



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева»

УТВЕРЖДАЮ



Ректор

В. Д. Богатырев

«10» июня 2025 г.

10 ИЮН 2025

№ 104-3385

г. Самара

ОТЗЫВ

ведущей организации

на диссертацию Рудакова Ярослава Олеговича

«Референтные и альтернативные способы определения компонентов
продукции пищевой промышленности», представленную на соискание
ученой степени кандидата химических наук по специальности

1.4.2 – Аналитическая химия

Актуальность темы диссертации

При аналитическом контроле пищевой продукции наиболее часто применяют аттестованные хроматографические методики, которые отличаются высокой селективностью, например, газохроматографические с пламенно-ионизационным детектированием (ГХ-ПИД), однако и они нуждаются в сопровождении альтернативными, референтными методиками, когда необходимо подтвердить натуральность, подлинность и высокое качество анализируемой продукции. Метод газовой хроматомасс-спектрометрии (ГХ-МС) получил применение в последнее время как арбитражный или референтный метод анализа органических соединений самого разнообразного строения, в том числе для идентификации компонентов и контаминантов в продукции пищевой промышленности. Сочетание методик ГХ-МС с методиками ГХ-ПИД, а также с альтернативными способами анализа, такими как дифференциальная

сканирующая калориметрия (ДСК), ИК-спектрометрия (ИКС), цифровая цветометрия (ЦЦМ), существенно повышает эффективность комплексных подходов, которые необходимы для контроля качества и безопасности пищевой продукции, отличающейся сложным химическим составом. Фальсификация пищевой продукции – глобальная проблема. Разработка комплексных подходов к определению ее качества инструментальными методами, в частности методом ГХ-МС, с широким внедрением его не только в исследовательскую, но и рутинную аналитическую практику, встраивание новых разработок в комплекс аттестованных методик анализа показателей продукции является актуальной проблемой.

Научная новизна диссертационной работы состоит в следующем:

1. Разработаны новые способы экспрессного определения метанола, кротонового альдегида, БФА в этаноле, водно-спиртовых растворах и экстрактах методом ГХ-МС.

2. Впервые разработан способ анализа молочного жира и пальмового масла методом пиролитической ГХ-МС.

3. Разработан способ прямого определения (без дериватизации) БФА методом ГХ-МС с применением термически стабильной стационарной жидкой фазы.

4. Разработан способ определения пищевой добавки Е 471 (смесь моно-, диацилглицеринов) в молочном жире методом ИК-спектрометрии.

5. Установлены тесные естественные корреляции между жирными кислотами (ЖК) и триацилглицеринами (ТАГ) в молочном жире и растительных маслах, которые могут служить критериями натуральности масложировой продукции. Установлено влияние климатических факторов на состав и теплофизические свойства масла расторопши дикорастущей.

6. Получены данные по теплофизическим свойствам молочного жира коров разных пород, разводимых в Воронежской области, установлена взаимосвязь этих свойств с химическим составом жировой фазы молочного жира.

Значимость полученных результатов для науки и производства

В диссертации Рудакова Я. О. получены следующие практически значимые результаты:

1. Разработаны способы быстрого скрининга метанола, кротонового альдегида, бисфенола А в продукции пищевой промышленности методом ГХ-МС, отличаются высокой надежностью идентификации.

2. Разработан комплексный подход для определения качества и безопасности, натуральности масложировой продукции с использованием методов ГХ-ПВД, ГХ-МС, ТСХ, ДСК и ИК-спектроскопии, обеспечивающий достоверный контроль качества продукции.

3. Разработан программно-аналитический комплекс «Система идентификации пищевых жиров и масел», апробированный на продукции, реализуемой в торговых сетях г. Воронежа, для установления подлинности или фальсификации продукции по набору хроматографических данных и другим показателям. Предложены контрольные карты, визуализирующие идентификационные зоны, ускоряющие и облегчающие процедуру идентификации по нормируемым диапазонам показателей с учетом погрешности их определения.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность и обоснованность результатов и выводов, представленных в диссертации Рудакова Я. О., обеспечены использованием современных инструментальных методов исследования. Полученные теоретические и экспериментальные результаты статистически обработаны и хорошо согласуются с современными научными представлениями о влиянии различных типов межмолекулярных взаимодействий на хроматографическое разделение. Результаты диссертации опубликованы в рецензируемых журналах и широко обсуждались на научных конференциях всероссийского и международного уровней.

