

Председателю диссертационного совета

24.1.218.02 при УФИЦ РАН

д-ру хим. наук, проф.

Хурсану Сергею Леонидовичу

**Заключение экспертной комиссии диссертационного совета 24.1.218.02  
по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание  
ученой степени доктора наук на базе Федерального государственного бюджетного  
научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра  
Российской академии наук**

от «18» мая 2026 года по ознакомлению с диссертационной работой

Сайтова Кирилла Мирославовича, представленной на соискание  
ученой степени кандидата химических наук по специальности

1.4.3. Органическая химия

**Председатель комиссии:**

д-р хим. наук, доц. Файзуллина Лилия Халитовна

**Члены комиссии:**

д-р хим. наук, проф. Мустафин Ахат Газизьянович

д-р хим. наук, проф. Мифтахов Мансур Сагарьярович

Комиссия диссертационного совета 24.1.218.02, ознакомившись с диссертационной работой Сайтова Кирилла Мирославовича на тему «Синтез циклических и ациклических соединений со сложноэфирными, гидразидными и пиразольными фрагментами из триглицерида рицинолевой кислоты и природных монотерпенов» на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия, пришла к следующему заключению:

**1. Актуальность темы**

Эффективный подход к синтезу оптически активных соединений базируется на превращениях доступных природных субстратов, содержащих асимметрические центры известной конфигурации. Это на сегодняшний день является одним из ведущих направлений создания препаратов для медицины и сельского хозяйства. В этом плане теоретический и значительный практический интерес представляет доступное сырье природного происхождения – касторовое масло из семян клещевины обыкновенной *Ricinus communis*, широко используемое в различных отраслях промышленности, в том числе

косметической, а также в медицине и ветеринарии, как слабительное средство и в качестве основы для ряда мазей и бальзамов (в том числе, мази Вишневского). Касторовое масло представляет собой смесь сложных эфиров глицерина с насыщенными и ненасыщенными жирными кислотами (на 90-95% представленными 12*R*-гидрокси-9*Z*-октадеценовой (рицинолевой) кислотой, наличие гидроксильной и карбоксильной групп, двойных связей и длинноцепочечного углеводорода в которой открывает возможности для превращения ее в различные материалы). Имеющиеся в структуре касторового масла гидроксильные группы дают возможность вводить дополнительные сложноэфирные заместители, что может повышать и/или изменять имеющуюся биологическую активность. Несмотря на этот огромный потенциал, в последнее время очень мало изучалось использование касторового масла в качестве биоресурса при производстве функциональных материалов. Другими доступными природными субстратами, благодаря наличию нативной оптической активности, являются некоторые природные монотерпеноиды: *L*-ментол из эфирного масла мяты перечной *Mentha piperita*, а также  $\Delta^3$ -карен и (+)- $\alpha$ -пинен – преобладающие компоненты живиц хвойных *Pinus*. Наряду с доступностью, синтетическая ценность этих монотерпеноидов обуславливается их структурой. В частности, наличие двойной связи дает возможность применения широкого спектра окислительных методов, в том числе озонолитического расщепления. При этом в последнее время широкое применение в превращениях пероксидных продуктов озонлиза алкенов нашли гидразиды монокарбоновых кислот и тозилгидразид. Кроме того, активно развивается направление по созданию лекарственных средств на основе оптически активных макроциклических соединений, в том числе макролактонов. В медицинской химии пиразол, пиразолин и их производные занимают приоритетное положение из-за широкого спектра фармакологических свойств. Поэтому, актуальной и востребованной является разработка удобных и эффективных способов получения циклических и ациклических соединений со сложноэфирными, гидразидными, пиразольными и пиразолиновыми фрагментами из триглицерида рицинолевой кислоты и природных монотерпенов.

## **2. Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации**

Вклад Сайтова Кирилла Мирославовича состоял в поиске и изучении литературы по теме научного исследования; осуществлении синтетических экспериментов; разработке и оптимизации методик синтеза; подготовке образцов полученных соединений для дальнейших исследований методами физико-химического анализа; интерпретация данных анализов; подготовка результатов экспериментов к публикации в научных журналах; представление работы на научных конференциях. Все данные и результаты,

представленные в научно-квалификационной работе, принадлежат автору и получены им лично.

