

## КАФЕДРА ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И ФИЗИКИ ПОЛУПРОВОДНИКОВ

Диденко Сергей Иванович  
Заведующий кафедрой, к. физ.-мат. наук, доцент



### 1. Общая информация о кафедре – цели, задачи, перспективы научной деятельности

1 Подготовка выпускников к научно-исследовательской деятельности в области разработки и производства компонентов и материалов для электронной аппаратуры, таких как СВЧ-компоненты и материалы; оптоэлектронные компоненты и материалы; силовые компоненты и материалы; радиационно-стойкие компоненты и материалы.

2 Организация и проведение фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований и разработок по профилю кафедры.

3 Удовлетворение потребности общества и государства в научно-педагогических кадрах высшей квалификации.

### 2. Основные научные направления деятельности кафедры

- технология и анализ приборных структур на основе широкозонных соединений;
- источники питания на основе преобразования ядерной энергии;
- детекторы ядерных частиц на основе алмаза, арсенида галлия, перовскитов;
- оптоэлектронные приборы на основе перовскитных материалов;
- радиационная отбраковка и исследование радиационной стойкости полупроводниковых структур.
- выпрямительные диоды на основе новых широкозонных материалов

### 3. Кадровый потенциал кафедры

На кафедре работают: 5 профессоров, 8 доцентов, 4 старших преподавателя, 4 ассистента, 6 сотрудников инженерно-технического состава, в том числе 4 доктора наук, 13 кандидатов наук.

В 2025 году выпускниками кафедры были защищены 29 выпускных квалификационных работ бакалавров, 12 магистерских диссертаций и 5 выпускных квалификационных работ аспирантов.

Профессор кафедры Поляков А.Я. занимает 4-е место по версии глобального рейтинга 2025 г. Research.com лучших исследователей России в области электроники и электротехники, а также 23 место в списке лучших материаловедов России.

#### 4. Общий объем финансирования научно-исследовательских работ (госбюджет, х/д)

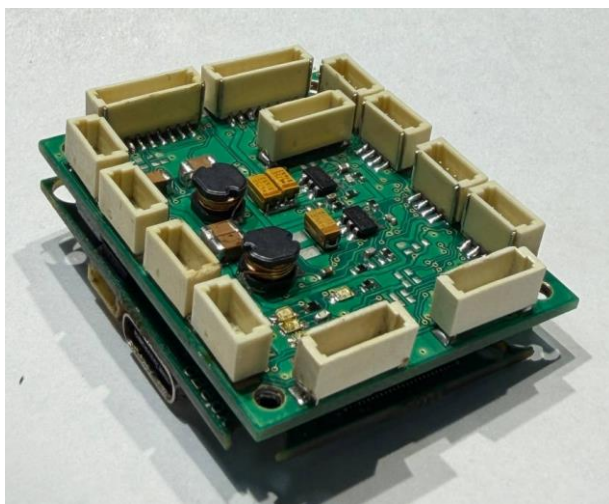
Выполнены 1 проект РНФ (6,0 млн. руб.), 4 х/д (24 млн. руб.) на общую сумму 30 млн. рублей. Совместно с лабораторией перспективной солнечной энергетики проводились работы по разработке и созданию перовскитных оптоэлектронных приборов в рамках программы Приоритет 2030 (150 млн. руб.), г/з (20 млн. руб.), х/д (10 млн. руб.).

