

8

ТРЕХСОТЛЕТНЯЯ МОГИЛА ЗОЛОТА
ВСКРЫТА

13

НА ДНЕ ЗЕМНОГО КРАТЕРА
ОБНАРУЖИЛИ ЖИВЫХ СУЩЕСТВ, КОТОРЫХ
ИЩУТ НА МАРСЕ



НАУКА И ТЕХНИКА

№12 (27)
2025

ISSN 2949-4427



**Инженеры создали
аэродинамическую схему
беспилотника без сложных
механических узлов**

с. 5



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:

Инженеры создали аэродинамическую схему беспилотника без
сложных механических узлов.....5

Трёхсотлетняя могила золота вскрыта.....8

Пермские ученые создали робота-пациента для обучения врачей
диагностике гипертонии.....10

На дне земного кратера обнаружили живых существ,
которых ищут на Марсе.....13



ISSN 2949-4427

№12(27)

НАУКА И ТЕХНИКА

ДЕКАБРЬ

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!

ИНЖЕНЕРЫ СОЗДАЛИ АЭРОДИНАМИЧЕСКУЮ СХЕМУ БЕСПИЛОТНИКА БЕЗ СЛОЖНЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ УЗЛОВ

В Передовой инженерной школе КНИТУ-КАИ (ПИШ КАИ) действуют временные научные коллективы (ВНК), работающие над реальными инженерными задачами. Одним из наиболее ярких результатов стала работа ВНК-4, созданного для развития технологий в области легких авиационных систем. Проект реализуется под руководством Никиты Сёмина, который также возглавляет специальное образовательное пространство (СОП) ПИШ КАИ «Авиамоделирование».

Коллектив представил разработку новой аэродинамической схемы беспилотного аппарата вертикального взлета и посадки (VTOL). Прототип носит название «ХАН». Указанная схема позволяет дрону выполнять вертикальный взлет, переходить в горизонтальный полет и обратно без использования

сложных механических узлов. Управление осуществляется полностью программно, за счет интеллектуальной системы управления тягой. Эта работа — одна из составляющих модульного гибридного БПЛА, над созданием которого работают в ПИШ КАИ.

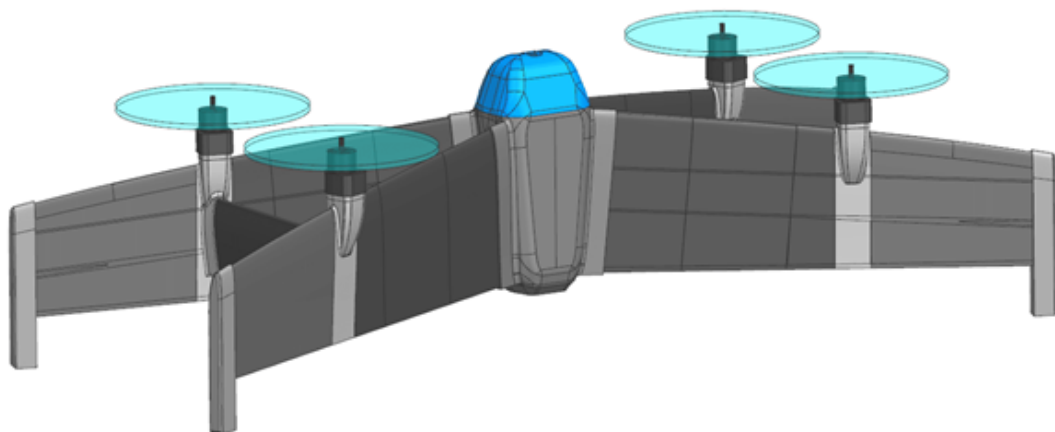


*Прототип беспилотного аппарата с новой аэродинамической схемой /
© Пресс-служба КАИ*

Главный результат исследования — оригинальная аэродинамическая схема и несколько ее конструктивных вариантов. Аппарат способен взлетать по вертолетному принципу, плавно переходить в самолетный режим, выполнять вертикальную

посадку без сервоприводов и поворотных механизмов.

