

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.241.02,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПИТАНИЯ, БИОТЕХНОЛОГИИ И  
БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ  
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 20.03.2023 г. №10

О присуждении **Макаренко Марии Андреевны**, гражданке РФ, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация на тему «Изучение содержания вторичных продуктов окисления и технологических контаминантов некоторых пищевых масел, жиров и масложировых продуктов» по специальности 3.2.1 – «Гигиена» принята к защите 19 января 2023 г., протокол № 4, диссертационным советом 24.1.241.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи (ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»), 109240, г. Москва, Устьинский проезд, 2/14. Создание диссертационного совета утверждено приказом Минобрнауки России от 21 ноября 2022 г. №1531/нк.

Соискатель – **Макаренко Мария Андреевна**, гражданка Российской Федерации, 1992 года рождения. В 2015 году окончила ветеринарно-санитарный факультет Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный университет пищевых производств» (с 17 октября 2022 года – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский

биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)») по специальности 020803.65 Биоэкология. Работает в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи в лаборатории химии пищевых продуктов: с 2012 по 2017 год – в должности лаборанта-исследователя, с 2017 по 2021 год – младшего научного сотрудника и с 2021 года по настоящее время – в должности научного сотрудника.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук выполнена на базе лаборатории химии пищевых продуктов ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» в рамках государственных заданий и Соглашений с Российским научным фондом (Регистрационные номера в ЕГИСУ НИОКТР: АААА-А17-117032750161-6, АААА-А19-119032590090-7, 121121000132-0, 121121000232-7).

**Научный руководитель:**

**Бессонов Владимир Владимирович** – доктор биологических наук (специальность 14.02.01 – «Гигиена»), заведующий лабораторией химии пищевых продуктов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи.

**Официальные оппоненты:**

**Малышева Алла Георгиевна** – доктор биологических наук (специальность 14.02.01 – «Гигиена»), профессор, ведущий научный сотрудник отдела гигиены Федерального государственного бюджетного учреждения «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Федерального медико-биологического агентства;

**Федорова Наталия Евгеньевна** – доктор биологических наук (специальность 14.00.07 – «Гигиена»), главный научный сотрудник отдела аналитических методов контроля Института гигиены, токсикологии

пестицидов и химической безопасности пестицидов Федерального бюджетного учреждения науки «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

**дали положительные отзывы на диссертацию.**

**Ведущая организация:**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет) в своем положительном заключении, подписанным доктором медицинских наук, профессором, заведующим кафедрой Общей гигиены Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет) **Митрохиным Олегом Владимировичем** указала, что диссертационная работа Макаренко Марии Андреевны на тему «Изучение содержания вторичных продуктов окисления и технологических контаминантов некоторых пищевых масел, жиров и масложировых продуктов» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 3.2.1 – «Гигиена» является законченной научно-квалификационной работой, в которой предлагаются новые подходы в гигиенической оценке продуктов масложирового производства, в том числе на примере подсолнечного масла. По своей актуальности, содержанию представленных материалов, научной и практической значимости, методическому уровню, новизне и степени внедрения, сделанным выводам и практическим рекомендациям диссертация полностью соответствует всем требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от

24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а сам автор – Макаренко Мария Андреевна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 3.2.1 – «Гигиена».

По теме диссертационной работы Макаренко Марией Андреевной опубликованы 9 научных работ общим объёмом 10,05 печатных листа, из которых 4 статьи в рецензируемых научных журналах, входящих в перечень изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук на соискание ученой степени доктора наук, рекомендованный Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, 3 – в материалах конференций. Из 9 научных работ 6 опубликованы в журналах, индексируемых в базах данных «SCOPUS» и «Web of Science»; также получено 1 свидетельство о регистрации методики анализа. Материалы диссертационной работы доложены и обсуждены на 5 международных и Всероссийских научных мероприятиях и 1 бизнес-форуме.

