

ISSN: 2782-5515



Перст

Информационный бюллетень

перспективные технологии
наноструктуры сверхпроводники фуллерены

Том 32, выпуск 4

апрель 2025 г.



Космос/<https://www.culture.ru/>

Черноголовка

Том 32, выпуск 4

апрель 2025 г.

В этом выпуске:

ФОТОНИКА**Рентгеновский (EUV) лазер из инфракрасного**

Когда говорят о генерации гармоник в нелинейной среде, обычно имеют в виду вторую или третью гармонику, и созданием зеленой лазерной указки из красного лазера никого не удивить. Однако успехи нелинейной оптики, связанные с возможностями генерации сверхкоротких импульсов, не перестают удивлять и расширять диапазон возможностей далеко за пределы учебников. В недавней статье [1], ученые физического факультета МГУ представили лазер, работающий в диапазоне 15-27 нм за счет высоких гармоник преобразования инфракрасного излучения.

Установка, описывающая созданный лазер, приведена на рис. 1. Источником генерирующего излучения служил фемтосекундный лазер на кристалле хром-форстерита с центральной длиной волны $\lambda = 1240$ нм и с возможностью изменения длительности импульсов. Лазерное излучение фокусировали с помощью кварцевой линзы на газовую струю аргона, расположенную в вакуумной камере. При нелинейном взаимодействии сверхкоротких мощных импульсов излучения с газом возникали высокие гармоники, которые затем фильтровали металлической пленкой титана или алюминия. Далее регистрировали спектр с помощью дифракционной решетки и рентгеновской камеры на основе ПЗС-матрицы с электронным умножением.

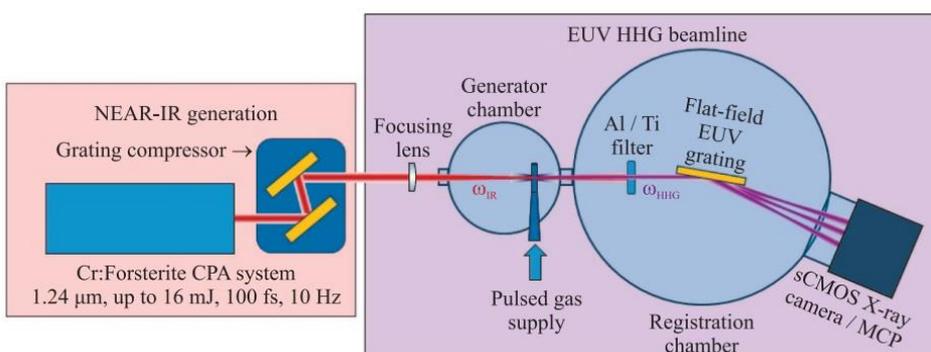


Рис. 1. Схема экспериментальной установки рентгеновского лазера.

Исследователям удалось реализовать вплоть до 83-й гармоники основного лазерного импульса, что соответствует длине волны 14.9 нм. Путем подбора длительности импульса и давления газа были оптимизированы мощность и когерентность излучения. Мощность излучения составила порядка 10^9 фотонов в секунду.

И далее ...

**ВАН-ДЕР-ВААЛЬСОВЫ
МАТЕРИАЛЫ**

3

Настройка магнитного
“нанобарабана”:
механический нелинейный
резонанс мембраны FePS₃

КОНФЕРЕНЦИИ

4

Двенадцатая Всероссийская
конференция “Топливные
элементы и энергоустановки
на их основе”,
23-26 июня 2025 г.,
Черноголовка,
Московская область

Международная конференция
“Фазовые переходы, критиче-
ские и нелинейные явления в
конденсированных средах”,
посвященная 80-летию
Дагестанского федерального
исследовательского центра
РАН, 26 - 31 октября 2025 г.,
Махачкала,
Республика Дагестан, Россия

ТОРЖЕСТВО

5

12 апреля –
День космонавтики

Впрочем, по терминологии могут быть разночтения: то, что авторы статьи и специалисты по кристаллографии называют мягким рентгеном, в другой области – фотолитографии – называют экстремальным ультрафиолетом (EUV). Как бы то ни было, отнесение длины волны к тому или иному диапазону – вопрос дискуссионный, а на практике создание компактного источника диапазона десятков нанометров может найти множество применений.

З. Пятакова

1. Б.В.Румянцев и др., *Письма в ЖЭТФ* **121**, 358 (2025).

