

5 ЭЛЕКТРОПРОВОДНЫЙ
БЕТОН

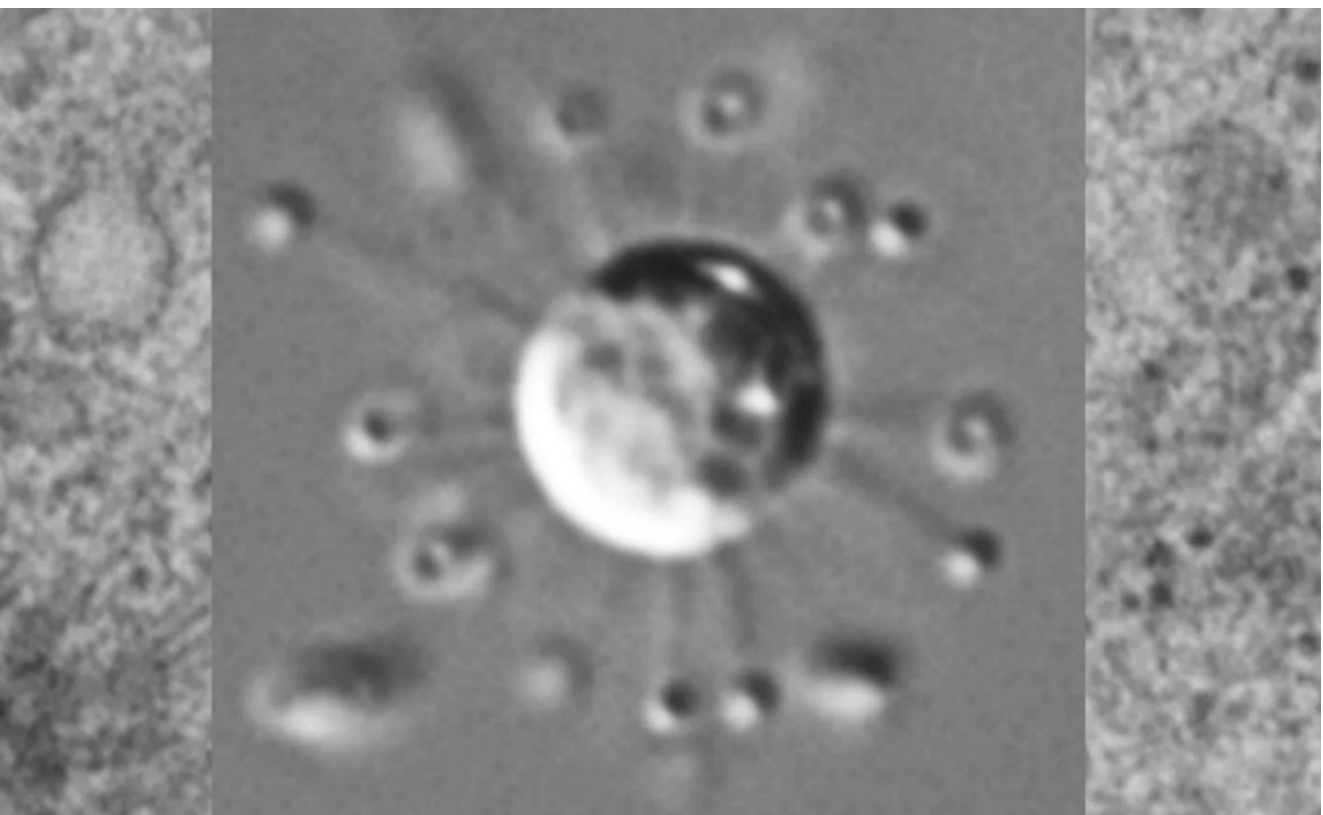
9 РАЗРУШЕНИЕ ЗЛОКАЧЕСТВЕННОЙ
ОПУХОЛИ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКА



НАУКА И ТЕХНИКА

№11 (26)
2025

ISSN 2949-4427



**Загадочный
микроорганизм может быть
НОВОЙ ВЕТВЬЮ ЭВОЛЮЦИИ
ЖИЗНИ**

с. 8



НАУКА и ТЕХНИКА

В ЦИФРОВОМ ФОРМАТЕ



ЦИФРОВАЯ ВЕРСИЯ ЖУРНАЛА
РЕДАКЦИОННЫЙ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН
www.nauka-tehnika.rf
(подписка и отдельные номера)

Читайте в приложениях для мобильных устройств:
PRESSA.RU • Строки • Kiozk

www.nauka-tehnika.rf

e-mail: izd-naukatehnika@yandex.ru

В НОМЕРЕ:

Электропроводный бетон.....	5
Загадочный микроорганизм может быть новой ветвью эволюции жизни.....	8
Разрушение злокачественной опухоли с помощью ультразвука.....	9
Преподаватели Герценовского университета представили цикл грантовых лекций в РНФ.....	11



НАУКА и ТЕХНИКА

ISSN

2949-4427

Н О Я Б Р Ь

№11(26)

Журнал основан в 2023 г.

2025

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ

ОТ РЕДАКЦИИ

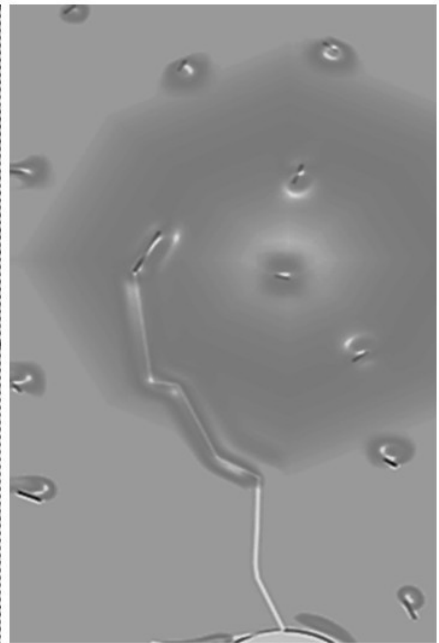
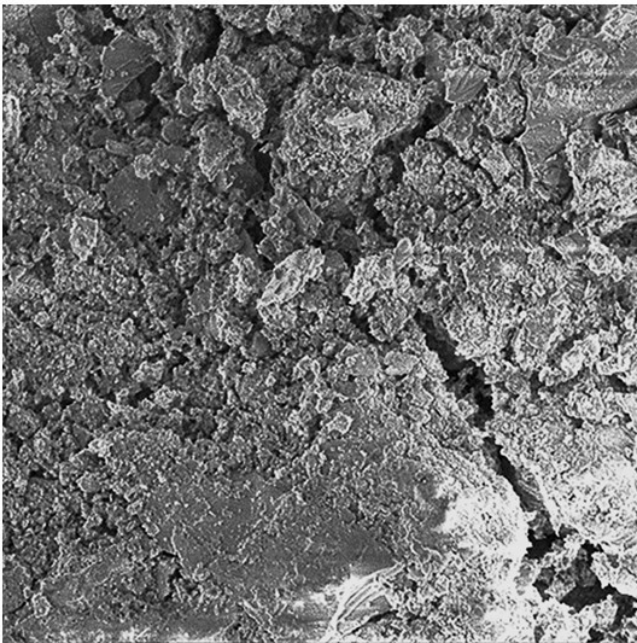
«Наука и техника» — научно-популярный журнал широкого профиля. Люди с техническим складом ума не только найдут здесь полезную информацию о достижениях авиации, кораблестроения, покорении космоса, но также смогут расширить свой кругозор в области естественных и гуманитарных наук. Гуманитариям, в свою очередь, будет интересно получить представление о разных направлениях технической мысли. Мы стараемся поддерживать традиции тех замечательных научно-популярных журналов, на которых воспитывалось старшее поколение: «Знание — сила», «Наука и жизнь», «Юный техник», «Химия и жизнь» и... старая «Наука и техника». Прямой преемственности между нами нет, но мы вдохновляемся лучшими образцами прошлого и будим вносить и что-то новое, соответствующее духу времени. Расскажем о сложных научно-технических проблемах интересно и понятно. Научно-популярный журнал «Наука и техника» ждет своих читателей. На нашем сайте <https://наукатехника.рф> можно найти дополнительные материалы и информацию, а на сайте <https://наука-техника.рф> электронную версию печатного издания и информацию о подписке на бумажную и электронную версии. Приятного чтения!

