

Протокол № 292

заседания диссертационного совета 24.2.288.07 по защите
от 02.07.2025 г.

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 22 человек.
Присутствовали на заседании 15 человек.

Председатель: д.хим.наук, профессор Шихалиев Хидмет Сафарович

Присутствовали:

1. Д.х.н., проф. Шихалиев Хидмет Сафарович (1.4.3. Органическая химия)
2. К.х.н., доц. Столповская Надежда Владимировна (1.4.3. Органическая химия)
3. Д.х.н., проф. Бутырская Елена Васильевна (1.4.2. Аналитическая химия)
4. Д.х.н., проф. Зяблов Александр Николаевич (1.4.2. Аналитическая химия)
5. Д.х.н., доц. Кострюков Виктор Федорович (1.4.15. Химия твердого тела)
6. Д.х.н., доц. Козадеров Олег Александрович (1.4.3. Органическая химия)
7. Д.х.н. Паршина Анна Валерьевна (1.4.2. Аналитическая химия)
8. Д.х.н., доц. Потапов Андрей Юрьевич (1.4.3. Органическая химия)
9. Д.х.н., проф. Рудаков Олег Борисович (1.4.2. Аналитическая химия)
10. Д.ф.-м.н. Рябцев Станислав Викторович (1.4.15. Химия твердого тела)
11. Д.х.н., проф. Селеменев Владимир Федорович (1.4.2. Аналитическая химия)
12. Д.х.н., доц. Томина Елена Викторовна (1.4.15. Химия твердого тела)
13. Д.х.н., доц. Тутов Евгений Анатольевич (1.4.15. Химия твердого тела)
14. Д.х.н., проф. Шапошник Алексей Владимирович (1.4.2. Аналитическая химия)
15. Д.х.н., доц. Шестаков Александр Станиславович (1.4.3. Органическая химия)

Официальные оппоненты по диссертации:

Суханов Павел Тихонович – доктор химических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», факультет экологии и химической технологии, кафедра физическая и аналитической химии, профессор – присутствует;

Темердашев Азамат Зауалевич – доктор химических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», факультет химии и высоких технологий, кафедра аналитической химии, профессор – отсутствует по уважительной причине.

Ведущая организация: Федеральное государственное автономное

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА
24.2.288.07, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОРОНЕЖСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНОБРНАУКИ РОССИИ ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 02.07.2025 г. № 292

О присуждении Рудакову Ярославу Олеговичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Референтные и альтернативные способы определения компонентов продукции пищевой промышленности» по специальности 1.4.2. Аналитическая химия принята к защите 24 апреля 2025 г. (протокол заседания № 291) диссертационным советом 24.2.288.07, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет» Минобрнауки России, 394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, д. 1, в соответствии с приказом Минобрнауки России № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Рудаков Ярослав Олегович, 14 июня 1996 года рождения, работает ведущим инженером кафедры химии и химической технологии материалов в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Воронежский государственный технический университет» Минобрнауки России.

В 2020 году окончил магистратуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет» по направлению подготовки 21.04.03 «Геодезия и дистанционное зондирование».

В 2024 году окончил очную аспирантуру химического факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего образования «Воронежский государственный университет» по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Диссертация выполнена на кафедре аналитической химии химического факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет» Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор химических наук, профессор Селеменев Владимир Федорович, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет», химический факультет, кафедра аналитической химии, профессор-консультант.

Официальные оппоненты:

1. Суханов Павел Тихонович, доктор химических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», факультет экологии и химической технологии, кафедра физической и аналитической химии, профессор;

2. Темердашев Азамат Зауалевич, доктор химических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», факультет химии и высоких технологий, кафедра аналитической химии, профессор;

- дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» (г. Самара), в своем положительном отзыве, подписанным Платоновым Игорем Артемьевичем, доктором технических наук, заведующим кафедрой химии, указала, что представленные в работе результаты исследований вносят вклад в развитие хроматографических методов анализа. Вынесенные на защиту научные положения в достаточной мере обоснованы и соответствуют поставленным целям и решаемым задачам.