#### 5. Наиболее крупные проекты, выполненные в 2025 г. (более 5 млн. руб.)

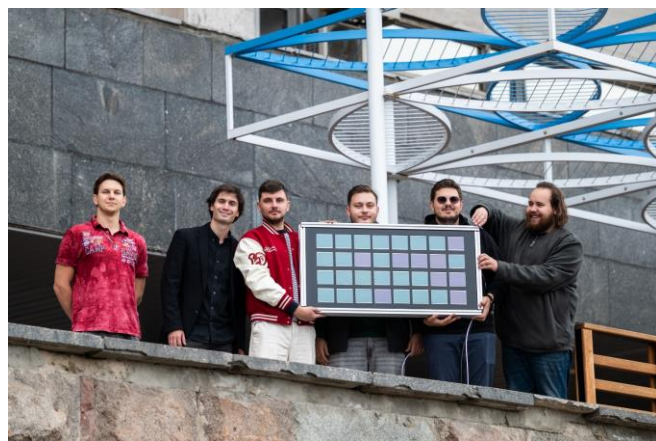
1. Договор с ПАО «ГМК «Норильский никель» №1035071 «Работы по разработке и передаче на условиях DDP физических образцов прототипов солнечных модулей с интегрированным соединением Pd» (объем финансирования в 2025 г. 18,4 млн. руб. (всего 24,6 млн. руб.), руководитель проф. Саранин Д.С.).
2. Проект РНФ № 8035303 «Создание диодов с высоким значением пробивных напряжений на основе нового широкозонного материала — оксида галлия» (объем финансирования в 2025 г. 6 млн. руб. (всего 18 млн. руб.), руководитель доц. Щемеров И.В.).

#### 6. Важнейшие научно-технические достижения подразделения в 2025 г.

- Структурные и электрические свойства нелегированных и легированных Sn слоев  $\kappa$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, выращенных методом эпитаксиального бокового наращивания на подложках из TiO<sub>2</sub>/сапфира, показывают, что кристаллическая структура пленок может быть значительно улучшена по сравнению с обычным планарным ростом.
- Разработаны полупрозрачные солнечные панели с ультратонкими палладиевыми буферами.
- Разработаны протяженные солнечные модули на космическом цериевом стекле типоразмера 52 x 90 мм для условий низких орбит до 600 км. Достигнут КПД 17% в условиях AM0, пройдены испытания на вибронапряжения, термоциклирование и фотонасыщение.
- Разработан дизайн и получены прототипы 4Т тандемов HJT Si – перовскит, достигнут КПД на полупрозрачных ячейках >13%.
- Результаты исследования радиационной стойкости метастабильных полиморфов Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> при различных условиях облучения, включая протоны, нейтроны, альфа-частицы и гамма-лучи.



Полетный контроллер на основе отечественной элементной базы «Стриж»



Внешний вид солнечного модуля на основе перовскитов

#### 7. Подготовка специалистов высшей квалификации

В 2025 году на кафедре обучалось 22 аспиранта. Выпускник аспирантуры Васильев А.А. (Глубокие центры в оксиде галлия различных полиморфов) защитил диссертацию по специальности 1.3.11 Физика полупроводников, Ким А.С. (Разработка основ технологии изготовления линейки лавинных фотодиодов на основе эпитаксиальной структуры  $p/p^+$ -Si), Са-

логу Т.О. (Разработка основ технологии получения гетероструктур на основе галогенидных перовскитов для повышения мощности фотопреобразователей в условиях низкой освещенности) и Садыков Ж. (Экспериментальные исследования на основе методики трековых детекторов в физике элементарных частиц) представили свои диссертации Экспертному совету, защиты кандидатских назначены на начало 2026 года.

## 8. Основные публикации (1 квартиль Scopus)

1. Stephen J Pearton, Fan Ren, AY Polyakov, Aman Haque, Madani Labeled, You Seung Rim - Status of Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> for power device and UV photodetector applications - *Applied Physics Reviews* - 12, 031336 (2025), 10.1063/5.0285075.

2. Ekaterina A. Ilicheva, Polina K. Sukhorukova, Lev O. Luchnikov, Dmitry O. Balakirev, Nikita S. Saratovsky, Andrei P. Morozov, Pavel A. Gostishchev, Sergey Yu. Yurchuk, Anton A. Vasilev, Sergey S. Kozlov, Sergey I. Didenko, Svetlana M. Peregudova, Dmitry S. Muratov, Yuriy N. Luponosov, Danila S. Saranin - Double-side integration of the fluorinated self-assembling monolayers for enhanced stability of inverted perovskite solar cells - *Materials Today Energy* - Volume 47, January 2025, 101741, 10.1016/j.mtener.2024.101741.