ЭЛЕКТРОПРОВОДНЫЙ БЕТОН

Ученые на 48% увеличили прочность бетона, а также придали ему способность проводить ток, добавив в него небольшое количество оксида графена. Изменяя электропроводность полученного материала в процессе эксплуатации, будет удобно отслеживать его состояние, например, появление деформаций. Новый композит также может стать основой энергоэффективных покрытий для обогрева дорог и полов в зданиях. Кроме того, авторы проекта разработали модель образования трещин в модифицированном бетоне, которая позволит продлить ресурс сооружений, возводимых в условиях Севера и Арктики.

Исследователи из Института физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова СО РАН и Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова (Якутск) улучшили свойства бетона — одного из ключевых строительных материалов. Ученые добавили в его состав оксид графена, полученный из промышленных отходов, и смоделировали процесс образования трещин в таком композите.

Как рассказали «Известиям» специалисты, в строительстве всё чаще применяются композитные материалы, состоящие из двух и более компонентов. Их главное преимущество в том, что они сочетают полезные свойства составляющих веществ. Так, вместо стали для армирования бетонных конструкций может использоваться стеклопластик: он легкий, прочный и не подвержен коррозии. Однако у него есть и недостатки — высокая



Сравнительные изображения выявленного экспериментально роста трещины и визуального моделирования процесса разрушения бетона, модифицированного оксидом графена. Источник: Валерий Лепов

стоимость, низкая огнестойкость и хрупкость при избыточных нагрузках. Поэтому ученые ищут новые составы композитов, которые не только превосходят традиционные материалы по прочности, но и способны «сообщать» о своем состоянии — например, при появлении риска деформаций или разрушения.

Графен — прочный и проводящий ток материал, он состоит из слоев углерода толщиной в один атом. Благодаря таким качествам он может увеличить прочность строительного материала, а также придать ему способность проводить ток. Последнее свойство можно использовать для отслеживания состояния композита. Например, уменьшение проводимости может указать на избыточные нагрузки и риск разрушения конструкции.

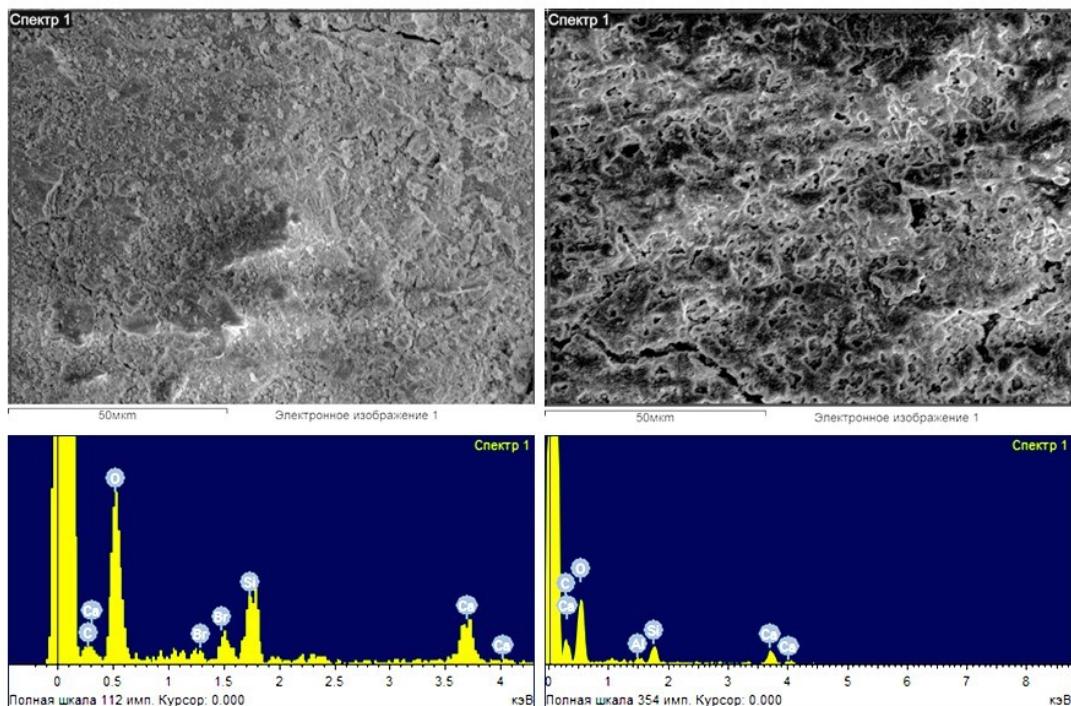
Однако исследования показывают, что при добавлении в цементные смеси чистый графен образует плотные скопления и неравномерно распределяется в материале, из-за чего его армирующий (укрепляющий) эффект уменьшается, рассказали ученые. Поэтому, чтобы равномерно распределить его частицы в цементной матрице, авторы использовали оксид графена. Благодаря кислородсодержащим группам он лучше чистого

