

## НОВОСТИ И ОБЗОРЫ:

- НАУКА
- ОБРАЗОВАНИЕ
- Южный федеральный университет
- Химический факультет
- Студенческая научно-исследовательская лаборатория

**ВЫПУСК #32**

29/11/2024

# НОВОСТНОЙ ДАЙДЖЕСТ

- НОЦ «ХИМИЯ И ФИЗИКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И НАНОСТРУКТУРНЫХ НЕОРГАНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ»
- Лаборатория «НАНОСТРУКТУРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЭНЕРГЕТИКИ»
- Лаборатория «ТЕХНОЛОГИИ СИНТЕЗА КАТАЛИТИЧЕСКИ АКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ»
- СНИЛ «НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЭНЕРГЕТИКИ»

Южный федеральный университет  
Ростов-на-Дону

[www.nanolab.sfedu.ru](http://www.nanolab.sfedu.ru)

# ЧТО ИНТЕРЕСНОГО В МИРЕ

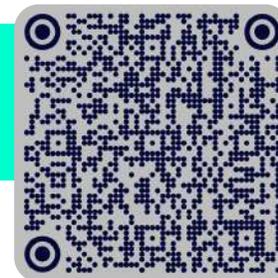
# H<sub>2</sub>



## Мобильный водород от Toyota.

Японский автопроизводитель Toyota представил новый портативный водородный картридж, который позволит заправлять автомобили H<sub>2</sub> в любой точке мира.

«Водородные баки, которые до сих пор были большими и сложными для транспортировки, стали маленькими и легкими»



**НОВОСТЬ**

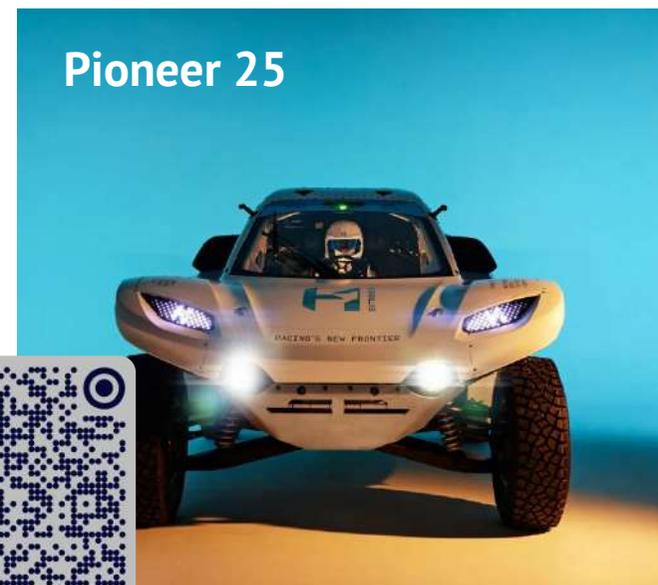
## Элемент революции: когда начнутся гонки на водородных автомобилях

Первый сезон турнира гонок автомобилей на водороде **Extreme H** должен состояться в 2025-м. При удачной организации и при соответствии турнира требуемому для автоспортивных чемпионатов мира уровню в 2026 году гонки получат такой же статус, как и **Formula 1**.

Внедорожник Odyssey 21, который используется в *Extreme E\** стал прототипом гоночного автомобиля новой серии **Pioneer 25**.

*Extreme E\** - гонки по бездорожью в самых красивых локациях планеты на электрических внедорожниках, которыми управляют смешанные экипажи, состоящие из мужчин и женщин.

«Однако компании разработчику Spark Racing Technology пришлось его значительно переработать. Вместо массивного аккумулятора здесь используется 75-киловаттный топливный элемент от Symbio, который питает пару электромоторов (по одному на каждой оси) суммарной мощностью 550 л. с.»

