

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.233.01
ПО ЗАЩИТЕ ДИССЕРТАЦИЙ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА
НАУК, НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ
БИОТЕХНОЛОГИИ» РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело №

Решение диссертационного совета от 27 ноября 2025 г. № 12
о присуждении Филькину Сергею Юрьевичу, гражданство Российская Федерация,
ученой степени кандидата биологических наук

Диссертация «Экспрессия рекомбинантных ферментов фосфолипазы A2 и химозина в метилотрофных дрожжах *P. pastoris*» по специальности 1.5.4. Биохимия принята к защите 19 сентября 2025 г. (протокол №10) диссертационным советом 24.1.233.01 на базе Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» Российской академии наук», 119071, Москва, Ленинский проспект, дом 33, строение 2. Совет Утвержден Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор), приказ № 2249-1602 от 16.11.2007 г., с учетом изменений в составе Совета в соответствии с приказом Минобрнауки России от 13 февраля 2013 года № 74/нк; от 10 февраля 2014 года № 55/нк; от 30.09.2015 № 1166/нк; от 13 марта 2019 года № 222/нк; от 03.06.2021 № 561/нк и 22 марта 2023 г. № 501/нк.

Соискатель

Филькин Сергей Юрьевич в 2007 году окончил Биологический факультет Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» с присуждением квалификации биохимик по специальности «Биохимия». С 2007 по 2012 гг. обучался в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки

Института биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова Российской академии наук (ИБХ РАН).

Работал исследователем в ИБХ РАН, ООО «Квантум Фармасьютикалс», Гематологическом Научном центре, ООО «Праймер Кепитал». С 2018 года – ФИЦ Биотехнологии РАН в лаборатории молекулярной биотехнологии в должности младшего научного сотрудника.

Научный руководитель:

Липкин Алексей Валерьевич, кандидат химических наук, старший научный сотрудник лаборатории молекулярной биотехнологии ФИЦ Биотехнологии РАН

Официальные оппоненты:

Яненко Александр Степанович, доктор биологических наук, профессор, заместитель руководителя Комплекса по научной работе (Курчатовского комплекса НБИКС-природоподобных технологий) Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт».

Солонин Александр Сергеевич, доктор биологических наук, заведующий лабораторией молекулярной микробиологии Института биохимии и физиологии микроорганизмов имени Г.К. Скрыбина Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Пушкинский научный центр биологических исследований» Российской академии наук».

Выбор официальных оппонентов был обусловлен:

тем, что доктор биологических наук, профессор Яненко Александр Степанович является одним из ведущих отечественных специалистов в области создания штаммов-продуцентов биологически активных веществ, в том числе белков на базе штаммов *Pichia pastoris*.

тем, что доктор биологических наук, Солонин Александр Сергеевич является одним из ведущих отечественных специалистов в области биохимии, известен своими работами в области изучения химозина и способов получения и очистки рекомбинантных белков.

Квалификация оппонентов подтверждается наличием у них большого числа публикаций в рецензируемых российских и международных журналах.

Оба официальных оппонента дали положительные отзывы на диссертацию Филькина Сергея Юрьевича.

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей генетики имени Н.И. Вавилова Российской академии наук (ИОГен РАН) в своем положительном отзыве, подписанном кандидатом химических наук, заместителем директора по научной работе Пестовым Н.Б., и утвержденном директором ИОГен РАН, доктором биологических наук Мисюриным А.В., указал, что диссертационная работа Филькина С.Ю. является самостоятельной научно-квалификационной работой, которая соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. к кандидатским диссертациям, а ее автор Филькин С.Ю. заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук специальности - 1.5.4. Биохимия.

Выбор ведущей организации был обусловлен тем, что ИОГен РАН является признанным отечественным научным центром в области генетики микроорганизмов и разработки дрожжевых экспрессионных систем. А также обладает уникальной научной базой по молекулярной генетике дрожжей, современными экспериментальными возможностями и многолетним опытом работы с рекомбинантными белками, включая секретируемые ферменты. Таким образом, сотрудники ИОГен РАН являются высококвалифицированными специалистами, ведущими исследования, непосредственно связанные с тематикой диссертационной работы Филькина С.Ю.