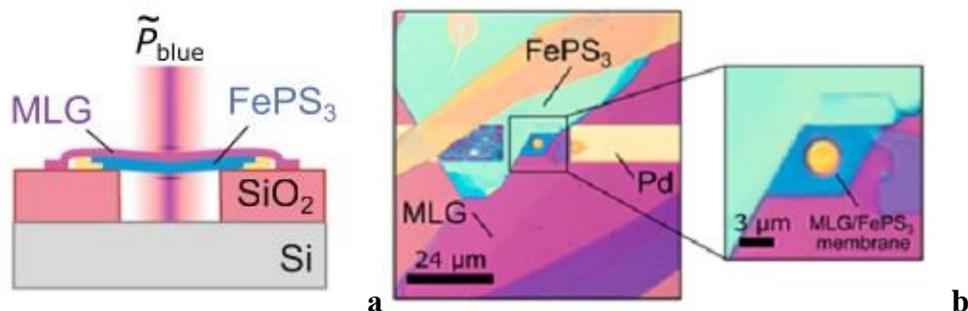


Рис. 1. **a** – Схематическое изображение “нанобарабана” – механической колебательной системы из мембраны FePS_3 толщиной 10 нм и графенового многослойника (MLG); **b** – микрофотография структуры в поляризационном оптическом микроскопе.

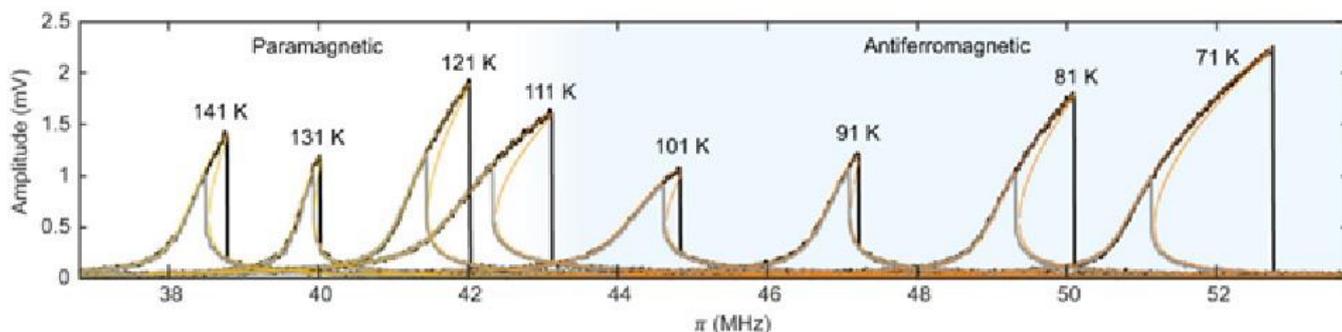


Рис. 2. Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) “нанобарабана” при различных температурах.

В недавней статье [2] исследователи из Delft Univ. of Technology (Нидерланды), National Univ. of Singapore и Univ. de València (Испания) с помощью периодических лазерных импульсов заставили колебаться мембрану из трисульфида железа-фосфора FePS_3 толщиной в 10 нм, измеряя амплитуду ее колебаний по интерференции между лучами, отраженными от мембраны и кремниевой подложки (рис. 1а). Измеренная таким образом АЧХ, действительно, имела весьма характерный для нелинейных колебаний вид с неоднозначной зависимостью амплитуды от частоты (рис. 2). Однако всего любопытнее было то, что собственная частота, а также нелинейные коэффициенты упругости и трения зависели от температуры, особенно резко меняясь вблизи точки Нееля материала

ВАН-ДЕР-ВААЛЬСОВЫ МАТЕРИАЛЫ

Настройка магнитного “нанобарабана”: механический нелинейный резонанс мембраны FePS_3

Предельная тонкость двумерных магнетиков – вплоть до одного молекулярного слоя – неизбежно порождает мысли об их необыкновенной гибкости. Это проявляется в статических эффектах, вроде описанного, например, в ПерсТе флексомагнитного эффекта [1], но может проявляться и в динамике, в виде сильной нелинейности колебаний.

(111 К), что вызывало мысли о связи этих нелинейных свойств с магнетизмом.

Авторы [2] провели также теоретическое рассмотрение механических колебаний с учетом магнитоупругого слагаемого, пропорционального квадрату магнитного параметра порядка, дополненное теорией фазовых переходов Ландау. Это позволило им объяснить все секреты “настройки нанобарабанов”: изменение как положения АЧХ, так и ее формы, определяемой нелинейностью коэффициента упругости и коэффициента трения.

А. Пятаков

1. *ПерсТ* **31**, вып. 1, с. 5 (2024).