В рецензируемой научно-квалификационной работе содержится решение научной задачи по оптимизации процессов разделения в условиях ГХ-МС, имеющей значение для развития аналитической химии, а ее автор Рудаков Я.О. заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2. Аналитическая химия. Подтверждается соответствие диссертации критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата химических наук в соответствии с пунктами 9-11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней (утверждено Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 в действующей редакции).

Соискатель имеет 53 опубликованных работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 20 научных работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 9 работ. Работы посвящены способам определения компонентов пищевой продукции. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах. Вклад автора составляет 80 %, объем – 5,5 п.л.

Наиболее значительные работы:

1. Method of gas chromatography-mass spectrometry for the determination of free bisphenol A in ethanol extracts / Ya. O. Rudakov, V. F. Selemenev, N. V. Shelekhova, O. B. Rudakov, A. M. Khorokhordin // Journal of Analytical Chemistry. – 2024. – V. 79, Is. 9. – P. 1289-1295.

2. Chromatographic methods for determining free bisphenol A in technical and food products / Ya. O. Rudakov, V. F. Selemenev, A. M. Khorokhordin, A. A. Volkov // Journal of Analytical Chemistry. – 2024. – V. 79, Is. 10. – P. 1383-1389.

3. Хроматографические подходы в контроле качества пищевой продукции по химическому составу / Я. О. Рудаков, В. Ф. Селеменев, Л. В. Рудакова, О. Б. Рудаков // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2024. – Т. 24, № 2. – С. 197-208.

На диссертацию и автореферат поступило 6 отзывов:

1) Гуськов В. Ю., д.х.н., доц., и.о. заведующего кафедрой аналитической химии ФГБОУ ВО Уфимский университет науки и технологий. Замечание: Нарушена нумерация рисунков (рисунок 6 указан два раза). В результате в главе под названием «Алгоритм проверки подлинности масложировой продукции по контрольным картам» нарушен порядок ссылок на изображения;

2) Долгоносов А.М., д.х.н., ведущий научный сотрудник ГЕОХИ РАН. Замечания: 1. Для большей убедительности выводов, сделанных на основании корреляционного анализа, было бы полезным провести хемометрический анализ данных, например, методом главных компонент. 2. В работе не нашла место аналитическая проблема таких контаминантов масложировой продукции, как транс-изомерные жирные кислоты, которые определяют также методами ГЖХ-ПВД и ИКС.;

3) Доронин С.Ю., д.х.н., проф., профессор кафедры аналитической химии и химической экологии, ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского». Замечания и вопросы: 1. Не совсем понятна формулировка положений 1 и 2, выносимых на защиту. В чем они состоят? Формулировка первого в большей степени соответствует полученным результатам, которые представлены к защите, а во втором желательно сразу указать корреляции каких параметров химического состава (качественных и/или количественных) и соответственно теплофизических характеристик исследованных образцов натуральных жиров и масел являлись бы критерием натуральности и подлинности продукции? 2. В выводе № 1 не желательно давать аббревиатуру аналита бисфенола А (БФА); не удачна фраза перечисления объектов «... в этаноле и сразу же спиртовых растворах...», этанол тоже спирт, образующий азеотропную смесь с водой. В выводах 3 и 4 хотелось бы большей конкретики. Каких именно корреляций. Взаимосвязь каких теплофизических параметров и т.п.? 3. Некоторые графики и цифры на них малочитаемые, например, рисунки 3, 5 и 6 (стр. 8);

4) Темерев С.В., д.х.н., проф., заведующий кафедрой техносферной безопасности и аналитической химии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет». Замечание: В качестве замечания по оформлению следует

отметить избыточное количество табличных данных: Табл. 1, Табл. 4, Табл.5, Табл.6. На рисунке 9 а и б автореферата величины по оси ординат не читаются;