Программный комплекс распределяет тягу между электродвигателями и обеспечивает векторное управление без механики. Это делает аппарат легче, проще и надежнее.



*Модель беспилотного аппарата с новой аэродинамической схемой /
© Пресс-служба КАИ*

Технология основана на независимом регулировании оборотов каждого двигателя. Это дает ряд преимуществ таких, как высокий уровень устойчивости, лучшая маневренность, снижение массы, отказ от сложной кинематики, повышение надежности и технологичности конструкции.

Разработка ВНК-4 демонстрирует возможность заменять механические решения продвинутыми алгоритмами, что открывает путь к новому поколению легких беспилотных авиасистем (БАС).

Прототипы проходят комплексные испытания, в ходе которых команда отрабатывает переходные режимы полета, устойчивость в ветровых условиях, энергопотребление, алгоритмы стабилизации. Параллельно улучшают программный комплекс — ядро всей системы управления.

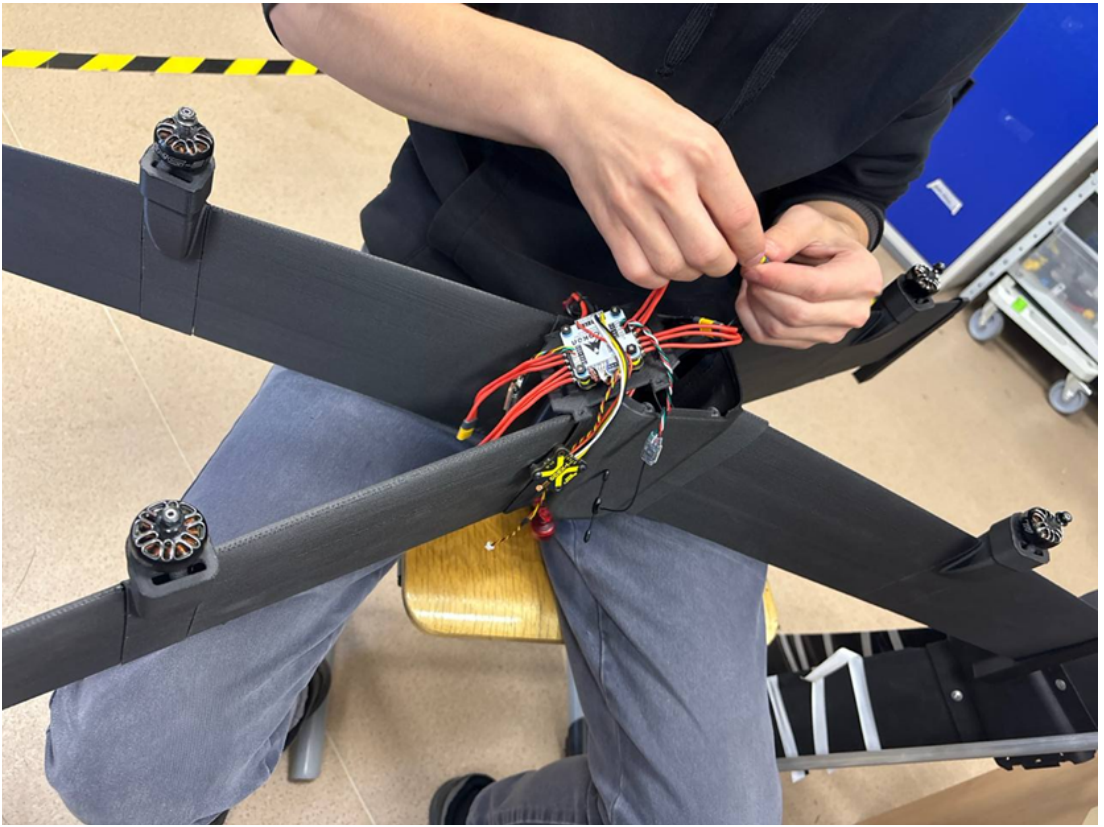
Следующим этапом станет создание целой линейки беспилотников на основе новой схемы. БПЛА с размахом около одного метра пригоден для выполнения учебных и экспериментальных задач, с размахом около двух метров — для мониторинга, геодезии, промышленного применения, с размахом около четырех метров — это аппараты повышенной грузоподъемности. Такое масштабирование позволит адаптировать технологию под различные сферы применения.

