

Заключение диссертационного совета 21.2.061.06, созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации по диссертации на соискание ученой степени доктора наук.

Аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 7 ноября 2025 г. протокол № 4/з  
О присуждении Печинскому Станиславу Витальевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора фармацевтических наук.

Диссертация «Теоретическое и экспериментальное обоснование модификации структуры некоторых ксантофиллов и флавоноидов путем энзимного синтеза» по специальности 3.4.2. Фармацевтическая химия, фармакогнозия принята к защите «09» июля 2025 года, протокол №4/п диссертационным советом 21.2.061.06, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России); 443099, г. Самара, ул. Чапаевская, 89, утвержденный приказом № 717/нк от 09.11.2012 года.

Соискатель Печинский Станислав Витальевич, «15» января 1978 года рождения. В 2000 году окончил Пятигорскую государственную фармацевтическую академию по специальности «Фармация». Диссертацию на соискание ученой степени кандидата фармацевтических наук «Совершенствование методов анализа лекарственных веществ производных пурина» защитил в 2003 году в диссертационном совете Д 208.069.01 при Пятигорской государственной фармацевтической академии.

Печинский С.В. работает в должности доцента кафедры фармацевтической химии Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения

Российской Федерации (Пятигорский медико-фармацевтический институт– филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России), имеет ученое звание доцента.

Диссертация выполнена на кафедре органической химии Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

**Научный консультант** – доктор фармацевтических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ Оганесян Эдуард Тоникович, Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России, кафедра органической химии, заведующий кафедрой.

**Официальные оппоненты:**

**Клен Елена Эдмундовна** – доктор фармацевтических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра фармацевтической, аналитической и токсикологической химии, заведующий кафедрой.

**Нестерова Ольга Владимировна** – доктор фармацевтических наук, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), кафедра химии, заведующий кафедрой.

**Курбатова Светлана Викторовна** – доктор химических наук, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева», кафедра физической химии и хроматографии, профессор кафедры

**дали положительные отзывы на диссертацию.**

**Ведущая организация:** федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермская

государственная фармацевтическая академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Пермь, в своём положительном заключении, подписанном Замараевой Татьяной Михайловной, доктором химических наук, доцентом, заведующим кафедрой фармацевтической химии, указала, что по актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости, достоверности полученных результатов и обоснованности выводов диссертационная работа Печинского Станислава Витальевича имеет существенное значение для современной фармацевтической науки, соответствует критериям, установленным в «Положении о присуждении учёных степеней», утверждённом постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (в ред. постановления Правительства РФ от 16.10.2024 № 1382), предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор Печинский Станислав Витальевич заслуживает присуждения учёной степени доктора фармацевтических наук по специальности 3.4.2. Фармацевтическая химия, фармакогнозия.

Соискатель имеет 59 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 18 работ; из них в рецензируемых научных изданиях – 11. Общий объем составляет 5,28 печатных листа, авторский вклад – 83%. Получено 5 патентов РФ. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

**Наиболее значимые работы по теме диссертационного исследования:**

1. Печинский, С. В. Перспективы использования биокатализа в фармации на примере синтеза эфиров лютеина / С. В. Печинский // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2021. – Т. 24, №9. – С. 3 – 9. DOI: 10.29296/25877313-2021-09-01.
2. Печинский, С. В. Биокатализ как инструмент оптимизации фармацевтического синтеза лекарственных средств (обзор) / С. В. Печинский // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2022. –Т. 25, № 8. – С. 10 – 23. DOI: 10.29296/25877313-2022-08-02.
3. Печинский, С.В. Оптимизация синтеза сложного эфира атаксантина методом математического планирования / С. В. Печинский, Э. Т. Оганесян,

А. Г. Курегян // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2023. – Т. 26, № 6. – С. 3 – 9. DOI: 10.29296/25877313-2023-06-01.