5) Дейнека В.И., д.х.н., проф., профессор кафедры общей химии института фармации, химии и биологии ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет». Замечания и вопросы: 1. На стр. 6 указано, что «... режим программирования колонки: начальная температура 75°C, изотерма 7 мин, продолжительность 7 мин. ...»; что соответствует изократическому элюированию вместо градиентного, к которому относится начало указанного текста. Кроме того, не указан тип ионов (положительных или отрицательных), использованных для скринингового анализа. 2. На стр. 10 приведены экспериментальные данные по определению жирнокислотного состава молочного жира коров различных пород, которые, по мнению автора, расширяют диапазон содержания жирных кислот в маслах индивидуальных кислот для заведомо подлинных молочных жиров. Однако в автореферате не приведен анализ погрешности использованного метода. Поэтому не понятно, что является причиной найденного интервала, кроме того, следует учесть, что реальное торговое масло характеризуется средними показателями для большого числа коров (возможно) различных пород. 3. Насколько осмысленным сопоставление корреляционных зависимостей между уровнем накопления жирных кислот для растительных масел и для животных масел? Ведь биосинтез этих соединений может быть принципиально различным. 4. Почему не включены в рассмотрение сопряженные линолевые кислоты, образующиеся в рубце коров, которым уделяется особое внимание в связи с их высокой биологической активностью?

6) Шпигун О.А., член-корр. РАН, д.х.н, гл. научн. сотр., профессор кафедры аналитической химии химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова. Замечание: Фактически совпадают первые положения разделов автореферата «Научная новизна» и «Практическая значимость», чего быть не должно. К «научной новизне» отнесены также разработка способов анализа молочного жира и пальмового масла методом пиролитической ГХ-МС, способа

прямого определения БФА методом ГХ-МС с применением термически стабильной стационарной жидкой фазы, способа определения пищевой добавки Е 471, которые также относятся к практической значимости исследования.

Все отзывы положительные. Замечания носят рекомендательный характер.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием публикаций в области аналитической химии и способностью определить актуальность, достоверность, научную новизну и значимость результатов диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **разработаны** экспрессные способы определения метанола, кротонового альдегида, бисфенола А в этаноле, водно-спиртовых растворах и экстрактах методом хроматомасс-спектрометрии.

- **предложены** контрольные карты для установления аутентичности и подлинности масложировой продукции по хроматографическим данным и теплофизическим показателям.

- **доказано** наличие тесных корреляций между химическим составом натурального растительного сырья, молочного жира и их теплофизическими показателями, например, симбатные корреляции между стеариновой и пальмитиновой кислотами ($R=0,75$), асимбатные – между линоленовой кислотой и линолевой в льняном масле ($R=0,95$) в зависимости от сорта, симбатные корреляции между содержанием фракции триглицеридов С30 и С32, С32 и С34, асимбатные – между С44 и С54, С46 и С48 в молочном жире в зависимости от породы коров. Аналогично, установлены корреляции между значениями температур, соответствующим эндотермическим пикам, и климатическими условиями произрастания расторопши пятнистой, между содержанием триглицеридов С50-С54 и значениями температур, соответствующих эндотермическим пикам, характеризующих фазовые переходы разных фракций триглицеридов в зависимости от породы коров.

- **представлены** альтернативные способы оценки качества продукции пищевой промышленности с применением дифференциальной сканирующей калориметрии и цифровой цветометрии.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- **доказана** высокая эффективность комплексного подхода в оценке качества и безопасности пищевой продукции с применением газохроматографических способов с пламенно-ионизационным и масс-селективным детектированием, ИК-спектроскопии и термического анализа.

- **применительно к проблематике диссертации результативно использован** тандем аттестованных хроматографических методик определения контаминантов и компонентов продукции пищевой промышленности с разработанными методиками хроматомасс-спектрометрии, а также термического анализа.

- **изложены** представления о влиянии генотипического (сорт растения, порода коровы) и фенотипического факторов (место произрастания, условия содержания) на химический состав и теплофизические свойства натуральных растительных масел и молочного жира. Эти представления подтверждены найденными корреляциями между химическим составом масел и молочного жира, их теплофизическими свойствами и сортом растений, местом их произрастания, породой коров.

- **раскрыты** особенности химического состава и теплофизических свойств масла расторопши, культивируемой в разных климатических условиях Республики Дагестан, химического состава молочного жира коров разных пород, разводимых в Воронежской области.

