



Международная научная конференция
студентов, аспирантов и молодых учёных

ЛОМОНОСОВ – 2025

Секция «Химия»

11–25 апреля 2025

Материалы конференции

lomonosov2025.chem.msu.ru





УДК 54
ББК 24я43
М34

Отв. ред.: Дзубан А.В.

М34 **Материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов-2025», секция «Химия».** – М.: Издательство «Перо», 2025. – 70 МБ. [Электронное издание]. – Систем. требования: процессор x86 с тактовой частотой 500 МГц и выше; 512 Мб ОЗУ; Windows XP/7/8; видеокарта SVGA 1280x1024 High Color (32 bit). – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-00258-683-7

ISBN 978-5-00258-683-7

УДК 54
ББК 24я43

© Авторы статей, 2025



О КОНФЕРЕНЦИИ

В 2025 году традиционная **Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов»** проходила с 11 по 25 апреля в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова в рамках Международного молодёжного научного форума «Ломоносов». Председателем центрального оргкомитета является ректор МГУ академик Виктор Антонович Садовничий.

Основная цель конференции «Ломоносов» — развитие творческой активности студентов, аспирантов и молодых учёных, привлечение их к решению актуальных задач современной науки, сохранение и развитие единого международного научно-образовательного пространства, установление контактов между будущими коллегами.

Для участия в конференции приглашались студенты (специалисты, бакалавры или магистры), аспиранты, соискатели и молодые учёные (без степени кандидата наук) любой страны мира в возрасте до 35 лет (включительно) — учащиеся или сотрудники российских и зарубежных вузов, аспиранты и сотрудники научных учреждений.

Официальные языки конференции: русский и английский.

В 2025 году работа конференции проходила по 40 секциям, отражающим все основные направления современной фундаментальной и прикладной науки.

Секция «Химия» включала в себя уже не 14, как многие годы ранее, а 15 подсекций — была выделена новая, посвящённая методам машинного обучения и привлечению ИИ для решения химических и материаловедческих задач. Актуальный список подсекций выглядел следующим образом:

1. Аналитическая химия
2. Высокомолекулярные соединения
3. Дисперсные системы и поверхностные явления
4. Искусственный интеллект в химии
5. История химии, методика обучения химии
6. Катализ
7. Квантовая химия и строение молекул
8. Неорганическая химия I (студенты)
9. Неорганическая химия II (аспиранты и молодые учёные)
10. Органическая химия
11. Радиохимия и радиоэкология
12. Химическая термодинамика и химическая кинетика
13. Химическая технология и новые материалы
14. Химия живых систем, нанобиоматериалы и нанобиотехнологии
15. Электрохимия, химия высоких энергий, спиновая химия

Было подано 1232 заявки, принято 1184, из них 515 устных докладов и 669 стендовых. 1047 авторов приняли участие.

Секция «Химия» в 2025 году работала в очном формате на базе химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова (Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 3).

Вся информация о содержании секции «Химия» и итогах её работы доступна на сайте <https://lomonosov2025.chem.msu.ru/>.

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

Председатель: Карлов Сергей Сергеевич, *д.х.н., проф., и.о. декана химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова*

Заместитель председателя: Зверева Мария Эмильевна, *д.х.н., проф., зам. декана химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова по научной работе*

Авдеев Виктор Васильевич, *д.х.н., проф.*

Белоглазкина Елена Кимовна, *д.х.н., проф.*

Борщевский Андрей Яковлевич, *д.х.н., проф.*

Ионов Сергей Геннадьевич, *д.ф.-м.н., проф.*

Клячко Наталья Львовна, *д.х.н., проф.*

Матвеев Владимир Николаевич, *д.х.н., проф.*

Фельдман Владимир Исаевич, *д.х.н., проф.*

Чернышева Мария Григорьевна, *д.х.н., проф.*

Ростовщикова Татьяна Николаевна, *д.х.н., в.н.с.*

Богатова Татьяна Витальевна, *к.х.н., доц.*

Глебов Илья Олегович, *к.ф.-м.н., доц.*

Ефимова Анна Александровна, *к.х.н., доц.*

Истомин Сергей Яковлевич, *к.х.н., доц.*

Митрофанов Артём Александрович, *к.х.н., доц.*

Розова Марина Геннадьевна, *к.х.н., доц.*

Ставрианиди Андрей Николаевич, *д.х.н., доц.*

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Председатель: Карлов Сергей Сергеевич, *д.х.н., проф., и.о. декана химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова*

Заместитель председателя: Зверева Мария Эмильевна, *д.х.н., проф., зам. декана химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова по научной работе*

Ответственные секретари:

Лиханов Максим Сергеевич, *к.х.н., н.с., председатель совета молодых учёных химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова*