**Наиболее значимые работы по теме диссертации:**

1. Макаренко М.А., Малинкин А.Д., Бессонов В.В., Саркисян В.А., Кочеткова А.А. Продукты вторичного окисления пищевых масел и жиров. Оценка рисков для здоровья человека (Сообщение 1). Вопросы питания. 2018. Т.87. №6. С. 125-138 (1,62 усл. п. л.).
2. Макаренко М.А., Малинкин А.Д., Боков Д.О., Бессонов В.В. Монохлорпропандиолы, глицидол и их эфиры в детском питании. Вопросы детской диетологии. 2019. Т. 17. №1. 38-48 (1,27 усл. п. л.).
3. Макаренко М.А., Малинкин А.Д., Бессонов В.В., Боков Д.О. Определение эфиров монохлорпропандиола и глицидиловых эфиров методом длительной щелочной переэтерификации с газовой хроматографией с тандемным масс-спектрометрическим детектированием в пищевых растительных маслах и масложировых продуктах. Вопросы питания. 2020. Т. 89. № 6. С. 113-122 (1,15 усл. п. л.).

4. Макаренко М.А., Малинкин А.Д., Бессонов В.В. Метод газовой хроматографии/тандемной масс-спектрометрии с длительной щелочной переэтерификацией для определения сложных эфиров монохлорпропандиолов и глицидола с жирными кислотами в пищевых растительных маслах и жирах. Гигиена и санитария. 2021 Т. 100. №6. С. 640-646 (0,81 усл. п. л.).

**На автореферат диссертации поступило 5 отзывов от:**

1. **Самойлова Анатолия Владимировича**, кандидата технических наук, ведущего научного сотрудника АО «Акванова РУС»;

2. **Шендерюка Владимира Владимировича**, кандидата химических наук, руководителя испытательного центра Атлантического филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» («АтлантНИРО»);

3. **Зайцевой Ларисы Валентиновны**, доктора технических наук, доцента, заведующего технологическим отделом Всероссийского научно-исследовательского института кондитерской промышленности-филиала ФГБНУ «ФИЦ пищевых систем имени В.М. Горбатова» РАН;

4. **Ананьева Василия Юрьевича**, кандидата медицинских наук, главного врача Федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека;

5. **Нурисламовой Татьяны Валентиновны**, доктора биологических наук, доцента, заведующего отделом химико-аналитических исследований ФГУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения»;

**Все поступившие отзывы положительные.**

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их специализацией в области гигиенических исследований, а

также оценки рисков здоровью населения, обусловленных питанием, что подтверждается наличием научных публикаций по этим направлениям.

**Диссертационный совет отмечает, что:**

Диссертационная работа, представленная на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 3.2.1 – Гигиена, решает актуальную задачу, касающуюся оценки и повышения качества и безопасности пищевых продуктов, в частности растительных масел, жиров и масложировых продуктов, обоснования введения гигиенических требований и нормативов к данному типу продукции и разработки и апробации новых высокочувствительных аналитических методов обнаружения, идентификации и количественного определения потенциально опасных загрязнителей в пищевой продукции, такой как моно- и многокомпонентные масложировые продукты, что полностью соответствует пунктам 5 и 10 паспорта специальности.

Особый интерес для гигиены питания представляют данные, позволяющие сформировать рейтинг опасности для здоровья человека индивидуальных вторичных продуктов окисления, образующихся и накапливающихся в процессе производства и последующей очистки пищевых растительных масел путем дезодорации, в том числе по нескольким циклам. Как справедливо обосновывает диссертант, наиболее токсичными из них, согласно спискам СанПиН 1.2.3685-21 и Международного агентства по изучению рака (МАИР) соответственно, могут быть ацетальдегид (класс 3, группа 2В), гексаналь (группа 2, -), 1,2-эпоксигептан (эпоксидированные гомологи находятся в группах 1-3, группе 2В), октаналь (класс 2, -), нонаналь (класс 2, -), 2,4-гепталиеналь (-, один из диненасыщенных гомологов находится в группе 2В).

Кроме того, на основании полученных данных по содержанию технологических контаминантов сложных эфиров монохлорпропандиолов (МХПДЭ) и глицидиловых эфиров (ГЭ) жирных кислот в различных пищевых маслах, жирах, масложировых продуктах, и подсолнечных маслах,

подвергавшихся повторным циклам дезодорации, а также опубликованным данным Росстата, диссертантом была проведена оценка риска потребления населением МХПДЭ и ГЭ, которая выявила необходимость в разработке и внедрении технологий управляемого снижения содержания глицидиловых эфиров и глицидола, имеющего статус «вероятного канцерогена человека» и относящегося к группе 2А МАИР, в конечном масложировом продукте. На этом основании в диссертационной работе рассмотрены вопросы по совершенствованию технологических процессов производства пищевых растительных масел, жиров и масложировых продуктов с позиции управляемого снижения содержания технологических контаминантов сложных эфиров монохлорпропандиолов (МХПДЭ) и глицидиловых эфиров (ГЭ) жирных кислот и предотвращения их образования в конечном продукте, в том числе по ограничению суммарного количества дезодораций конечного продукта до одной-двух.