### 3. Достоверность результатов проведенных исследований

Достоверность представленных результатов гарантируется высоким методическим уровнем выполнения работы и базируется на значительном объеме экспериментальных данных, полученных с использованием современного аналитического оборудования (масс-спектрометрии,  $^1\text{H}$  и  $^{13}\text{C}$  ЯМР-спектроскопии, в том числе с привлечением двумерных гомо- и гетероядерных экспериментов), и квалифицированного анализа полученных результатов.

### 4. Научная новизна и практическая значимость

Впервые успешно развиты работы по синтезу ряда моно- и биядерного (содержащего 12 сложноэфирных групп) макролактонов из доступного оптически чистого триглицерида рицинолевой кислоты и природных и синтетически полученных  $\alpha,\omega$ -дикислот. Синтезированы 10 новых сложноэфирных макрогетероциклов.

Найдены условия селективных реакций конденсации ( $\text{Et}_3\text{N}$ , ДМАП,  $\text{CCl}_4$ , высокое разбавление,  $\Delta$ ) триглицерида рицинолевой кислоты и дихлорангидридом себациновой кислоты до соответствующих [1+1]- (содержащего в боковой цепи остаток непрореагировавшей рицинолевой кислоты) и [1+2]- (с фрагментом рицинолевой кислоты, замещенным по гидроксильной группе на остаток себациновой кислоты) моноядерных конъюгатов и взаимодействия последних с образованием биядерного макролактона, содержащего 12 сложноэфирных групп.

Предложен эффективный синтез оптически активных гибридных макроциклических полилактонов, основанный на последовательных реакциях [1+1]-конденсации триглицерида рицинолевой кислоты с дихлорангидридом 2,6-пиридиндикарбоновой, щавелевой и сернистой кислот в  $\text{CCl}_4$  в присутствии ДМФА и ДМАП, а затем полученных макроциклических спиртов с дихлорангидридом себациновой кислоты в аналогичных условиях.

Разработан эффективный синтез ряда производных рицинолевой кислоты, содержащих пиразольный, пиразолиновый и гидразидный фрагменты из триглицерида рицинолевой кислоты, базирующийся на первоначальном превращении в метил 12-оксооктадец-9*Z*-еноат, его изомеризации в соответствующий  $\alpha,\beta$ -енон и взаимодействии последнего с гидразингидратом в различных растворителях и рядом гидразидов монокарбоновых кислот и тозилгидразидом.

Впервые выполнено прямое однореакторное озонолитическое превращение природного тризамещенного алкена – (+)- $\alpha$ -пинена – в оптически активный 20-членный макрогетероцикл с двумя ацигидразонными фрагментами.

#### **5. Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем**

По материалам диссертационного исследования опубликовано 7 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ, тезисы 7 докладов на Всероссийских конференциях. Требования к публикации основных научных результатов диссертации, предусмотренные пунктами 11 и 13 Положения о присуждении ученых степеней, выполнены.

#### **Наиболее значимыми являются следующие работы:**

1. Ишмуратов, Г.Ю. Эффективный синтез оптически чистых моно- и биядерных макроциклических полилактонов из касторового масла и себаценовой кислоты / Г.Ю. Ишмуратов, Н.И. Медведева, **К.М. Сайтов**, М.П. Яковлева, И.С. Назаров, А.Г. Толстикова // Доклады РАН. Химия, науки о материалах. – 2023. – Т. 513, № 1. – С. 5-10.
2. Яковлева, М.П. Синтез и фармакологическая активность оптически чистого сложноэфирного [1+2]-конъюгата касторового масла и себаценовой кислоты / М.П. Яковлева, **К.М. Сайтов**, И.С. Назаров, А.А. Кравченко, А.А. Коваленко, Д.В. Ишметова, В.А. Вахитов, Г.Ю. Ишмуратов // Химия природ. соедин. – 2025. – № 1 – С. 117-119.
3. Ишмуратов, Г.Ю. Эффективный синтез оптически чистых макроциклических полиэфиров из касторового масла и дихлорангидридов 2,6-пиридиндикарбоновой, щавелевой и себаценовой кислот / Г.Ю. Ишмуратов, М.П. Яковлева, И.С. Назаров, **К.М. Сайтов** // Макрогетероциклы. – 2025. – Т. 18, № 3. – С. 134-138.
4. Яковлева М.П., Назаров И.С., **Сайтов К.М.**, Ишмуратов Г.Ю., Толстикова А.Г. Эффективный метод синтеза оптически чистых макроциклических полилактонов из касторового масла и дихлорангидридов сернистой и себаценовой кислот // Журнал органической химии. – 2025. – Т. 61, № 10. – С. 1423-1428.
5. Ишмуратов, Г.Ю. Синтез потенциально биологически активных пиразольных производных рицинолевой кислоты / Г.Ю. Ишмуратов, М.П. Яковлева, И.С. Назаров, **К.М. Сайтов** // Журн. общ. химии. – 2025. – Т. 95, № 8. – С. 2303-2306.
6. Яковлева, М.П. Восстановление пероксидных продуктов озонлиза циклооктена дигидразидом себаценовой кислоты / М.П. Яковлева, А.А. Кравченко, **К.М. Сайтов**, И.С. Назаров, Н.М. Ишмуратова, Г.Ю. Ишмуратов // Журн. орг. химии. – 2025. – Т. 61, № 2. – С. 192-196.