3. Andrey P. Morozov, Lev O. Luchnikov, Sergey Yu. Yurchuk, Artur R. Ishteev, Pavel A. Gostishchev, Sergey I. Didenko, Nikita S. Saratovsky, Dmitry O. Balakirev, Ivan V. Dyadishchev, Andrey A. Romanov, Ekaterina A. Ilicheva, Anton A. Vasilev, Sergey S. Kozlov, Dmitry S. Muratov, Yuriy N. Luponosov, Danila S. Saranin - Improvement of the perovskite photodiodes performance via advanced interface engineering with polymer dielectric - *Light: Advanced Manufacturing* - 2025, 6(1) : 161-175, 10.37188/lam.2025.024.

4. Lev O Luchnikov, Ekaterina A Ilicheva, Victor A Voronov, Prokhor A Alekseev, Mikhail S Dunaevskiy, Vladislav Kalinichenko, Vladimir Ivanov, Aleksandra Furasova, Daria A Krupanova, Ekaterina V Tekshina, Sergey A Kozyukhin, Dmitry S Muratov, Polina K Sukhorukova, Marina I Voronova, Danila S Saranin, Eugene I Terukov - Stabilization of interfaces for double-cation halide perovskites with AVA2FAPb2I7 additives - *Applied Surface Science* - Volume 716, 30 January 2026, 164693, 10.1016/j.apsusc.2025.164693.

5. AY Polyakov, VI Nikolaev, AA Vasilev, EB Yakimov, AI Pechnikov, IV Schemerov, AA Romanov, LA Alexanyan, AV Chernykh, AV Miakonkikh, A Kislyuk, AV Panichkin, SJ Pearton - Creation of shallow donor states in hydrogen plasma exposed undoped  $\alpha$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - *Journal of Alloys and Compounds* - Volume 1026, 5 May 2025, 180291, 10.1016/j.jallcom.2025.180291.

6. Alexander Polyakov, In-Hwan Lee, Vladimir Nikolaev, Aleksei Pechnikov, Andrew Miakonkikh, Mikhail Scheglov, Eugene Yakimov, Andrei Chikiryaka, Anton Vasilev, Anastasia Kochkova, Ivan Shchemerov, Alexey Chernykh, Stephen Pearton - Properties of  $\kappa$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Prepared by Epitaxial Lateral Overgrowth - *Advanced Materials Interfaces* - 2025, 12, 2300394, 10.1002/admi.202300394.

7. Alexander Y Polyakov, Ivan Schemerov, Eugene Borisovich Yakimov, AV Chernykh, Sergey V Chernykh, AA Vasilev, N Matros, Andrey A Romanov, Luiza Alexanyan, Eugene E Yakimov, Stephen Pearton - Deep Traps in Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Schottky Diodes Induced by Soft Electric Breakdown - *Materials Advances* - 2025, 6, 8635-8644, 10.1039/d5ma00831j.

8. Dmitry O. Balakirev, Elizaveta D. Blagodarnaia, Ekaterina A. Ilicheva, Polina K. Sukhorukova, Mikhail V. Zolotov, Nikita S. Saratovsky, Konstantin P. Trainov, Alexander Y. Belyy, Irina A. Chuyko, Svetlana M. Peregudova, Lev O. Luchnikov, Danila S. Saranin, Yuriy N. Luponosov - Modulation of novel self-assembling monolayer materials for perovskite solar cells derived from triphenylamine carboxylic acids:  $\pi$ -spacer length matters - *Synthetic Metals* - Volume 313, August 2025, 117908, 10.1016/j.synthmet.2025.117908.

9. EB Yakimov, EE Yakimov, AY Polyakov, AA Vasilev, IV Schemerov, A Kuznetsov, SJ Pearton - Depth-resolved cathodoluminescence in  $\gamma/\beta$ -Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> polymorph junctions - *APL Materials* - 13, 041126 (2025), 10.1063/5.0267939.