Диссертационный совет отмечает, что полученные данные могут стать основанием для последующего проведения токсиколого-гигиенических исследований идентифицированных и наиболее опасных вторичных продуктов окисления и технологических контаминантов МХПДЭ и ГЭ с одновременной гигиенической оценкой риска потребления данных соединений.

Также отмечается, что в рамках рассмотренной работы диссертантом:

**Проведена** комплексная оценка образования продуктов окисления липидов в пищевом подсолнечном масле, которые могут оказывать неблагоприятное влияние на здоровье человека, включающая оценку изменения химического состава пищевых подсолнечных масел в зависимости от степени переработки в условиях традиционных технологий производства масложировых продуктов (исследованы жирнокислотный состав масел, содержание первичных и вторичных продуктов окисления, профиль летучих веществ, включая летучие вторичные продукты окисления).

**Определено** содержание в пищевых растительных маслах эфиров монохлорпропандиолов (3-МХПД, 2-МХПД) и глицидиловых эфиров (контаминантов, образующихся в результате переработки, и являющихся предположительными канцерогенами).

**Получены** данные, свидетельствующие о том, что повторные дезодорации потенцируют образование и содержание в пищевом растительном масле вредных для здоровья человека веществ - транс-изомеров жирных кислот, ненасыщенных альдегидов и эфиров МХПД, а также влияют на образование потенциально канцерогенных летучих веществ, например 1,2-эпоксидбутана

**Доказана** взаимосвязь уровней содержания в масложировой продукции разной степени очистки потенциально опасных для здоровья человека летучих вторичных продуктов окислительной порчи и технологических контаминантов и условий хранения (температуры, влажности, освещения и аэрации, близких к нормальным, и длительности хранения).

**Впервые в Российской Федерации** проведены исследования содержания как потенциально опасных, так и канцерогенных технологических контаминантов (эфиров МХПД и глицидиловых эфиров) в пищевых растительных маслах, жирах и масложировых продуктах, представленных на отечественном рынке.

**Подтвержден** факт, что рафинированные дезодорированные масла в составных масложировых продуктах являются основным источником эфиров МХПД и глицидиловых эфиров.

**Значение полученных Макаренко М.А. результатов исследования для практики** подтверждается тем, что:

В работе **научно обоснованы** предложения по корректировке требований об обязательной обработке масел растительных после транспортировки наливом («как минимум проведение одной рафинации по полному или частичному циклу, включая дезодорацию») в проекте



Изменения 2 «Технического регламента на масложировую продукцию», пункт 7 (ТР ТС 024/2011).

**Разработанные Методические указания МУК 4.1.3547-19** по определению 3-МХПД, 2-МХПД и глицидола **являются основной рабочей методикой** лабораторий Роспотребнадзора, выполняющих исследования в рамках Национального проекта «Демография» для определения вышеуказанных контаминантов в масложировой продукции, включая ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора, **внедрена в работу и применяется** в лаборатории химии пищевых продуктов ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии». МУК 4.1.3547-19 включен в перечень исследований:

- Методических рекомендаций МР 2.3.7.0168-20 Оценка качества пищевой продукции и оценка доступа населения к отечественной пищевой продукции, способствующей устранению дефицита макро- и микронутриентов. Методические рекомендации утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 20.03.2020;

- Методических рекомендаций МР 2.3.7.0271-22 Изменения №2 в МР 2.3.7.0168-20 Оценка качества пищевой продукции и оценка доступа населения к отечественной пищевой продукции, способствующей устранению дефицита макро- и микронутриентов.

Диапазон определяемых концентраций, приведенный в методике **МУК 4.1.3547-19**, **позволяет использовать ее для обеспечения единых санитарных требований** для масел растительных в части контроля содержания глицидиловых эфиров жирных кислот в пересчете на глицидол (Решение № 132 от 06.08.2019). Методика также **может быть использована для обеспечения нормативов** по содержанию эфиров 3-монохлорпропандиола в масложировой продукции, планируемых к введению на территории Российской Федерации (в соответствии с проектом Изменения 2 к «Техническому регламенту на масложировую продукцию»).