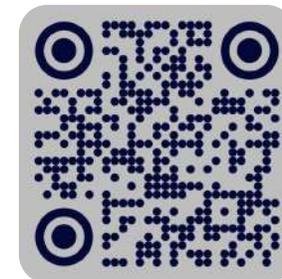


Pioneer 25



**НОВОСТЬ**

# РАЗВИТИЕ ВОДОРОДНОГО СООБЩЕСТВА В РОССИИ



Председатель Правительства Михаил Мишустин на совещании с вице-премьерами сообщил, что в России начнётся работа по новым приоритетным направлениям проектов технологического суверенитета и структурной адаптации экономики России.

Проекты в рамках приоритетных направлений смогут рассчитывать на особый подход банков при одобрении кредитов, пониженную ставку по ним и поручительства госкорпорации «ВЭБ.РФ».

## В список новых приоритетных направлений вошли:

- строительство и эксплуатация высокоскоростных железнодорожных магистралей,
- создание электростанций при использовании российских турбин и комплектующих,
- развитие новых месторождений редкоземельных металлов,
- производство композитных материалов,
- сборка оборудования для работы с СПГ,
- **проекты в области возобновляемой, водородной и атомной энергетики.**

Производство аммиака с использованием водорода – это новая технология, которой еще нет в России. В мире с ее применением производится только 0,1 Мт аммиака. Уровень технологической готовности – 7-8. Технология в промышленных масштабах использовалась еще в начале XX века. Необходимая инфраструктура для масштабного производства, хранения и транспортировки аммиака в России создана. Для водорода такой инфраструктуры в России пока нет.

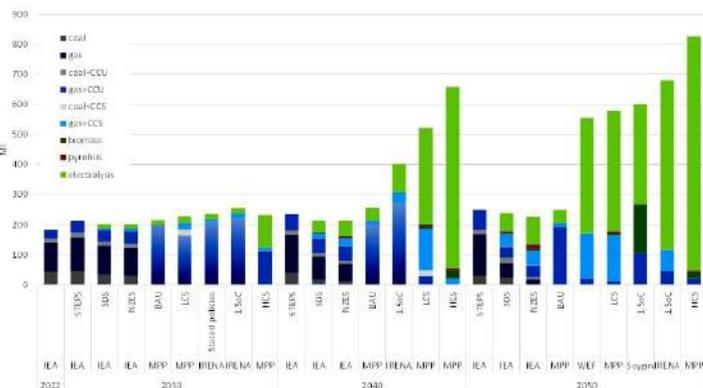


Рисунок. Сценарные прогнозы технологической структуры глобального производства аммиака до 2050 года. Источник: И.А. Башмаков. Глобальные рынки аммиака: перспективы развития и декарбонизации. Фундаментальная и прикладная климатология. В печати.

В число приоритетных также включаются инвестиционные проекты, соответствующие плану развития Северного морского пути до 2035 года.

## НОВОСТЬ

Постановление от 6 ноября 2024 года №1492

## В Москве с 16 по 21 ноября прошли XVI Международная выставка и форум «Транспорт России» в рамках «Транспортной недели 2024»



Министр транспорта Российской Федерации Старовойт Роман Владимирович, во время выступления на пленарном заседании международного форума «Транспорт России» сообщил, что будущее за автомобилями на водородном топливе!

## Основные тезисы его выступления:

«Если вдуматься, то электричество, которое поступает в виде заряда в аккумулятор, все равно вырабатывается традиционными видами топлива. Поэтому если смотреть в общем, существенного улучшения (экологии) вряд ли можно ожидать».

«Учитывая наработки наших отечественных инженеров, я считаю, что будущее за водородным двигателем. Здесь реакторы еще слишком массивные, дорогостоящие технологии. Но в целом, мне видится, что будущее за водородными двигателями».