По материалам диссертации опубликованы 9 статей в журналах, рекомендованных ВАК, 10 публикаций в изданиях, рецензируемых в РИНЦ, в том числе тезисов докладов на международных, всероссийских конгрессах, симпозиумах и конференциях, получено 1 свидетельство гос. регистрации программы.

Структура диссертации содержит все обязательные элементы кандидатской диссертации, состоит из введения, литературного обзора, экспериментальной части, обсуждения полученных результатов, выводов и списка цитируемой литературы, состоящего из 205 источников. Материал диссертации изложен на 163 страницах машинописного текста, содержит 30 таблиц и 36 рисунков.

Замечания по работе

По содержанию диссертации и представлению ее результатов можно сделать следующие замечания:

1. В работе имеются грамматические ошибки, некоторая небрежность при формировании текстовых файлов, таблиц, рисунков и ссылок на литературу.

2. Хотелось бы уточнить термин, применяемый автором на стр. 45 в разделе 2.2, «тепловой предыстории».

3. Хотелось бы уточнить у Ярослава Олеговича, 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.

4. Хотелось уточнить у автора, что он подразумевает под высказыванием на стр.59 «применение трех уровней градуировочных растворов».

5. Автором при разработке новых способов экспрессного определения метанола, кротонowego альдегида, БФА не в достаточной степени представлена метрологическая обработка результатов аналитических измерений.

6. В главе 3.3 экспрессный способ определение бисфенола А непонятна процедура пробоподготовки образцов к анализу (стр. 65)

7. Непонятно, для чего приведена табл. 3.5

8. На стр. 84 имеются повторяющиеся абзацы

9. Автором на стр. 131 говорится о том, что установлен предел обнаружения для методики ТСХ+ЦЦМ для БФА, который составляет от 0,7 до $1,5 \cdot 10^{-4}$ мг/л. Хотелось бы уточнить это.

Отмеченные недостатки не влияют на общую положительную оценку диссертации и не снижают значимости проведенных автором исследований и полученных результатов, и связаны со сложностью поставленной перед диссертантом задачи.

Заключение

Представленные в рассматриваемой 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.

Диссертация представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, выполненную соискателем самостоятельно на высоком уровне, и представляет собой решение задачи, имеющей значение для развития физической химии.

Работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842 (в редакции 2016 г.), и предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор Рудаков Я. О. заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2 – Аналитическая химия.

В рецензируемой научно-квалификационной работе содержится решение научной задачи по оптимизации процессов разделения в условиях ГХ-МС, имеющей значение для развития аналитической химии.

Подтверждается соответствие диссертации критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата (доктора) 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).

Диссертационная работа и отзыв обсуждены и одобрены на заседании кафедры химии федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва» (Самарский университет), протокол № 13 от 6 июня 2025 года.

Заведующий кафедрой химии
федерального государственного
автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Самарский национальный
исследовательский университет
имени академика С.П. Королёва»
(Самарский университет),
д.т.н., профессор,
специальность 02.00.02 -
аналитическая химия

Платонов Игорь Артемьевич



Подпись Бояркина У.В. удостоверяю.
Начальник отдела сопровождения деятельности
ученых советов Самарского университета
Бояркина Бояркина У.В.
« 06 » июня 20 25 г.

федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королёва
443086, Россия, г. Самара, Московское шоссе, д.34
тел.: (846) 335-18-26,
Факс: (846) 335-18-36
E-mail: ssau@ssau.ru
кафедра химии: тел.: (846) 335-18-06
E-mail: pia@ssau.ru