графена взаимодействует с окружающим материалом, а потому не слипается в агрегаты. Исследователи изготовили образцы бетона с добавлением 0,2 и 0,5% этого модификатора.

Затем ученые протестировали механические и электрические свойства исходного образца и модифицированных бетонов. Для этого образцы сжимали на лабораторной установке и параллельно с этим отслеживали их электрическое сопротивление. Оказалось, что добавление графена увеличило прочность бетона на 48%.

Кроме того, бетон, в обычном состоянии не проводящий ток, приобрел это свойство. Более того, электропроводность материала менялась в ответ на механическое воздействие. При сжатии образца она медленно увеличивалась, но при достижении нагрузок, близких к пределу прочности, резко падала. Благодаря этому данные об электропроводности модифицированного бетона можно использовать для выявления избыточных нагрузок. В строительстве такой подход позволит контролировать состояние зданий, опор мостов и других сооружений.

Также авторы разработали численную модель, которая позволяет оценить устойчи-



Микроизображения поверхности, полученные с помощью комбинированного атомно-силовой микроскопа INTEGRA с конфокальной рамановской/флуоресцентной спектроскопией. Источник: Дмитрий Попов

вость модифицированного бетона к появлению трещин. Она будет полезна для оценки надежности сооружений, возводимых из композита, особенно в экстремальных условиях, например, при низких температурах арктических регионов нашей страны, рассказали ученые.

Исследование принципиально меняет роль бетона в строительстве, он становится композитом нового поколения, который сочетает в себе несущую функцию, самодиагностику и дополнительные полезные свойства, рассказал «Известиям» старший научный сотрудник кафедры функциональных наносистем и высокотемпературных материалов НИТУ МИСИС Дмитрий Суворов. Внедрение технологии может существенно повысить безопасность, долговечность и энергоэффективность строительства, в первую очередь, для ответственных и специализированных объектов, в том числе в условиях Арктики, где требования к долговечности и безопасности максимальны.

— Основными вопросами для масштаби-

рования, вероятно, станут стоимость оксида графена, что в данном случае было решено за счет использования вторичного сырья, а также отработка технологий введения добавки для исключения процесса агломерации наноразмерных пластин, — сказал эксперт.

