

## ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Лёзова Дениса Витальевича «Синтез, строение и свойства структурных аналогов 1-герматранола и 1-аминоацил-оксигерматранов», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. – физическая химия

Диссертационная работа Л.Д.Лёзова посвящена исследованию физико-химических аспектов формирования структурных аналогов 1-герматранола и 1-аминоацил-оксигерматранов, исследованию их строения с привлечением всего комплекса современных методов исследования, начиная от определения элементного состава, УФ-, ИК-, ЯМР – спектроскопии, термоанализа и заканчивая рентгеноструктурным анализом. Рассматриваемая диссертация является закономерным продолжением большого цикла работ в области синтеза и исследования свойств новых органических соединений, содержащих кремний и германий, проводимых в Ленинграде, Риге, Иркутске и Санкт-Петербурге под руководством академика М.Г.Воронкова.

Представленная диссертация имеет традиционную структуру и состоит из введения, литературного обзора, достаточно подробного описания основных методик синтеза внутрикомплексных органических соединений германия и использованных для их описания методов исследования, обсуждения результатов, выводов и списка цитированной литературы. Работа изложена на 164 страницах, содержит 36 рисунков и 16 таблиц. Список литературы включает 200 наименований.

Во введении обоснована актуальность темы исследования и сформулирована цели диссертационной работы – определение условий синтеза различных производных 1-герматранола и 1-аминоацил-оксигерматранов, расчёт равновесных геометрий наиболее интересных из синтезированных структур, описание поведения связи N→Ge в зависимости от окружения атома германия, и, что особенно важно, показаны направления практического использования многих из этих соединений, обладающих несомненной биологической активностью.

В обзоре литературы очень подробно и на хорошем научном уровне рассмотрены различные методы получения герматранов, рассмотрено их строение и биологическая активность.

В главе 2 описаны методы синтеза различных внутрикомплексных соединений германия, а также использованные физико-химические методы их исследования.

Глава 3 посвящена выяснению различных аспектов синтеза аналогов 1-герматранола, комплексов герматранол-гидрата с различными альфа – аминокислотами, а также комплексов самого оксида германия с этими аминокислотами. Проведено квантово – химическое исследование синтезированных структур и рассмотрено их термическое поведение. Дана оценка биологических свойств синтезированных соединений с помощью ряда анализов, рассмотрены различные варианты их возможного практического использования.

Основные результаты (выводы) проведённого исследования соответствуют предварительно поставленным целям и задачам.

Всестороннее изучение представленной работы в целом позволяет сделать следующие выводы:

**Актуальность** темы связана постоянно растущим интересом исследователей к разработке новых методов получения структур, содержащих связь N→Ge, описанию геометрии этих соединений с точки зрения влияния окружения атома германия и поиску новых перспективных биологически активных соединений.

**Научная новизна** проведённого исследования заключается в следующем:

1. Впервые на основе герматранола и различных гидроксилалкиламинов синтезирован целый ряд производных с различным атрановым остовом.

2. Разработан новый подход к синтезу различных 1 – аминоацилокигерматранов и исследована их структура с помощью комплекса физико – химических и квантово – химических методов анализа.

3. С помощью методов 1D и 2D ЯМР  $^1\text{H}$  и  $^{13}\text{C}$  спектроскопии подробно исследована структура ранее неизвестного 1-аминоацилоксигерматрана..

4. Подробно исследована биологическая активность ряда синтезированных соединений на вирусе гриппа А.

**Достоверность результатов** выполненных исследований следует из их воспроизводимости и надёжности. Структура всех синтезированных молекул подтверждена комплексом современных физико-химических исследований.

**Практическая значимость полученных результатов** заключается в разработке новых методов синтеза целого ряда соединений, представляющих интерес с точки зрения неорганической, физической, элементоорганической и биоорганической химии. Результаты исследования показали их возможное использование в качестве биологически активных веществ для производства лекарств нового поколения.

Материалы диссертации достаточно полно представлены в рецензируемых изданиях весьма высокого уровня и доложены на представительных российских и международных конференциях.

Вместе с тем при рассмотрении работы возник ряд вопросов и замечаний:

1. Германий элемент четвертого периода, его d – орбитали (в отличие от кремния) достаточно доступны, поэтому называть структуры на его основе у которых координационно число превышает 4 гипервалентными сомнительно.

2. Я понимаю, когда строение органических соединений изучают с помощью различных, весьма информативных, методов ЯМР, но зачем уделять столько внимания и в тексте диссертации, и в приложении, расшифровке всех колебательных, вращательных и т.д. полос в спектре ИК? Обычно ИК спектроскопию привлекают только для описания ряда функциональных групп в областях их характеристических колебаний.

3. Совершенно непонятны такие высокие температуры выгорания (800 °С) чисто алифатических органических фрагментов синтезированных производных герматранов.

4. При исследовании биологической активности синтезированных структур использованы сокращения и терминология непонятные ни обычному органику ни физхимику. Может быть было целесообразным дать хотя бы поверхностную их расшифровку?

5. Почему в ссылках не указаны DOI? Мне кажется в настоящее время это обязательное требование для всех публикаций?

6. Представляется, что рассмотренная работа более выигрышно выглядела бы при защите в неорганическом совете.

Тем не менее, указанные замечания не носят принципиального характера и не снижают хорошего впечатления от рассмотренной работы.

Таким образом, результаты исследования, полученные Д.Лёзовым соответствуют паспорту специальности 1.4.4. – физическая химия По своему уровню диссертационная работа Д.Лёзова соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям согласно п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, а ее оформление согласуется с требованиями п. 15 этого Положения. Научные результаты диссертации полностью отражены в публикациях автора по работе. Текст автореферата отвечает содержанию диссертации. Считаю, что Д.Лёзов достоин присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по

специальности 1.4.4. – физическая химия.

Официальный оппонент,

Заведующий кафедрой химии Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия имени С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, д.х.н., доцент



Н.Н.Химич

доц., д.х.н.

(02.00.04 – физическая химия)

24.04.24

[n.n.khimich@gmail.com](mailto:n.n.khimich@gmail.com)