## **6. Специальность, которой соответствует диссертация**

Диссертационная работа соответствует отрасли науки «Химические науки» и паспорту научной специальности 1.4.3. Органическая химия, а именно пунктам:

1. - Выделение и очистка новых соединений;
3. - Развитие рациональных путей синтеза сложных молекул;
7. - Выявление закономерностей типа «структура–свойство».

## **7. Ценность научных работ соискателя**

Полученные в диссертационной работе Сайтова К.М. новые результаты соответствуют фундаментальным направлениям развития современной органической химии. Исследование посвящено синтезу новых циклических и ациклических соединений со сложноэфирными, гидразидными и пиразольными фрагментами из триглицерида рицинолевой кислоты и природных монотерпенов. Исследования расширяют возможности направленного синтеза макрогетероциклических и ациклических соединений со сложноэфирными, гидразидными, ацил- и тозилгидразонными, пиразольными и пиразолиновыми фрагментами из природных касторового масла и монотерпенов и открывают перспективы для создания новых лекарственных препаратов и функциональных материалов.

## **8. Проверка диссертации на наличие заимствованного материала без ссылки на авторов**

В тексте диссертации соискатель ссылается на авторов и источники заимствования материалов и отдельных результатов, также отмечает полученные лично и (или) в соавторстве результаты, что говорит о соблюдении требований, установленных **пунктом 14 Положения о присуждении ученых степеней**. Итоговая оценка оригинальности по системе проверки использования заимствованного материала без ссылки на автора составила 88,06 %, что включает самоцитирование (15,83 %) (заключение экспертной комиссии и автоматический отчет прилагаются).

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Экспертная комиссия единогласно решила, что диссертация Сайтова Кирилла Мирославовича на тему «Синтез циклических и ациклических соединений со сложноэфирными, гидразидными и пиразольными фрагментами из триглицерида рицинолевой кислоты и природных монотерпенов», представленная на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия, представляет собой научно-квалификационную работу, которая полностью соответствует критериям пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного

Постановлением Правительства Российской Федерации 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, отсутствует заимствованный материал без ссылок на авторов или источники заимствования. Текст диссертации, представленный в диссертационный совет 24.1.218.02, идентичен тексту диссертации, размещенному на сайте организации ([www.ufaras.ru](http://www.ufaras.ru)). Диссертация Сайтова Кирилла Мирославовича на тему «Синтез циклических и ациклических соединений со сложноэфирными, гидразидными и пиразольными фрагментами из триглицерида рицинолевой кислоты и природных монотерпенов» может быть принята диссертационным советом 24.1.218.02 к защите по научной специальности 1.4.3. Органическая химия.

**Рекомендовать официальными оппонентами следующих специалистов:**

**Глушкова Владимира Александровича** – доктора химических наук (02.00.03 – Органическая химия), доцента (02.00.03 – Органическая химия), старшего научного сотрудника лаборатории биологически активных соединений «Института технической химии Уральского отделения Российской академии наук» – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук; 614068, Россия, г. Пермь, ул. Академика Королёва, д. 3; Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Пермского федерального исследовательского центра Институт технической химии Уральского отделения Российской академии наук (ИТХ УрО РАН); сайт <https://itcras.ru/>; e-mail: [glusha55@gmail.com](mailto:glusha55@gmail.com); директор ИТХ УрО РАН: д-р техн. наук, проф., чл.-корр. РАН Стрельников Владимир Николаевич

**Зайнашева Альберта Тимербаевича** – кандидата химических наук (02.00.03 – Органическая химия), доцента кафедры биохимии и технологии микробиологических производств Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет»; 450062, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов, д. 1; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (УГНТУ) сайт: <https://rusoil.net>; e-mail: [z.albert.t@mail.ru](mailto:z.albert.t@mail.ru); ректор УГНТУ: канд. техн. наук, доцент Баулин Олег Александрович.