В целом, высокая квалификация оппонентов и сотрудников ведущей организации позволяет объективно оценить научную и практическую ценность данной диссертационной работы.

Публикации.

Основные результаты диссертационной работы Филькина С.Ю. изложены в 8 статьях в рецензируемых научных журналах, входящих в список изданий, рекомендованных ВАК РФ, что соответствует требованиям п. 11 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842:

1. Osipov A.V., **Filkin S.Y.**, Makarova Y.V., Tsetlin V.I., Utkin Y.N. A new type of thrombin inhibitor, noncytotoxic phospholipase A2, from the *Naja haje* cobra venom // *Toxicon*. – 2010. – V. 55. – №. 2-3. – P. 186-194. IF 2,8, Q3.

2. Frahm S., Slimak M.A., Ferrarese L., Santos-Torres J., Antolin-Fontes B., Auer S., **Filkin S.**, Pons S., Fontaine J.F., Tsetlin V., Maskos U., Ibañez-Tallon I. Aversion to nicotine is regulated by the balanced activity of $\beta 4$ and $\alpha 5$ nicotinic receptor subunits in the medial habenula. // *Neuron*. – 2011. – V. 70. – №. 3. – P. 522-535. IF 16,2, Q1.
3. Vulfius C.A., Kasheverov I.E., Starkov V.G., Osipov A.V., Andreeva T.V., **Filkin S.Y.**, Gorbacheva E.V., Astashev M.E., Tsetlin V.I., Utkin Y.N. Inhibition of nicotinic acetylcholine receptors, a novel facet in the pleiotropic activities of snake venom phospholipases A2 // *PLoS One*. – 2014. – V. 9. – №. 12. – P. e115428. IF 3,7, Q1.
4. **Filkin S.Y.**, Chertova N.V., Zenin A.A., Lipkin A.V., Sichev A.A., Bityak D.S., Sadykhov E.G., Popov V.O., Fedorov A.N. Expression, purification and biophysical characterization of recombinant *Streptomyces violaceoruber* phospholipase PLA2 overproduced in *Pichia pastoris* // *Preparative Biochemistry & Biotechnology*. – 2020. – V. 50. – №. 6. – P. 549-555. IF 2,9, Q3.
5. **Филькин С. Ю.**, Чертова Н.В., Зенин А.А., Липкин А.В., Садыхов Э.Г., Фёдоров А.Н. Разработка масштабируемого метода выделения и очистки рекомбинантной секреторной фосфолипазы А2 при экспрессии в метилотрофных дрожжах *Pichia pastoris* // *Прикладная биохимия и микробиология*. – 2019. – Т. 55. – №. 6. – С. 578-585. IF 0,8, Q3.
6. **Filkin S.Y.**, Lipkin A.V., Fedorov A.N. Phospholipase superfamily: structure, functions, and biotechnological applications // *Biochemistry (Moscow)*. – 2020. – V. 85. – P. 177-195. IF 2,8, Q2.
7. **Filkin S.Y.**, Chertova N.V., Vavilova E.A., Zatsepin S.S., Eldarov M.A., Sadykhov E.G., Fedorov A.N., Lipkin A.V. Optimization of the production method for recombinant chymosin in the methylotrophic yeast *Komagataella phaffii* // *Applied Biochemistry and Microbiology*. – 2020. – V. 56. – P. 657-661. IF 0,8, Q3.
8. **Филькин С.Ю.**, Чертова Н.В., Зацепин С.С., Садыхов Э.Г., Федоров А.Н., Липкин А.В. Получение химозина белухи (*Delphinapterus leucas*) в метилотрофных дрожжах *Komagataella phaffii* и характеристика рекомбинантного фермента // *Прикладная биохимия и микробиология*. – 2021. – Т. 57. – №. 3. – С. 228-234. IF 0,8, Q3.