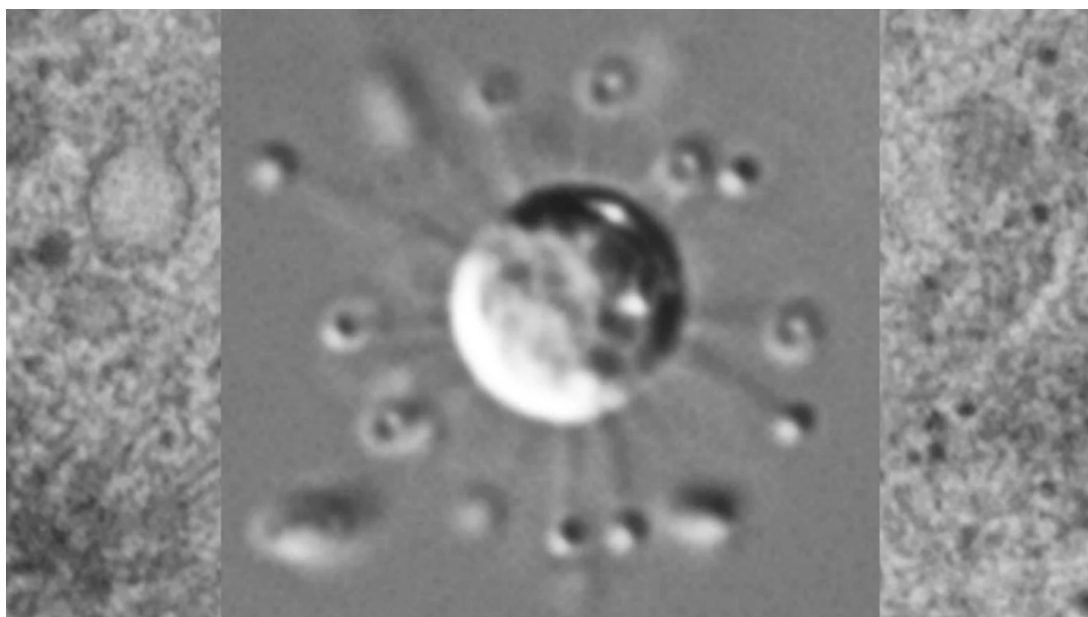
Это довольно известная технология. На сегодняшний день она получила распространение в теплых полах в виде кабеля, существует также греющая керамика и греющий бетон, где в качестве электропроводного материала используется углеродная сажа, отметил доцент отделения машиностроения, морской техники и транспорта ДВФУ, эксперт НТИ TechNet Вячеслав Селезнев.

— У этих покрытий должна быть ограниченная температура работы, которую необходимо поддерживать. Я же считаю, что для широкого применения, кроме специальных покрытий, где требуется поддерживать точную температуру, достаточно просто внедрить в монолитный бетон греющие кабели или использовать другие технологии обогрева через арматуру, — рассказал специалист.

Источник: rscf.ru

ЗАГАДОЧНЫЙ МИКРООРГАНИЗМ МОЖЕТ БЫТЬ НОВОЙ ВЕТВЬЮ ЭВОЛЮЦИИ ЖИЗНИ

Одноклеточное сохранило генетические следы эпохи, когда митохондрии были самостоятельными существами.



Новый обитатель микромира годами скрывался в лабораторной культуре морских инфузорий, собранных у берегов Хорватии в 2011 году. Его заметили лишь тогда, когда инфузории внезапно погибли, и на дне чашки проявились клетки необычной формы. Этот организм получил название *Solarion arianae*.

Solarion — одноклеточный эукариот с ядром и митохондриями, но на этом его сходство с привычными группами заканчивается. Он не вписывается ни в один из известных типов и вместе с редким *Meteora sporadica* формирует новый тип, входящий в недавно выделенное царство, соседствующее

лишь с несколькими далекими линиями. По сути, *Solarion* представляет собой отдельную ветвь Древа жизни, которую долго не замечали даже под микроскопом.

У большинства эукариот в митохондриях осталось лишь немного от времени, когда они были самостоятельными бактериями. Но у *Solarion* сохранился древний ген *secA*, участвовавший в транспортировке белков через мембраны еще до слияния двух организмов. Этот ген — прямое напоминание о раннем этапе симбиоза, который лег в основу появления всех сложных клеток, включая наши собственные.