4. Печинский, С. В. Оптимизация параметров энзимного синтеза нарингенин-4'-бензоата методом математического планирования эксперимента / С. В. Печинский, Э. Т. Оганесян, А. Г. Курегян, А. А. Маркарян // Вопросы обеспечения качества лекарственных средств. – 2023. – Т. 42, №4. – С. 4 – 11. DOI: 10.34907/JPQAI.2023.49.38.001.

5. Pechinsky, S. V. Chemoenzymatic synthesis of *all-trans*-isomers of lutein and zeaxanthin / S. V. Pechinsky, A. G. Kuregyan, E. T. Oganesyanyan // Russian Journal of General Chemistry. – 2021. – Vol. 91, № 9. – С. 1674 – 1679. DOI: 10.1134/S1070363221090103.

6. Pechinskii, S. V. Chemoenzyme synthesis of flavonoid esters / S. V. Pechinskii, A. G. Kuregyan, E. T. Oganesyanyan // Russian Journal of General Chemistry. – 2022. – Vol. 92, №8. – P. 1401– 1407. DOI: 10.1134/S1070363222080060.

7. Pechinskii, S. V. Regioselective synthesis of quercetin and myricetin Derivatives / S. V. Pechinskii, A. G. Kuregyan, E. T. Oganesyanyan // Russian Journal of General Chemistry. – 2023. – Vol. 93, №. 2. – P. 245 – 252. DOI: 10.1134/S1070363223020032.

**На диссертацию и автореферат поступили отзывы от:**

1) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», заведующего кафедрой фармацевтической химии и организации фармацевтического дела факультета фундаментальной медицины, доктора фармацевтических наук, профессора Калениковой Елены Игоревны;

2) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», профессора кафедры фармацевтической и токсикологической химии, доктора фармацевтических наук, доцента Успенской Елены Валерьевны;

- 3) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет», заведующего кафедрой фармацевтической технологии, доктора фармацевтических наук, профессора Сливкина Алексея Ивановича;
- 4) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермская государственная фармацевтическая академия», профессора кафедры общей и органической химии, доктора фармацевтических наук Касимовой Натальи Нурисламовны;
- 5) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Курский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующего кафедрой фармакогнозии и фармацевтической технологии, доктора фармацевтических наук, доцента Дроздовой Ирины Леонидовны;
- 6) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заместителя директора по разработке и внедрению Научно-образовательного института фармации им. К.М. Лакина, доктора фармацевтических наук, доцента Джавахян Марины Аркадьевны;
- 7) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет», главного научного сотрудника научно-исследовательского института физической и органической химии, доктора химических наук Морковника Анатолия Савельевича.

Все отзывы положительные критических замечаний нет. В отзыве Касимовой Натальи Нурисламовны содержится 1 вопрос.

В отзывах отмечалась актуальность, новизна и практическая значимость работы по теоретическому и экспериментальному обоснованию модификации структуры ксантофиллов и флавоноидов путем энзимного синтеза.

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается** их широкой известностью, своими достижениями в данной

отрасли науки; наличием публикаций в соответствующей сфере исследований; способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

**Диссертационный совет отмечает**, что на основании выполненных соискателем исследований: **построены** математические модели энзимного синтеза сложных эфиров производных ксантофиллов и флавоноидов; **предложены** способы энзимного синтеза сложных эфиров ксантофиллов – астаксантина, лютеина, зеаксантина и флавоноидов – нарингенина, кверцетина, гесперетина, мирицетина; **впервые синтезировано** 36 сложных эфиров ксантофиллов и флавоноидов в условиях биокатализа; **разработан** способ получения субстанций лютеина и зеаксантина в форме *all-trans*-изомеров; **впервые осуществлен** региоселективный синтез сложных эфиров кверцетина и мирицетина; **доказаны** структуры всех синтезированных соединений методами  $^1\text{H}$  ЯМР,  $^{13}\text{C}$  ЯМР, масс-спектрометрии; **показана** корреляция результатов изучения активности полученных сложных эфиров методами *in silico* и *in vitro*.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что** методами *in silico* **обоснована** принципиальная возможность и перспективность химической модификации биологически активных соединений путем получения их сложных эфиров; **доказана** возможность применения биокатализа в синтезе сложных эфиров, что расширяет представление о «зеленом» синтезе этого класса соединений; предложенные математические модели энзимного синтеза сложных эфиров ксантофиллов и флавоноидов **способствуют** их дальнейшему масштабированию и адаптации к производственным условиям.

**Применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс** современных физических, химических, физико-химических методов, методов *in silico* и *in vitro*; **изложена** проблематика развития «зеленой химии», в частности биокатализа в фармацевтической отрасли; **изучены** условия энзимного синтеза сложных эфиров ксантофиллов и флавоноидов; **определены** параметры получения *all-trans*-изомеров субстанций лютеина и зеаксантина с использованием энзимного синтеза, что

решает вопрос получения их стандартных образцов; методами *in silico* **спрогнозированы** основные виды биологической активности полученных сложных эфиров; **осуществлен** сравнительный анализ антиоксидантной активности синтезированных соединений *in silico* и *in vitro* и **установлены** соединения-лидеры; **проведена модернизация** уже существующих схем этерификации и подтверждена перспективность использования энзимного синтеза как элемента «зеленой химии» для химической модификации структуры биологически активных соединений на примере ксантофиллов и флавоноидов.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что результаты исследования** используются в научной работе ФГБНУ «Всероссийский институт лекарственных и ароматических растений»; в научной и учебной работе кафедр: фармакологии и фармации Института НМФО ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России; органической химии ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»; органической химии и фармацевтической химии ФГБОУ ВО «Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России»; **определены** перспективы использования полученных теоретических данных на практике; **создана** система практических рекомендаций по модификации структур ксантофиллов и флавоноидов путем энзимного синтеза.

Результаты диссертационного исследования рекомендуется использовать в научной работе и в образовательном процессе на профильных кафедрах фармацевтических образовательных учреждений и фармацевтических факультетах медицинских образовательных учреждений.

**Оценка достоверности и новизны результатов исследования выявила,** что результаты получены на сертифицированном оборудовании, с использованием современных стандартизированных методов исследования.

**Теория исследования согласуется** с имеющимися в литературе опубликованными данными других авторов по теме диссертации. **Идея базируется** на анализе и обобщении научных данных, полученных в

исследованиях отечественных и зарубежных ученых. Установлено отсутствие совпадений авторского результата решения научной задачи с результатами, представленными в других научных источниках; использованы современные методики сбора и обработки исходной информации.

Полученные соискателем результаты с использованием современных методов исследований, сбора и обработки информации, дополняют новыми результатами и данными изучаемый вопрос.

**Личный вклад соискателя** состоит в том, что автором самостоятельно сформулированы цель и задачи диссертационной работы, определены приоритетные экспериментальные и теоретические направления исследования, проведен информационно-патентный поиск. Автором лично осуществлено теоретическое обоснование выбора структур для стереоселективного синтеза субстанций и химической модификации природных соединений методами *in silico*, планирование экспериментальной части работы, при этом авторский вклад в реализацию практических задач является определяющим. Интерпретация экспериментальных данных, систематизация и теоретический анализ результатов исследования, а также подготовка основных научных публикаций и апробация полученных результатов проведены лично автором.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной проблемы и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается полученными результатами, а также наличием последовательной схемы исследований и актуальностью изучаемого вопроса; содержит новые научные результаты и свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку.

В ходе защиты диссертации были высказаны замечания и заданы вопросы преимущественно уточняющего характера, не имеющие принципиального значения. Соискатель Печинский С.В. согласился с высказанными замечаниями и дал аргументированные ответы на задаваемые в ходе заседания вопросы.

На заседании 7 ноября 2025 года диссертационный совет постановил: за новые научно обоснованные решения и разработки в области