А также четырех патентов:

1. **Филькин С.Ю.**, Зенин В.А., Чертова Н.В., Липкин А.В., Федоров А.Н. Способ очистки рекомбинантного ферментного препарата фосфолипазы А2 из штамма продуцента *Pichia pastoris*. Патент на изобретение RU2746563 C1, 15.04.2021

2. **Филькин С.Ю.**, Федоров А.Н., Липкин А.В., Чертова Н.В. Получение гена фосфолипазы А2 с измененным оптимумом рН путем удаления сайтов гликозилирования. Патент на изобретение RU2766448, 15.03.2022.
3. Эльдаров М.А., **Филькин С.Ю.**, Федоров А.Н., Липкин А.В., Садыхов Э.Г., Чертова Н.В. Способ микробиологической продукции химозина быка с использованием рекомбинантного штамма *Pichia pastoris*, содержащего синтетический ген варианта химозина с коэкспрессией фактора sHAC1. Патент на изобретение RU2769175, 29.03.2022.
4. Эльдаров М.А., **Филькин С. Ю.**, Федоров А.Н., Липкин А. В., Садыхов Э. Г., Чертова Н.В. Способ микробиологического синтеза прохимозина быка с использованием рекомбинантного штамма *Pichia pastoris* содержащего синтетический ген варианта препрохимозина с модифицированной сигнальной последовательностью секреции. Патент на изобретение RU2779307, 06.09.2022.

Результаты работы также были представлены на 6 российских и международных конференциях (и опубликованы в материалах этих конференций) в частности в виде стендовых и устных докладов на IX Российский симпозиум «Белки и пептиды», X Российский симпозиум «Белки и пептиды», XI Российский симпозиум «Белки и пептиды», 12-ая Международная конференция «Биокатализ: фундаментальные исследования и применения», 13-ая Международная конференция «Биокатализ: фундаментальные исследования и применения», «Химия, физика, биология, математика: теоретические и прикладные исследования».

В перечисленных публикациях адекватно отражены результаты экспериментальной работы, проведенной в рамках выполнения диссертации.

На диссертацию поступили следующие отзывы:

Отзывы официальных оппонентов

Яненко Александра Степановича, доктора биологических наук, профессора, заместитель руководителя Комплекса по научной работе (Курчатовского комплекса НБИКС-природоподобных технологий) Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» (положительный).

Оппонент отмечает, что разработанная соискателем масштабируемая система выделения и очистки рекомбинантного химозина, простота в использовании всех этапов, что делает данную технологию экономически целесообразной. Полученный препарат фермента отвечает всем требованиям по биобезопасности, что является ключевым параметром для крупномасштабного технологического производства, с высоким выходом целевого продукта. Однако пожеланием оппонента является расширение обсуждения полученных результатов.

Оппонент обращает внимание, что автором получены интересные результаты о новых вариантах промышленно-значимых ферментов – фосфолипазы A2 и химозина, выделенных из альтернативных природных источников. Знания о их каталитических свойствах чрезвычайно полезны для изучения структурно-функциональных взаимосвязей в белках.

Солонина Александра Сергеевича, доктора биологических наук, заведующего лабораторией молекулярной микробиологии Института биохимии и физиологии микроорганизмов имени Г.К. Скрябина Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Пущинский научный центр биологических исследований» Российской академии наук» (положительный).

Оппонент отмечает, что разработанные подходы по оптимизации продукции рекомбинантных белков интересны с научной точки зрения и имеют важное практическое значение. Исследование и оценка энергетического и метаболического состояния клетки *P. pastoris* являются существенными для оптимизации процессов получения биотехнологически важных белковых препаратов. Диссертация хорошо документирована и иллюстрирована как рисунками, так и таблицами. Текст автореферата полностью отражает основные результаты и выводы диссертации. В нем показан вклад автора в проведенное исследование, а также степень новизны, теоретическая и практическая значимость результатов исследований. Однако небольшим замечанием является тот факт, что работа не лишена "жаргонных" (лабораторных) выражений, в отдельных местах не исправлены опечатки. Это в некоторых случаях затрудняет чтение работы, но не умаляет ее значение.

Оба официальных оппонента считают, что положения, выносимые на защиту, аргументированы, выводы подтверждены экспериментальными данными и научно обоснованы, при этом соответствуют содержанию работы.

Отзыв ведущей организации Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей генетики имени Н.И. Вавилова Российской академии наук (ИОГен РАН), (положительный).

В отзыве Ведущей организации отмечается, что в работе использован широкий круг современных биохимических, молекулярно-биологических методов, методов генетической инженерии, биотехнологии, а также масс-спектрометрического анализа. Эксперименты проведены на высоком методическом уровне, полученные результаты достоверны.