Дубинина Татьяна Валентиновна, *к.х.н., в.н.с.*

Дзубан Александр Владимирович, *м.н.с.*

Зейнетдинова Галия Ряшитовна, *начальник научного отдела химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова*

Ивашко Сергей Валерьевич, *начальник отдела менеджмента, пресс-секретарь химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова*

Макаров Михаил Сергеевич, *председатель студенческого научного общества химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова*

Чернышева Мария Григорьевна, *д.х.н., доц.*

Богатова Татьяна Витальевна, *к.х.н., доц.*

Карпушкин Евгений Александрович, *к.ф.-м.н., доц.*

Касьянов Иван Алексеевич, *к.х.н., доц.*

Беркович Анна Константиновна, *к.х.н., с.н.с.*

Гачок Ирина Владимировна, *к.х.н., с.н.с.*



Комкова Мария Андреевна, *к.х.н., с.н.с.*
Марочкин Илья Иванович, *к.х.н., с.н.с.*
Смирнова Анастасия Андреевна, *к.х.н., с.н.с.*
Пуголовкин Леонид Витальевич, *к.х.н., н.с.*
Жуковская Евгения Сергеевна, *к.х.н., м.н.с.*
Пыхова Анастасия Дмитриевна, *м.н.с.*
Михайлов Георгий Сергеевич
Полевик Алексей Олегович
Скрыпник Мария Юрьевна



Люминесцентное и цветометрическое определение катехоламинов с использованием кремниевых наноточек

Васильева А.А., Петрова С.А., Матяш М.В., Аняри В.В.

Студент, 6 курс специалитета

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
химический факультет, Москва, Россия*

E-mail: 6490351@gmail.com

Кремниевые наноточки являются перспективным наноразмерным материалом для целей аналитической химии. Они характеризуются хорошей стабильностью, особыми оптическими свойствами, низкой токсичностью и применяются для определения многих веществ, в том числе биологически активных. Катехоламины выполняют ряд регуляторных функций у человека, задача контроля их содержания является актуальной. Это приводит к необходимости разработки новых дешевых, чувствительных и экспрессных способов их определения. Однако на данный момент существуют лишь единичные исследования, посвященные применению кремниевых наноточек для определения катехоламинов.

Целью данной работы является изучение особенностей взаимодействия кремниевых наноточек с катехоламинами и разработка способов люминесцентного и цветометрического определения катехоламинов.

В результате взаимодействия наноточек с катехоламинами изменяются формы спектров возбуждения и люминесценции. В случае дофамина происходит уменьшение интенсивности люминесценции при 445 нм, а при взаимодействии наноточек с норадреналином и адреналином помимо уменьшения интенсивности люминесценции при 445 нм также наблюдается появление максимума при 500–510 нм. Максимальное изменение интенсивности люминесценции наблюдается при pH 10-10.5, $V(\text{SiNDs}) = 1$ мл в 5 мл реакционной смеси, через 20, 30 или 60 мин после смешения наноточек и дофамина, норадреналина и адреналина, соответственно. В случае взаимодействия с дофамином растворы необходимо выдерживать при 40°C. В качестве аналитического сигнала для люминесцентного определения дофамина можно использовать изменение интенсивности люминесценции при длине волны 445 нм, для определения норадреналина и дофамина – изменение отношения интенсивностей на длинах волн 500(510) и 445 нм. Пределы обнаружения дофамина, норадреналина и адреналина составили 2 мкМ, 0,1 мкМ и 0,7 мкМ, соответственно.

Показана возможность цветометрического определения катехоламинов с помощью цифрового фотоаппарата и смартфона. В качестве источников возбуждения использовали лампу и диод с длинами волн излучения 395 нм и 360 нм, соответственно. По полученным фотографиям определяли координаты цвета в системах RGB, CMYK, Lab и аппроксимировали зависимости цветковых координат и их комбинаций от концентрации катехоламинов. Показано, что для определения всех трех катехоламинов с помощью фотоаппарата и смартфона при возбуждении люминесценции лампой в качестве аналитического сигнала можно использовать евклидово расстояние в системе CMYK. Пределы обнаружения в случае фотоаппарата составили 7 мкМ, 0,1 мкМ и 1 мкМ, смартфона – 12 мкМ, 0,3 мкМ и 5 мкМ для дофамина, норадреналина и адреналина, соответственно. В случае определения дофамина и адреналина с помощью фотоаппарата пределы обнаружения можно снизить на порядок при использовании в качестве аналитических сигналов других комбинаций координат.

Проведен анализ лекарственных препаратов «Дофамин-Ферейн» (Брынцалов-А ЗАО, Россия), «Адреналина гидрохлорид – Виал» (ВИАЛ, Китай) и «Норадреналин» (ЗАО «ЭкоФармПлюс», Россия), результаты люминесцентного и цветометрического определения хорошо согласуются с данными ВЭЖХ анализа.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант №24-23-20004), <https://rscf.ru/project/24-23-20004/>.