Источник: Наука Mail

РАЗРУШЕНИЕ ЗЛОКАЧЕСТВЕННОЙ ОПУХОЛИ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКА

Бесконтактное разрушение агрессивной злокачественной опухоли с помощью ультразвука впервые показали в МГУ

Исследователи физического факультета МГУ совместно с врачами Медицинского научно-образовательного института (МНОИ) и факультета фундаментальной медицины впервые показали способность импульсного высокоинтенсивного фокусированного ультразвука механически разрушать ткань лейомиосаркомы человека без нагрева и разрезов. Лейомиосаркома – очень агрессивная злокачественная опухоль и одна из наиболее распространенных типов сарком мягких тканей. Ученые МГУ успешно применили метод гистотрипсии для бесконтактного разрушения ткани лейомиосаркомы чело-

века *ex vivo* (т.е. вне организма), превращая целевую опухолевую ткань в бесструктурную жидкость под контролем УЗИ-визуализации. Результаты пилотных экспериментов подтверждают перспективность разрабатываемого метода в качестве неинвазивной альтернативы существующим хирургическим и медикаментозным методам лечения сарком. Результаты работы, выполненной в рамках Междисциплинарной научно-образовательной школы МГУ «Фотонные и квантовые технологии. Цифровая медицина», опубликованы в высокорейтинговом журнале Q1 *Ultrasonics*.

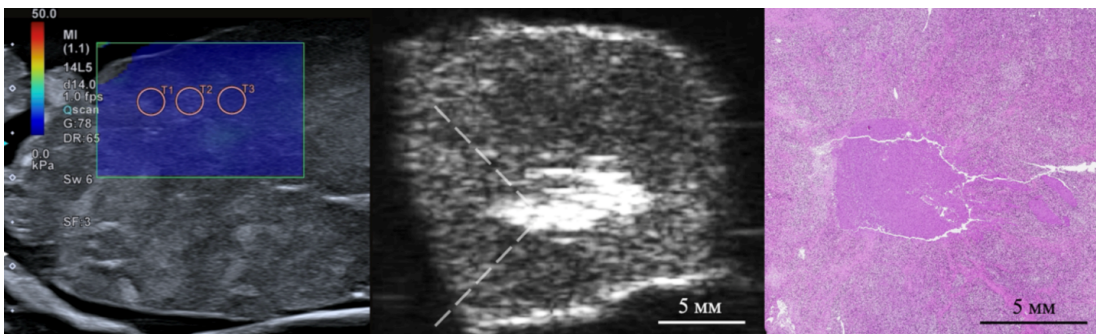


Иллюстрация этапов проведенных лабораторных исследований: (слева) измерение жесткости образцов лейомиосаркомы человека *ex vivo* методом эластографии сдвиговой волной, (по центру) УЗИ-снимок в процессе получения механического разрушения (гистотрипсии) в толще лейомиосаркомы, (справа) гистологический микропрепарат лейомиосаркомы с полученным объемным разрушением в толще опухолевой ткани.

Лейомиосаркома – агрессивная и быстрорастущая злокачественная опухоль, развивающаяся из гладкомышечной ткани, и один из самых распространенных типов сарком. Такая опухоль может возникать в

различных анатомических областях, но чаще всего встречается в забрюшинном пространстве, матке, конечностях и кровеносных сосудах. Сейчас стандартом лечения является хирургическое удаление опухоли, иногда в

сочетании с лучевой и химиотерапией, однако далеко не все пациенты могут перенести такое лечение, а в неоперабельных случаях пациентам оказывается лишь паллиативная помощь. Поэтому исследователи ищут новые, щадящие и при этом эффективные методы локального нехирургического лечения лейомиосаркомы.

«Идея нашего метода заключается в фокусировке периодической последовательности высокоамплитудных ультразвуковых импульсов миллисекундной длительности от излучателя, расположенного вне тела пациента, через кожу и здоровые ткани на патологическую область, которая разрушается не за счет ультразвукового нагрева, а механически при воздействии на опухоль нелинейных акустических волн с резкими перепадами давления (ударными фронтами), – объясняет Вера Хохлова, руководитель проекта НОШ МГУ и со-руководитель Лаборатории медицинского и промышленного ультразвука МГУ (LIMU). – В результате нежелательная ткань дистанционно “перемалывается” в бесструктурную суспензию, не повреждая при этом здоровые ткани, окружающие целевую область или находящиеся на пути к ней, а весь процесс можно наблюдать и контролировать с помощью доступных диагностических аппаратов УЗИ».