Отзыв содержит следующие вопросы и замечания:

В литературном обзоре:

Предложение: Классификацию фосфолипаз А2 (ФЛА2) на 16 групп было бы целесообразно оформить в виде сводной таблицы, содержащей ключевые характеристики (тип организма, молекулярную массу, конфигурацию дисульфидных мостиков, активность, особенности катализа и др.) - это улучшило бы наглядность и восприятие информации.

Рис. 4 (структура ФЛА2 *S. violaceoruber*): Изображение трёхмерной структуры выглядит малоинформативным. Следовало бы обозначить каталитические аминокислотные остатки, Ca^{2+} -связывающие участки, а также дисульфидные мостики. В подписи желательно было бы уточнить: лиганды, условия кристаллизации, наличие/отсутствие ионов Ca^{2+} .

Происхождение рисунков 4, 6, 7: Если автор выполнил их самостоятельно, необходимо было указать программное обеспечение. Если заимствовано из литературы – добавить ссылки в подписи.

Рис. 7 (выравнивание химозинов): Представлены аминокислотные замены, но выводы автора недостаточно ясны. Следует конкретизировать, какие именно замены могут повлиять на активность, и чем обоснован этот выбор.

Рис. 6 (филогенетическое дерево): Следовало бы указать процент гомологии между белками (не только с бычьим, но и с другими млекопитающими).

Раздел 1.1.2: Информацию о препролидерных последовательностях разумнее представить в виде схемы или таблицы.

В главе Материалы методы:

Описание векторов и рестриктаз: Уточнить, был ли использован один и тот же сайт рестрикции (SacI) для всех конструкций. Если да – оправдан ли этот выбор? И нет ли риска для повторной интеграции в геном?

Сигнальные последовательности: были ли препролидерные пептиды (например, а-фактор) модифицированы или оптимизированы для конкретного белка? Использовалась ли кодон-оптимизация?

Опечатки и несоответствия: - "Sepadex" → Sephadex, - "мол. масса изменилась на 1494 Да" — вероятно, ошибка на порядок (имелось в виду 14 940 Да).

В главе Результаты и обсуждение:

ФЛА2 TI-Nh из яда кобры.

Дополнение к таблице 7: Было бы полезно привести выравнивание N-концевых последовательностей разных источников с указанием консервативных/вариабельных остатков.

N-концевая последовательность: Планируется ли в будущем получение полной аминокислотной и нуклеотидной последовательности TI-Nh? Возможен ли транскриптомный/геномный подход для этого?

Дисульфидные мостики: Если полная последовательность белка TI-Nh нет установлена, на каком основании сделан вывод о наличии 7 дисульфидных мостиков?

Ингибирование тромбина и фосфолипазная активность: TI-Nh не требует Ca^{2+} для ингибирования тромбина, в отличие от катализа фосфолипидов. Рассматривалась ли возможность двойной (бифункциональной) природы белка - ферментативной и неферментативной?

Экспрессия и очистка рекомбинантной ФЛА2.

Графики (например, рис. 20): Отсутствуют погрешности измерений и указание числа повторов. Были ли технические и биологические повторы?

Секреция ФЛА2: Уточнить, была ли произведена оптимизация сигнального пептида или гликозилирования. Выполнялось ли это в рамках данной работы или ранее?

Рекомбинантный химозин быка и белухи

Препролидерная последовательность (рис. 23): Какой участок был удалён при модификации α -фактора (mfal → mfalD)? Почему это улучшило секрецию?

Выбор химозина белухи: Почему он рассматривался как кандидат для пищевой промышленности, несмотря на ожидаемую повышенную неспецифическую активность?

Можно ли было предсказать эти свойства на основе гомологии или филогенетического анализа?

Экспрессия химозина белухи: Почему при экспрессии белухиногo химозина не была использована модифицированная сигнальная последовательность, хотя она улучшила продуктивность при экспрессии бычьего химозина?

Замечания по оформлению перечня публикаций

Список статей не упорядочен хронологически, что затрудняет восприятие динамики научных результатов.

В одном и том же журнале представлены публикации, как на русском, так и на английском языках (Прикладная биохимия и микробиология / Applied Biochemistry and Microbiology, Biochemistry (Moscow)). Желательно было бы выбрать одну языковую версию для последовательности и единообразия (например, только англоязычные версии, если речь идёт о международной защите или подаче в ВАК).