24-25 октября в Перми состоялась V Всероссийская научная конференция с международным участием **«Водород. Технологии. Будущее»**. Организаторами конференции являются Пермский национальный исследовательский политехнический университет, национальный исследовательский Томский политехнический университет и Консорциум водородных технологий. В данной конференции приняли участие **Беленов Сергей Валерьевич** и **Бескопильный Егор Романович**.

С 29 октября по 1 ноября в Самарском национальном исследовательском университете имени академика С.П. Королева прошел IX Всероссийский молодежный научный форум **«Наука будущего – наука молодых»**. Мероприятие проводится с 2014 года на площадках ведущих университетов нашей страны. Программа разнообразная – конкурс научно-исследовательских работ, лекции, семинары и экскурсии. От нашей лаборатории принимал участие в конкурсе НИР **Паперж Кирилл Олегович** и занял **3 место в секции «Химия и химические технологии»**.



С 30 октября по 1 ноября в стенах химического факультета и кафедры химической технологии МГУ проходила 16-я Международная конференция **«Углерод: фундаментальные проблемы науки, материаловедение, технологи»**. Тематика события посвящена одному из основных элементов периодической таблицы. Наша сотрудница - **Баян Юлия Андреевна** представила доклад: **«Совершенствование платиноуглеродных материалов для водородной энергетики с помощью применения N-допированного углеродного носителя»**. Выступающие активно интересовались аспектами исследования и перспективами разработки углеродных материалов.

3 ноября, на химическом факультете в рамках осенних проектных смен прошел квест для учащихся школ.

Студентки нашей СНИЛ **Анна Гаврилова** и **Анастасия Соловьева** участвовали в организации станции от нашей лаборатории и подготовили для ребят задачу на распознавание металлов.

Участие приняло 4 команды, и все справились с поставленной задачей!

Поздравляем участников, будем рады видеть вас снова в рамках квеста следующего семестра!



А пока в одной из наших лабораторий школьники проходили квест, в соседней – учащиеся 11 классов выполняли практическую часть проекта **«Природные индикаторы»**.



В рамках осенних проектных смен наши студентки, **Юлия Панкова** и **Яна Астравух**, предложили школьникам приготовить из растительного сырья индикаторы и проверить изменение их окраски в кислой и щелочной средах 🌿

Сейчас участники оформляют результаты и готовятся к защите проекта, которая пройдет на химическом факультете в декабре.

7-8 ноября на базе КФУ прошёл финальный этап Всероссийского конкурса на лучший студенческий научный кружок среди федеральных вузов. Наше СНО представляли Паперж Кирилл Олегович, Алексеенко Анастасия Анатольевна, Павлец Ангелина Сергеевна и Алексеенко Даниил Владимирович. Очный этап конкурса заключался в защите презентаций о деятельности каждого из СНК. О работе и успехах нашей лаборатории подробно рассказал Кирилл Паперж, м.н.с, руководитель СНО «Новые материалы для электрохимической энергетики».

**По итогам конкурса наша лаборатория заняла II место в направлении «Естественные науки»!** Коллеги из ЮФУ СКБ «КИТ» и СНО политологов заняли I место в направлении «Инженерно-технические науки» и II место в направлении «Социальные и гуманитарные науки».



Студентка 5 курса, Юлия Панкова, стала победителем конкурса Стипендиальной программы Фонда имени В.И. Вернадского!

Отбор проходит на основе научных достижений, публикационной активности, видеопредставления кандидата и мотивационного эссе.

Совсем недавно были подведены результаты конкурса на 2024-2025 учебный год:

**Юлии была присуждена специальная стипендия Фонда.**



## ПОЛОЖИЛА НА ЛОПАТКИ

16 ноября состоялась «**Научная битва ЮФУ**», в которой приняла участие аспирант, стажер-исследователь **Юлия Баян**.

Наша сотрудница рассказала о водородной энергетике, принципе работы топливного элемента и материалах, которые мы синтезируем и исследуем.