- **изучены** диапазоны колебаний жирнокислотного и триглицеридного состава натурального молочного жира и взаимосвязь между содержанием жирных кислот и триацилглицеринов в молочном жире коров нескольких пород, разводимых в Воронежской области.

- **проведена модернизация** хроматомасс-спектрометрических способов определения метанола, кротонового альдегида и бисфенола А в водно-спиртовых растворах и экстрактах.

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

- **разработаны и апробированы** новые способы экспресс-контроля метанола, кротонового альдегида и бисфенола А в ректификате этанола, водно-спиртовых растворах и экстрактах методом хроматомасс-спектрометрии; новые способы экспресс-контроля бисфенола А методом ТСХ и цифровой цветометрии; новые способы определения методом цифровой цветометрии цветного числа растительных масел; новый способ установления подлинности молочного жира методом пиролитической хроматомасс-спектрометрии

- **определено** влияние условий произрастания расторопши пятнистой и влияние породы коров на жирнокислотный и триглицеридный состав масла и молочного жира, соответственно;

- **создана** база данных по жирнокислотному составу и теплофизическим свойствам растительных масел и животных жиров, в том числе молочных, инсталлированная в программно-аналитическом комплексе «Система идентификации пищевых жиров и масел»; протестированном на масложировой продукции, реализуемой в торговой сети Воронежа.

- **представлены данные** хроматографического анализа ликеро-водочной продукции для определения наличия метанола и кротонового альдегида, а также данные дифференциальной сканирующей калориметрии и хроматографического анализа растительных масел и молочного жира для определения жирнокислотного и триглицеридного состава.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

достоверность полученных результатов, обоснованность научных положений и выводов диссертации обеспечены системностью исследования, применением современных методов анализа, использованием сертифицированного оборудования: газового хроматографа Agilent 8890 с квадрупольным масс-

селективным детектором Agilent GC/MSD 5977B, прибора синхронного термического анализа STA 449 F3 Jupiter, ИК-Фурье-спектрометра исследовательский BRUKER VERTEX 70 с алмазным модулем Platinum ATR, спектрофотометра СФ-2000, сертифицированного программного обеспечения Mass Hunter Workstation Qualitative Analysis (Version 10.0 Build 10.0.10305.0) и библиотеки спектров NIST 20, MS Excel 2019 для статистического анализа данных. Результаты соответствуют современным представлениям по рассматриваемой тематике.

Личный вклад соискателя состоит в участии в общей постановке задач исследования, систематизации литературных данных, подготовке, планировании и проведении экспериментальных исследований, обработке и интерпретации полученных результатов, их практической апробации, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было, были заданы вопросы: 1) Вы исследовали референсные и альтернативные способы определения. Приведите пример, когда Ваш альтернативный способ эффективнее ГОСТ? 2) Покажите 8-й слайд. Здесь изображен масс-спектр метанола. На какие фрагменты он распадается при масс-спектрометрии? 3) Объясните, почему в коньяке допустимое содержание метанола выше, чем в водке? 4) Как проводили пробоподготовку жировой продукции от коров разных пород? У каждой коровы одной породы масло может различаться. Как обеспечили статистическую корректность? 5) Уточните, Вы лично отбирали пробы у коров или их доставляли? 6) Вы обнаружили тесные природные корреляции в молочном жире. Конкретизируйте: что с чем коррелирует? 7) Можно ли отличить натуральные жиры с линолевой кислотой от продуктов гидрогенизации с элаидиновой кислотой? 8) По уравнениям корреляций для триглицеридов: в ГОСТ нормированы только диапазоны или также соотношения? 9) Вы вводите коэффициент В. Как оценили его значимость? 10) То есть критерий качества корреляций $R^2 > 0.8$? И по уравнениям для теплофизических свойств: выбор определяемых соотношений (пики эндотерм,