Пример дублирования/разнородности:

- Филькин С.Ю. и соавт. // Прикладная биохимия и микробиология, 2019, т. 55, №6
- Filkin S.Y. и соавт. // Applied Biochemistry and Microbiology, 2020, V. 56

Рекомендуется:

Упорядочить статьи по году издания (от ранних к поздним).

Приводить названия журналов в одной языковой версии.

При наличии перевода — ссылаться либо на оригинал, либо на англоязычную публикацию, но не смешивать.

Ведущая организация в заключении отмечает, что по уровню научной новизны, значимости и качеству выполненных исследований, практической значимости полученных результатов представленная работа полностью соответствует всем предъявляемым требованиям.

На автореферат поступили положительные отзывы от:

Матросовой Елены Викторовны кандидата биологических наук, старшего научного сотрудника АО «НИИ Аджиномото-Генетика»

Отзыв содержит следующие замечания:

На странице 13 утверждается, что "максимальной продуктивности прохимозина в 80 мкл/мл и 100 мкг/мл удалось добиться при использовании промоторов P_{GAP} и P_{AOX} соответственно". При этом на представленных рисунках 4 и 8 данные по продукции не соответствуют описанным результатам (согласно диаграммам, 100 мкг/мл получено при использовании P_{GAP}). Возникает вопрос, какой из промоторов все-таки оказался эффективней в данном исследовании?

В автореферате имеется так же несколько несущественных опечаток.

Наумовой Елены Сергеевны, доктора биологических наук, профессора, начальника лаборатории молекулярной генетики дрожжей, НИЦ «Курчатовский институт».

Отзыв содержит следующие замечания:

Следует отметить, что в диссертационной работе используется устаревшее таксономическое название метилотрофных дрожжей *Pichia pastoris*, которые в настоящее время относятся к роду *Komagataella*, включающего 7 видов, в их числе *K. pastoris* и *K. phaffii*. Более того, использованные в работе штаммы GS115 и X-33 (GenBank ASM2700v1 и PRJNA360593) относятся к виду *K. phaffii*, а не к *K. pastoris*.

Никольской Елены Дмитриевны, кандидата химических наук, старшего научного сотрудника, заведующей лаборатории Количественной онкологии ФГБУН Института биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН. Замечаний и вопросов к работе нет.

С вопросами выступили:

проф., д.х.н., Бовин Николай Владимирович, д.б.н. Агафонов Михаил Олегович, Терешина Вера Михайловна, д.б.н. Кушников Виталий Владимирович.

В обсуждении приняли участие:

к.б.н. Котлобай Алексей Анатольевич, д.б.н. Агафонов Михаил Олегович, д.х.н. Уткин Юрий Николаевич, к.б.н. Юркова Мария Сергеевна

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований получены следующие **основные результаты**:

1. Разработан и апробирован масштабируемый метод выделения и очистки рекомбинантной ФЛА2, экспрессированной в *P. pastoris*. Полученный конечный препарат не содержит хозяйской ДНК и является пригодным для использования в промышленных целях. Конечный выход продукта составил 74%. Показана роль двухвалентных катионов в увеличении термостабильности рекомбинантной ФЛА2.

2. Выделена ФЛА2 TI-Nh из яда египетской кобры *Naja haje*, способная ингибировать тромбин. Данный белок принадлежит к группе IV ФЛА2. Это первый ингибитор тромбина, выделенный из яда змей семейства *Elapidae* и первая описанная ФЛА2, способная ингибировать тромбин. Константа ингибирования тромбина составила 72,8 нМ.

3. Получен промышленный штамм-продуцент рекомбинантного химозина быка в *P. pastoris* с системой интеграции гена в хромосому дрожжей, проведена оптимизация условий ферментации и автокатализа.

4. Разработана масштабируемая система выделения и очистки рекомбинантного химозина, использованы простые этапы получения, делающие данную технологию

экономически целесообразной. Полученный фермент отвечает всем требованиям по биобезопасности, в том числе по отсутствию хозяйской ДНК и является пригодным для крупномасштабного технологического производства. Конечный выход целевого продукта составил 60%.

