



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ПРОБЛЕМ ХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ И МЕДИЦИНСКОЙ ХИМИИ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ФИЦ ПХФ и МХ РАН)

проспект академика Семенова, д. 1, г. Черноголовка,
г.о. Черноголовка, Московская обл., 142432
Тел.: +7(49652) 2-44-74

e-mail: office@icp.ac.ru; http://www.icp.ac.ru

ОКПО 02699837, ОГРН 1035006100502,
ИНН/КПП 5031007735/503101001

№12108-

На № _____ от _____

119991, Москва,

Ленинский проспект, 47

ИОХ РАН

Ученому секретарю

Диссертационного совета

24.1.092.01

Г. А. Газиевой

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Хораняна Тиграна Эдвардовича**
«Новые нитропиразолсодержащие ансамбли: синтез и свойства»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук
по специальности 1.4.3 – Органическая химия

Актуальной проблемой энергетических систем был и остается поиск и исследование новых ранее не изученных соединений. Огромное внимание при разработке новых соединений уделяется комплексу их физико-химических характеристик. Большой интерес представляют такие соединения, в которых сочетаются высокая стабильность к термическому и механическому воздействию при сохранении достаточного энергетического потенциала. Примером таких соединений являются нитропиразолы и их производные.

Диссертационная работа Т. Э. Хораняна посвящена разработке новых энергоемких полиядерных ансамблей гетероциклов, включающих нитропиразольный фрагмент, которые в перспективе могут стать основой для создания современных материалов с улучшенными и прогнозируемыми характеристиками. Решение указанной задачи является актуальной проблемой для отрасли спецхимии.

Для достижения поставленной цели Т. Э. Хораняном были разработаны методики синтеза пиразолил-1,2,4-оксадиазолов, пиразолил-1,2,4-триазолов,

пиразолил-фуроксанов и пиразоло[3,4-*d*][1,2,3]триазолов, исследованы спектральные, физико-химические и специальные свойства полученных соединений и выявлены закономерности «структура-свойство».

Результаты, полученные в ходе выполнения диссертационной работы, обладают значительной научной новизной. Автором впервые предложены эффективные методы синтеза изомерных пиразолил-1,2,4-оксадиазолов и созданы методы селективного введения дополнительных нитрогрупп в их структуру с использованием кислотного нитрования. Кроме того, автором впервые разработан метод получения ансамблей 3-(1,2,4-триазолил)-4-нитрофуразанов, сочлененных с 3,4- и 3,5-динитропиразолильным фрагментом, позволяющий с высокой эффективностью синтезировать региоизомерные производные данного класса соединений.

Полученные результаты также характеризуются высокой теоретической и практической значимостью. Т. Э. Хораняном впервые разработаны селективные методы синтеза региоизомерных нитропроизводных пиразолил-фуроксанов, обнаружена возможность раскрытия 1,2,3-триазольного цикла в условиях кислотного нитрования для *N*-незамещенных 4-фенил-6-*R*-пиразоло[3,4-*d*][1,2,3]триазол с образованием соединений нового типа — 1-*R*-3-*R'*-4-диазопризол-5-нитриминов. Кроме того, впервые синтезирован *N,N'*-незамещенный 6-нитропиразоло[3,4-*d*][1,2,3]триазол, который может представлять интерес в качестве основы для синтеза новых энергоемких соединений. Автором работы также определены практически важные физико-химические и специальные характеристики полученных соединений, выявлено влияние региоизомерии на свойства энергоемких ансамблей, установлены некоторые закономерности «структура — свойство», а также найдены вещества, обладающие оптимальным сочетанием высокой термической стабильности, положительной энтальпии образования, приемлемой плотности и высоких расчетных характеристиках детонации. Установленные Т. Э. Хораняном данные позволяют рекомендовать описанные в работе соединения для дальнейшего изучения в качестве потенциальных компонентов энергетических конденсированных систем.

Достоверность полученных результатов подтверждается системным подходом к проведению исследований, использованием современных

апробированных методов исследований и анализов, наличием публикаций в рецензируемых изданиях и апробацией результатов на всероссийских и международных конференциях.

Замечания:

1. Автор указал в цели работы разработку методов синтеза и изучение свойств ансамблей, состоящих из комбинации нитропиразольных и 1,2,5-оксадиазольных фрагментов, однако в тексте автореферата ансамбли с 1,2,5-оксадиазольными фрагментами не описываются и не обсуждаются.
2. В автореферате большое внимание уделяется исследованиям структурных параметров, термическим свойствам, чувствительности к механическим воздействиям, однако в тексте не упоминается оборудование, с помощью которого были выполнены данные исследования. Наличие указанной информации, на наш взгляд, усилило бы представленный автореферат.
3. В автореферате присутствуют грамматические ошибки.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки работы, ее научной новизны и практической значимости.

В целом материалы автореферата позволяют сделать вывод о том, что работа выполнена на высоком профессиональном уровне, получен большой объем экспериментальных данных. В работе содержатся новые научно обоснованные разработки, имеющие существенное значение для развития отрасли специальной химии и обеспечения обороноспособности страны. Результаты представляют несомненный практический интерес в области разработки новых компонентов для энергетических конденсированных систем.

Диссертационная работа Т. Э. Хораняна представляет собой целостную работу, которая по актуальности, научной новизне, достоверности полученных результатов и их несомненной практической значимости, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, отвечает требованиям пп. 9 – 14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 (ред. от 16.10.2024) «О порядке присуждения ученых степеней» (вместе с «Положением о присуждении ученых степеней»), с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2025) и паспорту специальности, по которой представлена диссертация, а ее автор заслуживает

присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.4.3
– Органическая химия.

Подтверждаем согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, их дальнейшую обработку и передачу в соответствии с требованиями Минобрнауки России.

кандидат химических наук Смирнов Владимир Станиславович
(02.00.04 — физическая химия),

заведующий лабораторией энергетических полимерных систем,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный
исследовательский центр проблем химической физики и медицинской химии
Российской академии наук (ФИЦ ПХФ и МХ РАН),

ведомственная принадлежность — Минобрнауки России,

142432, Московская обл., г. Черноголовка, проспект академика Семенова, д. 1,
тел./факс: +7 (49652) 2-11-87, E-mail smvs@icp.ac.ru



В. С. Смирнов

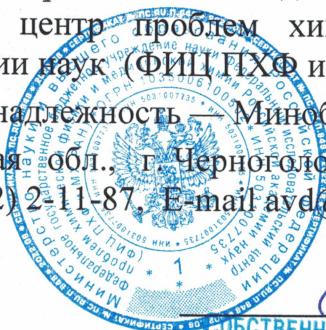
кандидат химических наук Даровских Анна Владимировна

(05.17.07 «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ»),

научный сотрудник лаборатории энергетических полимерных систем,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный
исследовательский центр проблем химической физики и медицинской химии
Российской академии наук (ФИЦ ПХФ и МХ РАН),

ведомственная принадлежность — Минобрнауки России,

142432, Московская обл., г. Черноголовка, проспект академика Семенова, д. 1,
тел./факс: +7 (49652) 2-11-87, E-mail ayd@icp.ac.ru



А. В. Даровских

Собственноручную подпись

СОТРУДНИКА

Смирнов В.С.

Дата составления отзыва «___» _____ 2025 г.

УДОСТОВЕРЯЮ

Даровских А.В.

СОТРУДНИК

КАНЦЕЛЯРИИ