Гистологический анализ микроструктуры образцов опухолей после ультразвукового воздействия подтвердил полное разрушение

опухолевых клеток в целевых объемах при сохранении четких границ шириной менее 200 мкм между разрушенной и интактной тканью.

«В нашем исследовании рассматривалась классическая лейомиосаркома, являющаяся наиболее часто встречающимся подтипом этой опухоли, – отмечает руководитель одного из коллективов проекта, заведующий отделом клинической патологии МНОИ МГУ Павел Мальков. – При этом можно предположить, что другие типы лейомиосарком, такие как миксоидная с более низкой плотностью клеток или плеоморфная с меньшим содержанием соединительной ткани, окажутся еще более чувствительными к их механическому разрушению методом ультразвуковой гистотрипсии».

«Полученные результаты демонстрируют, что лейомиосаркома может быть эффективно разрушена механически с использованием высокоамплитудного импульсного фокусированного ультразвука, и закладывают прочную основу для будущих исследований *in vivo*, – рассуждает руководитель одного из коллективов проекта, заведующий отделением ультразвуковой диагностики МНОИ МГУ Алексей Кадрев. – Это открывает путь к разработке неинвазивных методов локального лечения сарком, особенно в случаях, когда хирургическая операция невозможна».

ПРЕПОДАВАТЕЛИ ГЕРЦЕНОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ПРЕДСТАВИЛИ ЦИКЛ ГРАНТОВЫХ ЛЕКЦИЙ В РНФ

РГПУ им. А. И. Герцена ведет активное взаимодействие с Российским научным фондом (РНФ). По темам проектов, получивших гранты РНФ, с участием ученых Герценовского университета записан цикл лекций, в котором освещены передовые разработки и фундаментальные исследования в разных областях знания. Лекционный материал демонстрирует широкий научный потенциал и междисциплинарный характер исследований, которые ведутся в Герценовском университете.

С лекцией «Фазопеременная память: принцип и тенденции» выступил директор института физики Александр Колобов. Он рассказал о компьютерной памяти, принципах и тенденциях, продемонстрировал результаты своего проекта, посвященного многофакторному прецизионному контролю структуры пленок для новейших нейроморфных систем.

Гуманитарное направление было представлено выступлением заведующей кафедрой всеобщей истории РГПУ им. А.И. Герцена Татьяны Кудрявцевой на тему «Материнство и детство в античном мире: семья, религия и право». В нем приводятся анализ характеристик детства, исследование отношения общества к праву новорожденного на жизнь, изучение правовых норм и мер государственной поддержки семьи, репрезентация материнства и детства в античном искусстве и их роль в религиозных и магических практиках.

Старший научный сотрудник института иностранных языков РГПУ им. А. И. Герцена Оксана Чуйкова прочитала лекцию «Аспектуальные деривации русского глагола: продуктивность и грамматическое поведение», посвященную тонкостям словообразования в русском языке.

Заведующая кафедрой искусствоведения и педагогики искусства РГПУ им. А. И. Герцена Ольга Сапанжа выступила с докладом

«От идеи к новой среде: художественная промышленность и советский дизайн». В нем она раскрыла роль ленинградских предприятий в формировании материальной среды 1940–1960-х годов на основе достижений советской технической эстетики.

На факультете географии две ключевые лекции предложили профессор Марианна Кулькова и декан Дмитрий Субетто. Марианна Кулькова осветила междисциплинарное исследование «Палеосреда и культурно-исторические процессы в эпоху бронзы и раннем железном веке в Северном Причерноморье». Дмитрий Субетто в лекции «Донные отложения озер — архивы природных событий прошлого» рассказал о реконструкции природно-климатических изменений на рубеже позднего неоплейстоцена и голоцена. Значительный блок лекций посвящен археологии и палеогеографии. Доцент кафедры геологии и геоэкологии факультета географии Михаил Стрельцов стал победителем конкурса РНФ с темой «Керамика эпохи бронзы из памятников степного Крыма: археометрическая база данных». Он поделился результатами применения цифровых методов в археологии Крыма.