5. Создан штамм-продуцент рекомбинантного химозина белухи в *P. pastoris*. Определены детерминанты для улучшения удельной активности методами белковой инженерии.

6. Проведен анализ влияния коэкспрессии транскрипционного фактора sHAC1 на уровень продукции рекомбинантного химозина в *P. pastoris*. При коэкспрессии sHAC1 показано увеличение биопродукции химозина на 50% при использовании P_{AOX1}-промотора.

7. Показано изменение баланса НАДН/НАД⁺ при коэкспрессии sHAC1, что может быть использовано в дальнейшем для увеличения продукции рекомбинантного химозина в *P. pastoris* методами метаболической инженерии

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что:

что полученные результаты расширяют фундаментальное понимание физико-химических свойств ферментов семейства ФЛА2 и химозина. В работе впервые охарактеризован антикоагулянтный белок TINh, структурно относящийся к классу ФЛА2, что открывает новые перспективы для использования отдельных типов полипептидных укладок при создании биомолекул с новыми физиологическими функциями. Кроме того, выявленные особенности перестройки метаболома у дрожжей *Pichia pastoris* при экспрессии рекомбинантных белков углубляют представления о биохимических механизмах, лежащих в основе повышения продуктивности штаммов-продуцентов.

Ферменты семейств ФЛА2 и химозина имеют ключевое значение для пищевой биотехнологии, поэтому изучение их новых свойств, а также особенностей их биосинтеза в метилотрофных дрожжах *P. pastoris* представляет важный научный и прикладной интерес. Практическое использование результатов исследования позволит повысить эффективность биотехнологических процессов, связанных с промышленным производством данных ферментов.

Практическая значимость работы заключается в том, что

при помощи хроматографических методов анализа удалось выделить новую антикоагулянтную фосфолипазу A2 TINh из яда *Naja haje*, а также разработать

масштабируемые методы хроматографической очистки фосфолипазы A2 и химозина, пригодные для промышленной очистки.

Проанализированы оптимальные условия для продукции химозина быка и белухи штаммом-продуцентом *P. pastoris*. В работе было проанализировано влияние коэкспрессии фактора sHAC1 на уровень продукции рекомбинантного химозина быка *B. taurus*, был проведен анализ изменений метаболома, показаны основные метаболические изменения, связанные с сверхэкспрессией рекомбинантного химозина и влиянием транскрипционного фактора sHAC1 на метаболом.

Оценка достоверности результатов исследования обусловлена использованием современных биохимических, молекулярно-биологических и физико-химических методов, значительным объемом экспериментальных данных, а также поставленной цели и сформулированным задачам.

Личный вклад соискателя состоит:

- в получении основных результатов работы либо лично автором, либо при его непосредственном участии, включая планирование и проведение экспериментов;
- в обработке, интерпретации и анализе экспериментальных данных;
- в подготовке публикаций по выполненной работе.

Заключение.

Диссертационная работа Филькина Сергея Юрьевича является завершенным научно-квалификационным исследованием и по актуальности проведенных экспериментов, и по уровню решения поставленных задач, новизне, а также научной и практической значимости полученных результатов. По материалам диссертационной работы опубликовано 8 статей в российских и международных научных журналах, включенных в перечень ВАК, базы данных Web of Science, Scopus и РИНЦ, а также получено 4 патента. Кроме того, материалы работ были опубликованы на 6 всероссийских и международных конференциях. Таким образом, из представленных материалов следует, что данная работа выполнена на высоком методическом уровне и представляет интерес не только с фундаментальной, но и с практической точки зрения.

На заседании 27 ноября 2025 года диссертационный совет принял решение присудить Филькину Сергею Юрьевичу ученую степень кандидата биологических наук по специальности 1.5.4. Биохимия.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 12 докторов биологических наук, 7 докторов химических наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета 24.1.233.01.

«За» присуждение ученой степени - 20,

«Против» - нет,

Недействительных бюллетеней - нет.

Председатель
Диссертационного совета ФИЦ биотехнологии РАН,
доктор биологических наук

 Л.И. Ковалев

Ученый секретарь
Диссертационного совета
ФИЦ биотехнологии РАН,
кандидат биологических наук



 А.Ф. Орловский

27 ноября 2025 г.