площади, йодное число) основан на литературных данных? 11) При анализе метанола Вы использовали не SIM (селективный ионный мониторинг), а SCAN? Он повышает чувствительность и воспроизводимость? 12) Уточните термин, применяемый на стр. 45 в разделе 2.2 диссертации: «тепловой предыстории». 13) Почему на начальном участке хроматограммы представленной на стр. 54, отсутствуют летучие органические соединения, такие как ацетальдегид, метилацетат, ацетон, изопропиловый спирт, и почему наблюдается плохая степень разделения для пары этилацетат – метанол? 14) Что подразумевается под высказыванием на стр.59 «применение трех уровней градуировочных растворов»? 15) Насколько осмысленно сопоставление корреляционных зависимостей между уровнем накопления жирных кислот для растительных масел и для животных масел? Ведь биосинтез этих соединений может быть принципиально различным. 16) Почему не включены в рассмотрение сопряженные линолевые кислоты, образующиеся в рубце коров, которым уделяется особое внимание в связи с их высокой биологической активностью? 17) Как выбирались (обосновывались) условия пиролитической хроматографии (с.107)? 18) Почему в качестве объекта исследования при анализе методом ДСК выбрано масло расторопши, а не другие масла, рекомендуемые в качестве БАД? 19) Рекомендации по установлению подлинности молочного жира интерпретированы на примере анализа продукции, полученной в Воронежской области. Влияет ли изменение кормовой базы регионов на результаты установления подлинности пищевого продукта? 20) В таблице 3.6 приведена энергия электронов 75 эВ. Это опечатка? Использование библиотеки масс-спектров направлено на энергию 70 эВ. Несмотря на то, что вид спектра не претерпит значительных изменений, данный момент требует объяснения. 21) Количественный анализ, исходя из текста, осуществляли в режиме сканирования полного ионного тока в диапазоне масс от 19 Да. Из этого следует несколько вопросов: почему не селективный мониторинг реакций, способствующий большей воспроизводимости чувствительности, и чем обусловлен выбор диапазона

сканирования, учитывая, что у бисфенола А основные характеристичные ионы имеют значительно большее значение m/z ? 22) Почему было принято проведение исследований с использованием ГХ-МС без внутреннего стандарта? Как оценивалась пригодность системы и ее стабильность? Каковы были критерии приемлемости для качественного и количественного анализа?

Соискатель Рудаков Ярослав Олегович ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию: 1) Гостиroomанные хроматографические методики не включают определение реологических показателей жиров, например, температуры плавления, важных для контроля текстуры и качества масложировой продукции. Методом ГЖХ не определяются моно- и диглицериды. 2) На ионы CH_3OH^+ , CH_2OH^+ , CH_3^+ , CHO^+ 3) В коньяке метанол образуется из-за особенностей производства, в частности, он образуется при брожении виноградного сусла и выдержки в дубовых бочках. В технологии производства водок из зернового сырья выдержка в бочках не предусмотрена. 4) Пробоподготовку выполняли в лаборатории сепарированием и взбиванием сливок. Для пиролизической ГХ-МС брали навеску, помещали в тигель пиролизера и хроматографировали продукты пиролиза. В методиках по ГОСТ выполняли стандартную пробоподготовку. Масло получали от отдельных особей коров. Результаты анализа систематизировали построением матриц корреляций 5) Пробы доставляли. 6) Коррелируют между собой содержание определенных жирные кислот и триглицеридов, которые варьируются в зависимости от породы коров. 7) Да, возможно, но по методикам из ГОСТ используют 100-метровые капиллярные колонки. Продукты пиролиза транс-изомерных жиров также могут отличаться от цис-изомерных. Мы определяли состав только натурального молочного жира. 8) Только диапазоны. 9) Значимость коэффициента В важна при регрессионном анализе, при корреляционном анализе мы оценивали прежде всего коэффициент парной корреляции. 10) Теплофизические параметры и йодное число определены экспериментально, климатические факторы взяты из справочной литературы. 11) Пробовали использовать и SIM, но полный сканирующий режим SCAN