**Оценка достоверности результатов** выявила, что первичная документация соответствует материалам, включенным в диссертацию. В ходе выполнения диссертационной работы **задействован** широкий спектр физико-химических методов, включая гравиметрию, титриметрию, ИК-спектрометрию, газовую хроматографию и масс-спектрометрию, в т.ч. тандемную. Отдельно следует отметить современный и оригинальный подход к определению летучих веществ, а именно комбинацию специализированного волокна для экстракции летучих соединений с последующим газохроматографическим анализом и детектированием с помощью пламенно-ионизационного и масс-детекторов, а также использование одного из методов планирования эксперимента для подбора оптимальных условий экстракции аналитов. Результаты диссертационного исследования **получены** в ходе обработки значительного объема данных (получено 15 739 единиц информации, куда вошли результаты определения жирнокислотного состава (50 проб), перекисного, кислотного и анизидинового чисел (267 проб), снятие ИК-спектров (99 проб), определение спектра летучих соединений (98 проб), а также содержания технологических контаминантов эфиров 2-,3-МХПД и глицидиловых эфиров жирных кислот (345 проб)). Результаты исследования обработаны методами ретроспективного, логического, структурного, сравнительного анализов с помощью методов многомерной статистики и математического моделирования с использованием пакета программ OriginPro 2018 SR1 b9.5.1.195, Design Expert®Version 12 Trial и Microsoft Excel® 2016 MSO (16.0.12527.21930). **Теоретическое основание** для проведения данной работы построено на известных, проверяемых данных, которые согласуются с ранее опубликованными научными работами по теме диссертации. **Идея проведенного исследования базируется** на комплексном изучении факторов риска, обусловленных особенностями производства пищевых растительных масел, жиров и масложировых продуктов. Выводы полностью

соответствуют поставленным целям и задачам, согласуются с результатами исследования.

### **Личный вклад соискателя**

**Макаренко М.А.** принадлежит постановка целей, задач, выбор аналитических методов и разработка дизайна исследования; автором проведен сбор первичного материала (организована доставка пилотных образцов и получены данные физико-химических исследований), проведены систематизация полученных результатов, комплексная оценка рисков здоровью, статистический анализ и интерпретация результатов, подготовлены научные публикации или материалы для них. При непосредственном участии автора разработана и аттестована методика определения 2-,3-моноклорпропандиола и глицидола в растительных маслах и жирах. Автор не принимала участие в изготовлении пилотных образцов многократно очищенного подсолнечного масла. Личное участие в планировании, организации и проведении исследований составило не менее 90%, в анализе и изложении материалов диссертационного исследования – 100%.

**Диссертационный совет отмечает**, что диссертация Макаренко М.А. рассматривает основные вопросы поставленной цели исследования, что подтверждается последовательным выполнением плана исследований, сформулированными задачами, концептуальностью и взаимосвязью выводов. Диссертация является самостоятельной законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований выведены положения, совокупность которых показывает негативное влияние многократной очистки пищевого подсолнечного масла на его качество и безопасность для человека и предлагает новые современные подходы к анализу данного типа продукции .

Диссертация Макаренко Марии Андреевны «Изучение содержания вторичных продуктов окисления и технологических контаминантов некоторых пищевых масел, жиров и масложировых продуктов» по

специальности 3.2.1 - Гигиена, соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук согласно п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации «О порядке присуждения ученых степеней» от 24.09.2013 г. № 842 (в действующей редакции). В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На заседании 20.03.2023 г. Диссертационный совет принял решение присудить Макаренко М.А. ученую степень кандидата биологических наук по специальности 3.2.1 – «Гигиена».

При проведении тайного голосования Диссертационный совет 24.1.241.02 в количестве 25 человек, из них 5 докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 31 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за - 25, против - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель

Диссертационного Совета 24.1.241.02,  
академик РАН, профессор, д.м.н.



*[Signature]* Никитюк Д.Б.

Ученый секретарь

Диссертационного Совета 24.1.241.02, к.б.н.

*[Signature]* Шумакова А.А.

Дата оформления заключения: «20» марта 2023 г.