2. M.Šiškins et al., *Nat. Commun.* **16**, 2177 (2025).

КОНФЕРЕНЦИИ

Двенадцатая Всероссийская конференция “Топливные элементы и энергоустановки на их основе”, 23-26 июня 2025 года, Черноголовка, Московская область

На конференции предполагается обсудить следующие вопросы:

- Анионные проводники. Изготовление газоплотных пластин анионных проводников. Тонкопленочные технологии.
- Катодные материалы для ТОТЭ. Получение и свойства. Новые материалы со смешанной ионно-электронной проводимостью. Исследование самодиффузии анионов кислорода в материалах с ионно-электронной проводимостью.
- Анодные материалы для ТОТЭ. Структура и свойства композиционных анодов. Серотолерантные аноды.
- Процессы переноса заряда и протекания окислительно-восстановительных реакций на электродах топливных элементов. Изучение механизмов деградации и методы увеличения ресурса топливных элементов.
- Мембранно-электродные блоки. Технология нанесения многослойных электродов. Приготовление паст.
- Дизайн ячеек ТОТЭ. Технологии изготовления ячеек и их характеристики.
- Высокотемпературные клеи и герметики.
- Защитные покрытия. Отработка режимов нанесения. Длительные ресурсные испытания.
- Расчет конструкции и изготовление токовых коллекторов.
- Расчет конструкции стека, включая моделирование газораспределения, тепловыделения и упругих напряжений. Моделирование электрохимических процессов.
- Энергоустановки на ТОТЭ.
- Твердополимерные электролиты и мембраны. Новые материалы с высокой протонной проводимостью.
- Процессы переноса заряда в протон-обменных мембранах, кроссовер водорода, кислорода и азота.
- Высокоэффективные катализаторы для водородно-воздушных топливных элементов. Катализаторы, толерантные к СО, катализаторы для окисления спиртов.

- Методы исследования материалов, компонентов единичных топливных элементов и стеков. Импедансная спектроскопия.
- Энергоустановки на топливных элементах с протонообменной мембраной.
- Топливные процессоры для производства синтез-газа. Конверсия спиртов и углеводов.
- Методы получения водорода и материалы для хранения водорода.
- Щелочные топливные элементы и ЭУ на их основе.
- Гибридные энергоустановки.
- Экономические оценки эффективности использования энергоустановок на базе топливных элементов и их себестоимости.

Ключевые даты

Представление тезисов докладов - **19 мая 2025.**

Регистрация и работа конференции - **23-26 июня 2025.**

e-mail: FuelCell2025@issp.ac.ru

Сайт: <http://www.issp.ac.ru/fuelcell2025/>

Международная конференция “Фазовые переходы, критические и нелинейные явления в конденсированных средах”, посвященная 80-летию Дагестанского федерального исследовательского центра РАН, 26 - 31 октября 2025 г., Махачкала, Республика Дагестан, Россия



С 26 по 31 октября 2025 года на базе Института физики им. Х.И. Амирханова Дагестанского ФИЦ РАН состоится: Международная конференция “Фазовые переходы, критические и нелинейные явления в конденсированных средах” и XVI Международный семинар “Магнитные фазовые переходы”.

Тематика конференции и семинара будет включать следующие разделы:

1. Общие вопросы физики фазовых переходов и критических явлений
2. Моделирование фазовых переходов и критических явлений
3. Магнитные фазовые переходы
4. Топологические материалы, магнито-транспортировка и спинтроника
5. Материалы с памятью формы, магнитокалорические материалы, мультиферроики

6. Нелинейные явления и хаос в физических системах

В программу конференции и семинара будут включены доклады, представляющие значительный научный и практический интерес и содержащие новые, ранее не опубликованные результаты. Принятые доклады будут опубликованы в сборнике трудов конференции. Предполагается, что часть докладов, отобранных оргкомитетом, будет опубликована в журналах ФТТ или ФММ.

Важные даты

прием докладов и регистрационных форм –
1 апреля - 8 июня 2025.

По всем вопросам, связанным с проведением конференции, следует обращаться в Оргкомитет по адресу conference@dagphys.su
Сайт конференции: <https://dagphys.su/conference>

ТОРЖЕСТВО

12 апреля – День космонавтики

С момента, когда советский гражданин Юрий Алексеевич Гагарин совершил первый в истории человечества космический полет, начав эру освоения космоса, многое изменилось.

За это время сделано много великих открытий в сфере космических технологий, которые определили вектор развития отдельных отраслей науки и промышленности.

Чествуя в этот день покорителей космоса и всех, кто обеспечил технический прорыв и лидерство нашей страны в этой области, мы понимаем, что за каждым достижением стоит самоотверженный труд ученых, инженеров, конструкторов, рабочих, испытателей.

С праздником!

**Информационный бюллетень ПерсТ
издается информационной группой ИФТТ РАН**

Главный редактор: И. Чугуева, e-mail: ichugueva@yandex.ru
Научные редакторы К. Кугель, Ю. Метлин
В подготовке выпуска принимали участие: А. Пятаков, З. Пятакова
Выпускающий редактор: И. Фурлетова
Адрес редакции: 119296 Москва, Ленинский проспект, 6