Разработка аэродинамической схемы — лишь одно направление ВНК-4. Команда параллельно работает над корпусными элементами БПЛА из современных композиционных материалов. На сегодняшний день создана установка для получения нетканых армирующих материалов сверхнизкой плотности, отработана технология изготовления деталей из полимерных композиционных материалов (ПКМ) за один технологический цикл, проведены испытания конструктивных элементов. Все это формирует прочную технологическую базу для отечественных беспилотных систем.

В 2026 году проект по созданию новой аэродинамической схемы БАС продолжится: планируется доработка аэродинамики, выпуск новых прототипов, развитие композитных технологий и подача заявок на регистрацию объектов интеллектуальной собственности.

Работы станут основой для новых исследовательских направлений, войдут в образовательные курсы и будут использованы для подготовки инженеров, способных создавать реальные продукты.

«ПИШ КАИ — это экосистема, где инженерные идеи превращаются в современные технологические решения, востребованные авиационно-космической отраслью и вы-



Процесс изготовления / © Пресс-служба КАИ

сокотехнологичной промышленностью, — подчеркнул Сёмин. — А временные научные коллективы становятся инструментом, кото-

рый позволяет молодым специалистам участвовать в передовых проектах уже на этапе обучения».

*Источник: naked-science.ru / КНИТУ-КАИ
(Казанский национальный исследовательский
технический университет имени А.Н. Туполева
- КАИ)*

ТРЁХСОТЛЕТНЯЯ МОГИЛА ЗОЛОТА ВСКРЫТА

В Колумбии началась операция, которая может стать одной из самых громких археологических сенсаций XXI века. Со дна Карибского моря подняты первые артефакты с испанского галеона «Сан-Хосе», затонувшего более 300 лет назад. Эти находки — первые реальные свидетельства существования легендарного сокровища, стоимость которого когда-то оценили в миллиарды долларов.



Работы по подъёму фрагментов легендарного корабля стали частью масштабного государственного проекта. На глубине около 600 метров, неподалёку от Картахены, исследователи обнаружили пушку, несколько монет и предметы из фарфора. По данным археологов, это лишь малая часть того, что ещё скрыто под толщей воды.

«Возвращение этих предметов позволяет приблизиться к истории «Сан-Хосе» через осязаемые свидетельства прошлого», — заявила директор Колумбийского института антропологии и истории Альена Кайседо Фернандес.

Обнаруженные находки оперативно законсервировали: пушку поместили в охлаждаемый контейнер, монеты — в солёную воду, чтобы предотвратить коррозию. Фарфор специалисты обработали раствором

для стабилизации, чтобы сохранить эмаль и структуру материала.

Галеон «Сан-Хосе» был построен в Испании и спущен на воду в 1698 году. Это был 62-пушечный корабль, который в июне 1708 года следовал в составе флота из 18 судов из Южной Америки в Европу. На борту находились около 600 человек и огромный груз драгоценностей — по оценкам, более 200 тонн золота, серебра и изумрудов.

Во время столкновения с британскими военными кораблями у побережья Картахены «Сан-Хосе» получил прямое попадание в пороховой склад и взорвался. В считанные минуты корабль ушёл под воду, став одним из самых трагических кораблекрушений в истории испанского флота.