**Рекомендовать ведущую организацию:**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Новосибирский институт органической химии им. Н. Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук (НИОХ СО РАН); 630090, Россия, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, д.9; тел.:+7(383)3308850; сайт: <http://www.nioch.nsc.ru/>; e-mail: [egbagryanskaya@nioch.nsc.ru](mailto:egbagryanskaya@nioch.nsc.ru);  
врио директора, д.ф.-м.н., профессор Багрянская Елена Григорьевна

**Председатель комиссии:**

д-р хим. наук, доц. Файзуллина Лилия Халитовна



**Члены комиссии:**

д-р хим. наук, проф. Мустафин Ахат Газизьянович

д-р хим. наук, проф. Мифтахов Мансур Сагарьярович



«18» мая 2026 г.

## Заключение

**о допустимости выявленного объема текстовых совпадений между текстом диссертации и источниками, авторство которых установлено, для рассмотрения рукописи диссертации как оригинальной научной (квалификационной) работы** по диссертации Сайтова Кирилла Мирославовича на тему «Синтез циклических и ациклических соединений со сложноэфирными, гидразидными и пиразольными фрагментами из триглицерида рицинолевой кислоты и природных монотерпенов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия.

Экспертная комиссия в составе:

**председателя комиссии** – д-ра хим. наук, доц. Файзуллиной Лилии Халитовны,

**членов комиссии** – д-ра хим. наук, проф. Мустафина Ахата Газизьяновича

д-ра хим. наук, проф. Мифтахова Мансура Сагарьяровича

рассмотрела представленный для проведения экспертизы комплект документов в составе:

1. Полный текст диссертации в электронном виде.

2. Распечатка текста диссертации.

3. Автоматический отчет системы «Антиплагиат» о выявленных текстовых совпадениях с указанием ссылок на источники совпадающих фрагментов.

Отчет о выявленных текстовых совпадениях и о количественно оцененной степени близости каждого выявленного совпадения, проведенной в системе Антиплагиат ([www.antiplagiat.ru](http://www.antiplagiat.ru)) выявил 11,94 % текстовых совпадений. Содержательная экспертиза текстовых совпадений с учетом ссылок на источники совпадающих фрагментов, детальной информации о совпадающих фрагментах показала, что выявленные совпадения представляют собой цитаты собственных материалов и корректное цитирование источников, с указанием ссылок на них. Таким образом, на основании анализа информации о совпадающих фрагментах, их источниках и количества оцененной степени близости каждого выявленного совпадения комиссия постановила, что выявленный объем текстовых совпадений 11,94 % допустим для рассмотрения рукописи диссертации как оригинальной научной работы. Диссертация Сайтова Кирилла Мирославовича на тему «Синтез циклических и ациклических соединений со сложноэфирными, гидразидными и пиразольными фрагментами из триглицерида рицинолевой кислоты и природных монотерпенов» и представленная на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия может считаться полностью оригинальной работой.

**Приложение:** Автоматический отчет о проверке на плагиат диссертации «Синтез циклических и ациклических соединений со сложноэфирными, гидразидными и пиразольными фрагментами из триглицерида рицинолевой кислоты и природных монотерпенов», представленной на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 1.4.3. Органическая химия (система антиплагиат [www.antiplagiat.ru](http://www.antiplagiat.ru)).

Пояснения к автоматическому отчету:

1. Источники № 03, 07, 08, 12, 13, 15-22, 24-30, 33, 35-51, 82 содержат общепринятые аббревиатуры и расшифровки, часто употребляемые фразы и словосочетания, не являющиеся предметом авторской работы.

**Председатель комиссии:**

д-р хим. наук, доц. Файзуллина Лилия Халитовна

**Члены комиссии:**

д-р хим. наук, проф. Мустафин Ахат Газизьянович

д-р хим. наук, проф. Мифтахов Мансур Сагарьярович

Председатель диссертационного совета 24.1.218.02

д-р хим. наук, проф.



Хурсан Сергей Леонидович

Ученый секретарь диссертационного совета 24.1.218.02

д-р хим. наук, доц.

Травкина Ольга Сергеевна

«18» мая 2026 г.