10. Alexander Polyakov, Andrew Miakonkikh, Vladimir Volkov, Eugene Yakimov, Ivan Schemerov, Anton Vasilev, Andrei Romanov, Luiza Alexanyan, Alexei Chernykh, Sergei Chernykh, Stephen Pearton

- Trap States in HfO<sub>2</sub>/Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Metal Insulator Semiconductor Structures - ACS Applied Electronic Materials - Vol 7/Issue 13, June 23, 2025, 10.1021/acsaelm.5c00932.

11. Y.O. Kulanchikov, P.S. Vergeles, D.S. Saranin, A.R. Ishteev, D.S. Muratov, E.E. Yakimov, E.B. Yakimov, Aldo Di Carlo - Decomposition of MAPbBr<sub>3</sub> single crystals under electron beam irradiation - Journal of Luminescence - Volume 279, April 2025, 121049, 10.1016/j.jlumin.2024.121049.

12. Polyakov A.Y., Yakimov E.B., Shchemerov I.V., Vasilev A.A., Kochkova A.I., Nikolaev V.I., Pearton S.J. - HUGE PHOTSENSITIVITY GAIN COMBINED WITH LONG PHOTOCURRENT DECAY TIMES IN VARIOUS POLYMORPHS OF GA<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: EFFECTS OF CARRIER TRAPPING WITH DEEP CENTERS - Journal of Physics D: Applied Physics - 2025. T. 58. № 6. C. 063002, 10.1088/1361-6463/ad8e6e.

13. Anna A. Zarudnyaya; Gleb V. Segal; Andrey P. Morozov; Lev O. Luchnikov; Sergey Yu. Yurchuk; Alexey E. Aleksandrov; Ildar R. Sayarov; Alexey R. Tameev; Oleg Rabinovich; Ivan V. Schemerov; Pavel A. Gostishchev; Danila S. Saranin - Modulation of charge transport and rectification behavior in CsSnI<sub>3</sub> thin films through A-site cation engineering - Applied Physics Letters - 126, 262106 (2025), 10.1063/5.0272415.

#### 9. Основные научно-технические показатели

– Количество публикаций: статей, индексируемых в базе данных Web of Science/Scopus – 20, из них 1 и 2 квартиля - 19;

– Количество зарегистрированных объектов интеллектуальной собственности – 3;

– Количество международных конференций, в которых приняли участие сотрудники кафедры – 7.

На базе кафедры продолжает работу студенческое объединение «**Клуб Разработчиков Радиоэлектроники**». Студенты активно продолжают участвовать в всероссийских конкурсах, реализовывать комплексные проекты в области лабораторного оборудования и компонентов БАС, а также грантовых программах ФСИ: в учебном году была 1 победа на конкурсе «Студенческий стартап» и победа на конкурсе предпринимательских проектов «Студфест 2025». Проект Сергея Хейфеца «Полетный контроллер на основе отечественной элементной базы «Стриж» вошел в топ-10 ежегодного московского международного фестиваля студенческого предпринимательства «Москва — точка старта» в треке «Я создаю бизнес».

Основные достижения обучающихся кафедры

- Аспирант Морозов Андрей стал победителем стипендии Президента РФ за выдающиеся успехи в учебе и научных исследованиях.

- Магистрант кафедры Феклистова Александра выиграла конкурс от благотворительного фонда «Система» и цифровой экосистемы МТС, разработав методику, при помощи которой возможно смоделировать воздействие радиации на солнечные батареи (СБ) космических аппаратов и рассчитать срок эксплуатации.

- Александра Феклистова стала победителем конкурса Фонда Потанина.

#### 10. Контактные реквизиты подразделения

Диденко Сергей Иванович, к.ф.-м.н, доцент

Тел./факс: (499) 237-21-29

e-mail: [didenko@misis.ru](mailto:didenko@misis.ru)