**Юлии удалось заработать самые громкие овации и стать победителем третьей научной битвы ЮФУ!**

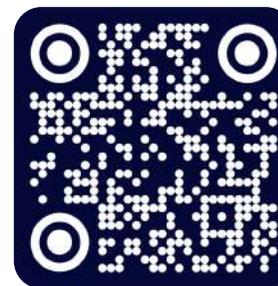


**23 ноября прошел VII Ростовский химический турнир в рамках XI Межрегионального химического турнира, в котором в качестве экспертов приняли участие сотрудники лаборатории Могучих Елизавета и Бескопыльный Егор.**

Химический турнир – это командное и, в некоторой степени, творческое соревнование для школьников по химии в форме конференции, в рамках которого они должны представить решение поставленных перед ними задач. Особенность турнира состоит в том, что задачи не имеют единственно правильного решения, на фоне чего в процессе доклада может возникнуть энергичная полемика.

Действующими лицами Турнира являются: ведущий, докладчик, команда-докладчик, оппонент, команда-оппонент, рецензент, команда-рецензент, команда-наблюдатель, капитаны команд, заместители капитанов команд, жюри, председатель жюри, зрители.

<http://chemical-tournament.ru>



«Приятно, что некоторые задания были связаны с возобновляемой энергетикой энергетикой, а именно со способами хранения водорода и топливными элементами. Было интересно послушать как подрастающее поколение понимает и решает поставленные перед ними задачи непосредственно связанные с нашей тематикой работы. Помимо этого была возможность поделиться своими знаниями в этой области с юными химиками»

Комментирует Могучих Е.А.



**Задача 5 - Топливный элемент**

Топливный элемент – это электротехническое устройство, позволяющее преобразовывать внутреннюю энергию топлива в электрическую. В отличие от классического подхода к получению электроэнергии – преобразование энергии топлива в тепловую, тепловую в механическую, а механической в электрическую, топливный элемент работает без "посредников", за счёт чего он может достигать больших КПД.

Современные топливные элементы используются достаточно широко: в транспорте, малых беспилотных системах, системах навигации энергии и небольших электростанциях. Для понравившейся вам области применения (можете выбрать из перечисленных или предложить свою) опишите требования, предъявляемые и используемому в ней топливному элементу. Предложите аналогичный топливный элемент, удовлетворяющий этим требованиям. Опишите строение и принцип его работы, а также укажите способ получения топлива. Не забудьте подробно описать его достоинства и недостатки. Дополнительно рассчитайте теоретический КПД этого элемента и, по возможности, приведите экспериментальные значения.



**Задача 6 - Водородная энергетика**

Водород может выступать в роли экологичного способа хранения энергии, так как он нетоксичен, а в ходе его окисления образуется только вода. При этом он обладает высокой удельной тепловой мощностью, то есть в нём уделены запасы большое количество энергии. Но хранение самого водорода представляет собой непростую задачу, в газобразном состоянии за счёт малого размера молекулы он может диффундировать сквозь стенки сосуда. Один из способов решения – перевод водорода в жидкое состояние при низкой температуре, но это приводит к необходимости создания и поддержания таких экстремальных условий. Альтернативой является сорбционный метод, которые могут быть основаны как на физической, так и на хемосорбции водорода.

Предложите сорбент для хранения водорода. Рассчитайте объёмную и энергетическую ёмкость вашего сорбента. Укажите необходимые условия для сохранения и высвобождения водорода, а также опишите соответствующие процессы, по возможности сопроводив их термодинамическими вычислениями.

Приведите достоинства и недостатки вашего сорбента. Дополнительно оцените его стоимость и возможность повторного использования после высвобождения водорода.

# НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ

+2 в копилочку



V. Guterman, A. Alekseenko, S. Belenov, V. Menshikov, E. Moguchikh, I. Novomlinskaya, K. Paperzh, I. Pankov Exploring the Potential of Bimetallic PtPd/C Cathode Catalysts to Enhance the Performance of PEM Fuel Cells / *Nanomaterials*



Q1

Article  
Exploring the Potential of Bimetallic PtPd/C Cathode Catalysts to Enhance the Performance of PEM Fuel Cells

Vladimir Guterman <sup>1,\*</sup>, Anastasia Alekseenko <sup>1</sup>, Sergey Belenov <sup>1,2</sup>, Vladislav Menshikov <sup>1,2</sup>, Elizaveta Moguchikh <sup>1</sup>, Irina Novomlinskaya <sup>1,2</sup>, Kirill Paperzh <sup>1</sup> and Ilya Pankov <sup>1</sup>

**Abstract:** Bimetallic platinum-containing catalysts are deemed promising for electrolyzers and proton-exchange membrane fuel cells (PEMFCs). A significant number of laboratory studies and commercial offers are related to PtNi/C and PtCo/C electrocatalysts. The behavior of PtPd/C catalysts has been studied much less, although palladium itself is the metal closest to platinum in its properties. Using a series of characterization methods, this paper presents a comparative study of structural characteristics of the commercial PtPd/C catalysts containing 38% wt. of precious metals and the well-known HiSpec4000 Pt/C catalyst. The electrochemical behavior of the catalysts was studied both in a three-electrode electrochemical cell and in the membrane electrode assemblies (MEAs) of hydrogen-air PEMFCs. Both PtPd/C samples demonstrated higher values of the electrochemically active surface area, as well as greater specific and mass activity in the oxygen reduction reaction in comparison with conventional Pt/C, while not being inferior to the latter in durability. The MEA based on the best of the PtPd/C catalysts also exhibited higher performance in single tests and long-term durability testing. The results of this study conducted indicate the prospects of using bimetallic PtPd/C materials for cathode catalysts in PEMFCs.

публикация

V. Guterman, K. Paperzh, I. Novomlinskaya, I. Kantsypa, A. Khudoley, Y. Astravukh, I. Pankov A. Nikulin Advances in Liquid-Phase Synthesis: Monitoring of Kinetics for Platinum Nanoparticles Formation, and Pt/C Electrocatalysts with Monodispersive Nanoparticles for Oxygen Reduction / *Catalysts*



Q2

Article  
Advances in Liquid-Phase Synthesis: Monitoring of Kinetics for Platinum Nanoparticles Formation, and Pt/C Electrocatalysts with Monodispersive Nanoparticles for Oxygen Reduction

Vladimir Guterman <sup>1,\*</sup>, Kirill Paperzh <sup>1</sup>, Irina Novomlinskaya <sup>1,2</sup>, Ilya Kantsypa <sup>1</sup>, Alina Khudoley <sup>1</sup>, Yana Astravukh <sup>1,2</sup>, Ilya Pankov <sup>1</sup> and Alexey Nikulin <sup>1</sup>

**Abstract:** The growing demand for hydrogen-air fuel cells with a proton-exchange membrane has increased interest in the development of scalable technologies for the synthesis of Pt/C catalysts that will allow us to fine-tune the microstructure of such materials. We have developed a new in situ technique for controlling the kinetics of the transformation of a platinum precursor into its nanoparticles and deposited Pt/C catalysts, which might be applicable during the liquid-phase synthesis in concentrated solutions and carbon suspensions. The technique is based on the analysis of changes in the redox potential and the reaction medium coloring during the synthesis. The application of the developed technique under conditions of scaled production has made it possible to obtain Pt/C catalysts with 20% and 40% platinum loading, containing ultra-small metal nanoparticles with a narrow size distribution. The electrochemically active surface area of platinum and the mass activity of synthesized catalysts in the oxygen electroreduction reaction have proved to be significantly higher than those of commonly used commercial analogs. At the same time, despite the small size of nanoparticles, the catalysts' degradation rate turned out to be the same as that of commercial analogs.