универсальнее. Воспроизводимость сохранена. 12) «Тепловая предыстория» в контексте дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК) – это последнее термическое воздействие, которое испытал материал до регистрации термограмм. Для удаления эффекта этой предыстории проводят два нагрева или охлаждения перед термическим анализом. 13) Целевым анализом в настоящем исследовании выбран метанол, и ставилась задача разделения пика метанола с пиком этилацетата, поэтому определение вышеперечисленных соединений не входило в задачу исследования. 14) Проведенные экспериментальные исследования подтвердили, что несмотря на неполное разделение пиков, достигнутая степень разделения (разрешения), позволяет провести количественное определение метилового спирта в диапазоне 0,0030%- 0,120% с доверительной вероятностью $P=0,95$ с пределом повторяемости не более 20%. 15) Действительно, биосинтез триглицеридов в растениях и животных может быть принципиально различным. Поэтому биокорреляции различаются, и по этим различиям можно отличить натуральный молочный жир от его комбинации с растительными. 16) Мы анализировали только те показатели, которые приведены в методиках ГОСТ по составу молочного жира, содержание минорных жирных кислот не анализировали. 17) В литературных источниках, интернет-ресурсах нашли температуру пиролиза жиров, исходя из этого эмпирическим путем подбирали программу пиролизера, чтобы получить оптимальную хроматограмму, найдено два подходящих режима. 18) Производители БАД из Воронежа и Махачкалы были заказчиками информации о свойствах именно масла расторопши. 19) Конечно, влияют и корма, и порода. Исключив географическое и межсезонное разнообразие кормов, мы сосредоточились на генотипическом факторе, влияющем на состав молока, причем молочный жир получали из молока непосредственно после дойки, чтобы исключить наличие контаминации и фальсификации. 20) Как правило, при понижении энергии электронов относительная интенсивность пиков молекулярных ионов увеличивается, а интенсивность пиков осколочных ионов уменьшается. При проведении экспериментов значительных различий в

полученных спектрах при применении параметра энергия электронов 70 эВ и 75 эВ в нашем случае обнаружено не было, поэтому мы оставили 75 эВ. Совпадение полученных спектров при энергии электронов 75 эВ с библиотекой NIST составило 98%. 21) Режим регистрации масс-спектров проводили в режиме полного сканирования SCAN в диапазоне масс m/z 19-600 а.е.м. Выбранный диапазон обусловлен тем, что в ходе исследований мы изучали матрицу проб. Характеристичными ионами для бисфенола А являются 213, 228, 219 (в порядке уменьшения интенсивности), которые входят в выбранный нами интервал. Действительно, сканирование по выбранным ионам (режим SIM) позволил бы повысить чувствительность определения бисфенола А. Мы учтем это при проведении метрологической аттестации методики. 22) Известно, что метод внутреннего стандарта предпочтительнее использовать при многостадийной подготовке пробы или групповых определениях, когда измеряют концентрацию большого числа целевых соединений одновременно. Метод абсолютной градуировки удобен, когда нужно определить единичные компоненты смеси. В нашем случае, каждая разработанная нами методика направлена на определение одного компонента: либо бисфенола А, либо метилового спирта, либо кротонового альдегида, поэтому предпочтительным представилось использовать метод абсолютной градуировки. Критериями приемлемости качественного анализа служили соотношение высоты пика к уровню шума, которые составляли не менее 2:1, а полнота разделения - не менее, чем $2/3$ от высоты пика. Критерием приемлемости для количественного анализа являлось выполнение условия приемлемости: за результат измерений принимали среднеарифметическое значение двух параллельных определений массовой концентрации целевого вещества (метанола, кротонового альдегида, бисфенола А), полученные в условиях повторяемости, если выполняется условие приемлемости, которое рассчитывается по формуле, приведенной на стр. 55 диссертации.

На заседании 02 июля 2025 г. диссертационный совет принял решение: за решение научной задачи по разработке подходов к применению газовой

хроматографии с пламенно-ионизационным и масс-селективным детекторами в быстром скрининге контаминантов в продукции пищевой промышленности, а также по созданию новых способов оценки подлинности масложировой продукции с использованием дифференциальной сканирующей калориметрии и оптических методов, имеющей значение для развития аналитической химии присудить Рудакову Я.О. ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 15, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя диссертационного

совета 24.2.288.07



 Шихалиев Хидмет Сафарович

Ученый секретарь диссертационного

совета 24.2.288.07

Столповская Надежда Владимировна

02.07.2025 г.