Философские и социальные аспекты науки затронули заведующий кафедрой управления образованием и кадрового менеджмента Сергей Трапицын в лекции «Научная школа как институциональная основа научного исследования». Старший научный сотрудник Междисциплинарного научного центра антропологических исследований в образовании Дмитрий Курдыбайло предложил поразмышлять над вопросом «Сколько пифагорейства в современной математике?», рассмотрев проблему пифагорейского наследия в античном и ренессансном платонизме.

Взаимодействие РГПУ им. А. И. Герцена, подведомственного Минпросвещения РФ, и Российского научного фонда строится на нескольких ключевых направлениях. Вуз

● НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

активно участвует в конкурсах на получение грантов РФФИ, отправляя более 50 заявок в год, что позволяет ученым реализовывать перспективные научные проекты. Сотрудничество с РФФИ помогает Герценовскому университету поддерживать инициативы ученых, развивать научные исследования в различных областях — от психологии до физики — и создавать условия для роста нового поколения исследователей. Благодаря взаимодействию с РФФИ университет может

распространять результаты своих научных работ, повышать узнаваемость и значимость собственных исследований в научном сообществе. Такое партнерство способствует общему развитию научной деятельности в университете, дает ученым возможность работать над значимыми проектами и делиться своими достижениями с широкой аудиторией.

*Источник: пресс-секретарь
РГПУ им. А.И. Герцена*

НАУКА И ТЕХНИКА

Ежемесячный научно-популярный электронный журнал

Главный редактор: А.П. СОКОЛОВ

Редактор: А. ДОЛБИН

Дизайн и верстка: А. ВОРОБЬЕВ

Администратор сайта: И. ГОЛДОБИН

Информационное партнерство; Служба распространения; Служба рекламы:
А. СОКОЛОВ, тел. (951) 730-75-75

Информация об условиях размещения рекламы: www.naukatehnika.rf

Адрес редакции: 160033, г. Вологда, ул. Текстильщиков, д. 20 А, оф. 1. Адрес для переписки:
111033, г. Москва, ул. Волочаевская, д. 8, кв. 16 Телефон для справок: (951) 730-75-75.

Электронная почта: izd-naukatehnika@yandex.ru.

Электронная версия печатного журнала: www.наука-техника.rf

Ответственность за точность и содержание рекламных материалов несут рекламодатели

Перепечатка материалов – только с разрешения редакции

Рукописи не рецензируются и не возвращаются

Мнение редакции может не совпадать с точкой зрения авторов

Авторы опубликованных в журнале материалов несут ответственность
за точность приведенных фактов, а также за использование сведений,
не подлежащих открытой печати.

© «Наука и Техника», ноябрь, 2025

Учредитель: Общество с ограниченной ответственностью

«Университет дополнительного профессионального образования»

генеральный директор: СОКОЛОВ АЛЕКСЕЙ ПАВЛОВИЧ, тел. (951) 730-75-75.

Адрес: 160033, г. Вологда, ул. Текстильщиков, д. 20 А, оф. 1

Издатель: Общество с ограниченной ответственностью

«Университет дополнительного профессионального образования»

генеральный директор: СОКОЛОВ АЛЕКСЕЙ ПАВЛОВИЧ, тел. (951) 730-75-75.

Адрес: 160033, г. Вологда, ул. Текстильщиков, д. 20 А, оф. 1

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информацион-
ных технологий и массовых коммуникаций. ISSN 2949-4427. Регистрационный номер и
дата принятия решения о регистрации серия ЭЛ №ФС77-85742 от 03 августа 2023 г.

Выход в свет 30.11.2025

К сведению авторов!

Материалы для публикации в журнале «Наука и Техника» присылайте на электронную
почту: izd-naukatehnika@yandex.ru

www.pegaspress.ru



Университет дополнительного
профессионального образования

ПУБЛИКАЦИИ В НАУЧНЫХ ЖУРНАЛАХ