публикация

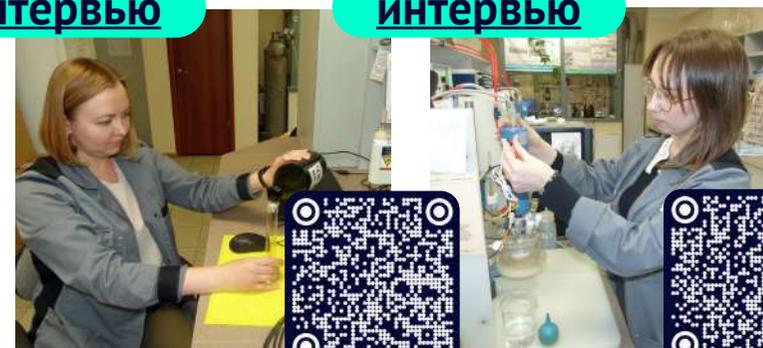
## СНОВА В ЗАГОЛОВКАХ

Наши молодые ученые Невельская Алина Кирилловна и Могучих Елизавета Антоновна работают над грантами РФФ.

Этим заинтересовалась Ростовская пресса. Недавно гостями нашей лаборатории стали Аргументы и Факты – Ростов, наши сотрудницы дали им интервью. Переходите по ссылке и читайте путь наших ученых в науку!

интервью

интервью



Хотим мы того или нет, но публикации в авторитетных журналах, внесенных в б.д. Scopus и Web of Science, является важной частью работы ученых и важным формальным результатом, по которому эта работа оценивается. В нашем коллективе основным фактором, лимитирующим количество публикаций, является не объем полученных результатов, а нехватка времени, необходимого для написания, оформления и отправки статей.

Что же вызывает наибольшие сложности в процессе подготовки статей?

Мы задали этот вопрос, формально разделив статью на части: название и резюме; введение и подбор литературных ссылок; методика эксперимента; результаты и обсуждение; выводы. Речь шла не столько о затратах времени, сколько именно о сложности написания соответствующих разделов статьи. Переписку с рецензентами и составление Письма в редакцию не учитывали.

## В чем основная сложность в написании научных статей?

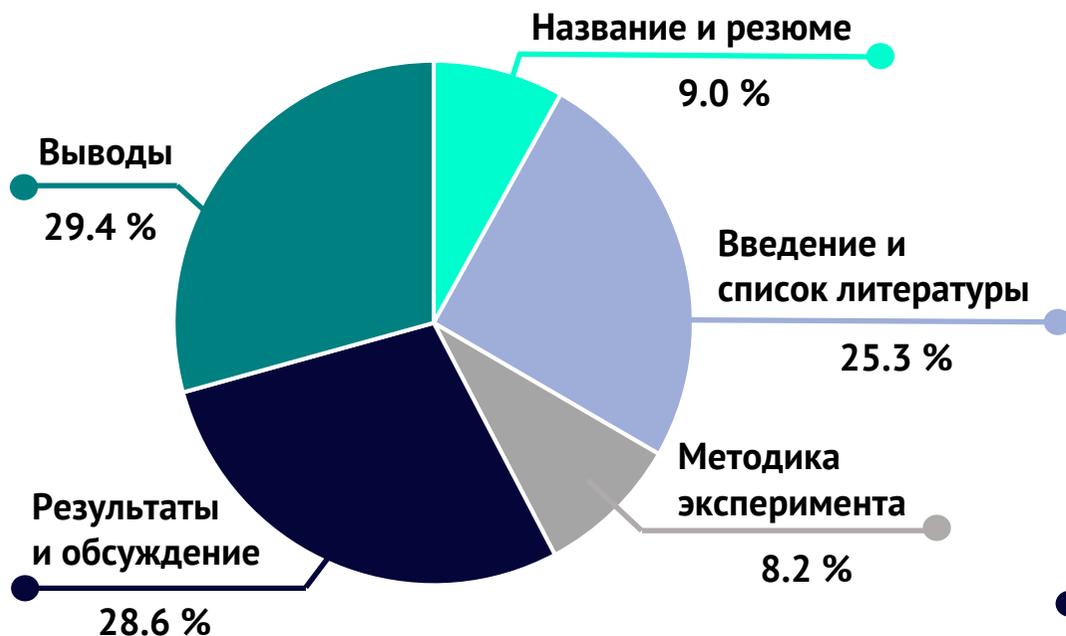
Степень сложности в работе над разделом статьи:



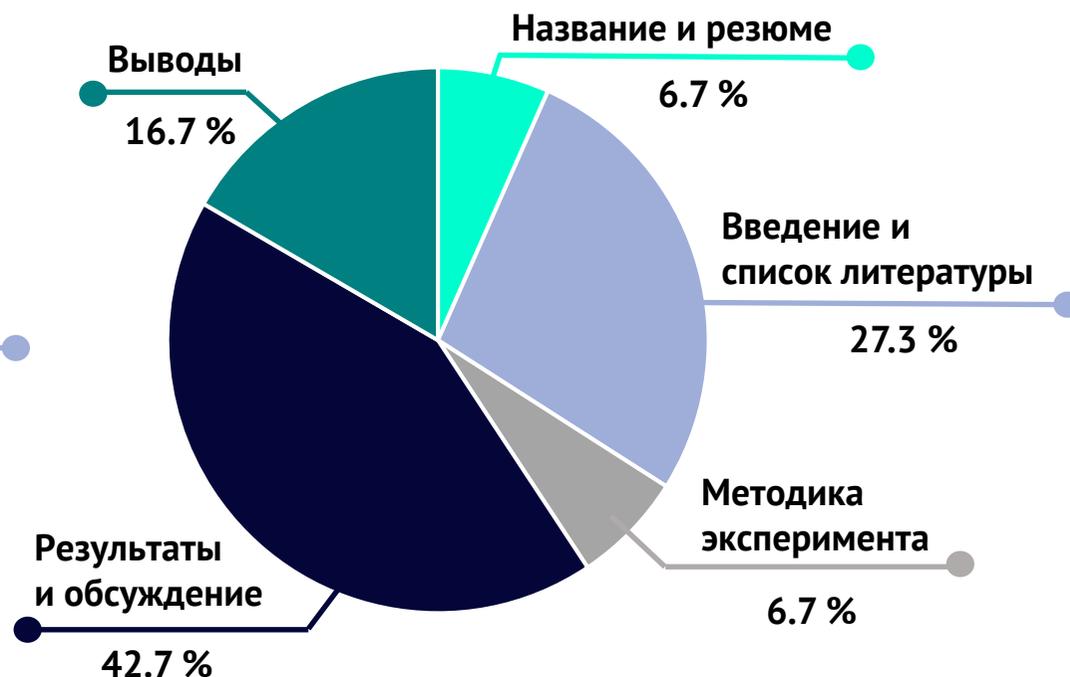
В опросе приняли участие 8 сотрудников, имеющих опыт в написании статей. Усредненные результаты опроса приведены на диаграмме 1.

Усредненные результаты опроса трех из 8 сотрудников, имеющих наибольший опыт в написании статей и, как правило, входящих в состав основных соавторов, готовящих публикации.

Оценка трудоемкости в % из 100



Оценка трудоемкости в % из 100

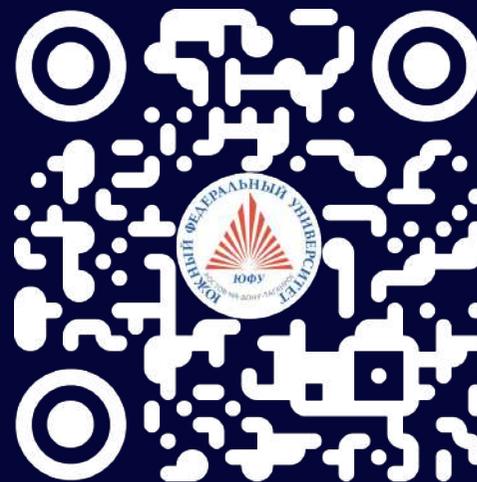


Вопрос «В чем сложность?» – понятен. Осталось выяснить, насколько качественно получаются вещи, которые кажутся простыми? Возможно, интуитивно мы не учитываем количество правок или часов редактуры материала. Однако такой опрос может помочь нашему (и вашему) коллективу оптимизировать работу над публикациями. Желаем успехов в оформлении ваших научных результатов!

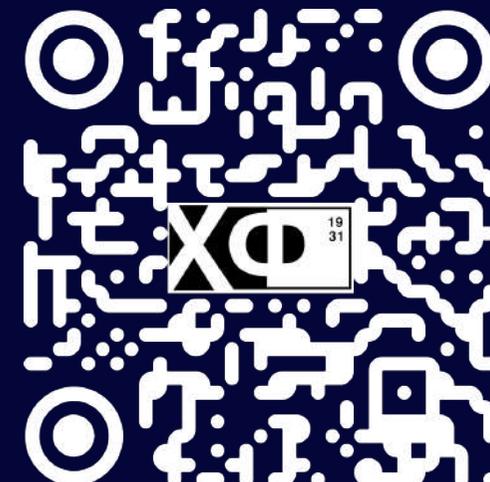
NANO  
ЛАВ



ХИМИЧЕСКИЙ  
ФАКУЛЬТЕТ  
ЮФУ

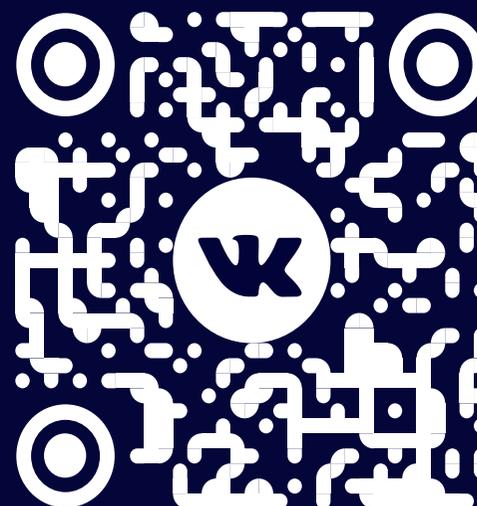


<https://sfedu.ru>

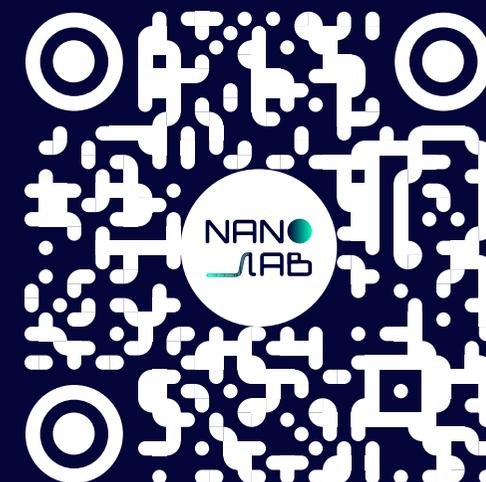


[www.chimfak.sfedu.ru](http://www.chimfak.sfedu.ru)

Выпуск №32 подготовили  
Алексеев Данил  
Могучих Елизавета  
Дизайн – Баян Юлия



<https://vk.com/nanolab.sfedu>



[www.nanolab.sfedu.ru](http://www.nanolab.sfedu.ru)

[moguchih@sfedu.ru](mailto:moguchih@sfedu.ru)

8 (918) 526-86-68