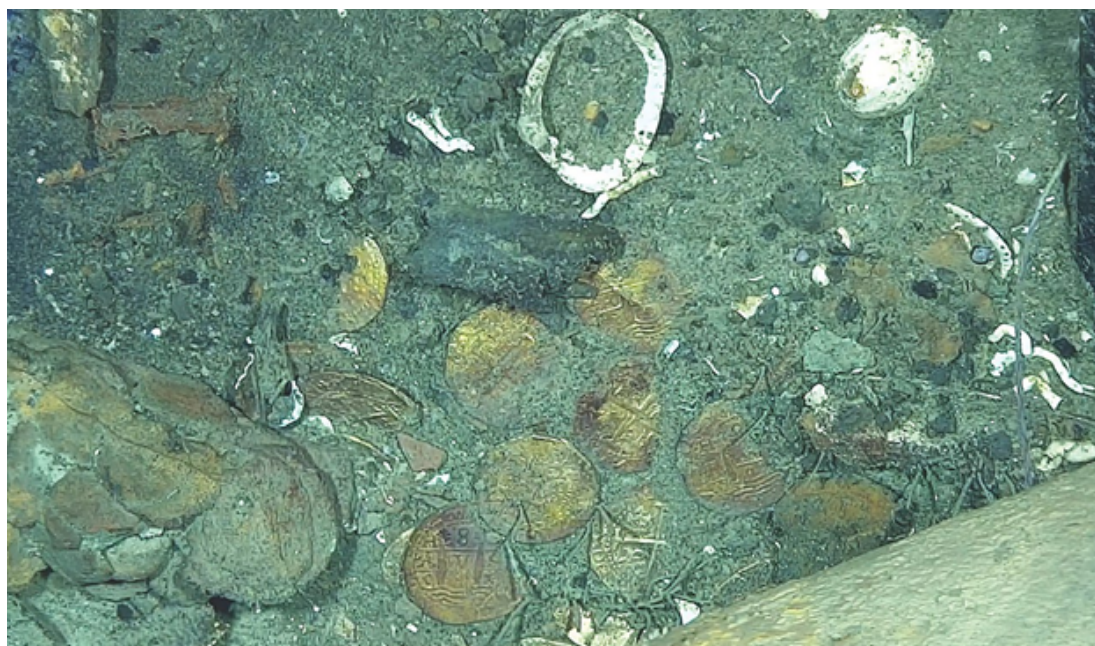
Место гибели судна долго оставалось загадкой. Только в 2015 году с помощью подводных

роботов и сонаров колумбийским специалистам удалось точно определить координаты корабля. Исследование подтвердило: останки галеона лежат на глубине 600 метров, и состояние артефактов сохранилось удивительно хорошо.

Обнаружение «Сан-Хосе» сразу вызвало международные споры. Претензии на сокровища предъявили Испания, американская компания Sea Search Armada, участвовавшая в поисках, и даже представители боливийского коренного народа Кхара-Кхара, чьи предки, как утверждается, добывали золото для испанской короны.

Колумбия же заявила, что все находки, поднятые в её территориальных водах, принадлежат государству. Это решение позволило начать систематическое изучение останков корабля и сохранить культурное наследие страны.

Работы ведутся с использованием дистанционно управляемых аппаратов и высокоточных камер. Роботы фиксируют артефакты, фотографируют их положение и аккуратно поднимают на поверхность. Все предметы проходят обязательную консервацию сразу после извлечения.



Поднятые объекты относятся ко второму этапу национальной программы, запущенной Министерством культуры. По плану, последующие экспедиции займутся подъёмом золотых слитков и предметов из драгоценных металлов.

«Мы не гонимся за богатством — наша цель сохранить культурное наследие человечества», — подчеркнули в министерстве.

Планы Колумбии: музей подлинных сокровищ

Власти страны намерены создать музей, где разместят все найденные предметы с «Сан-Хосе». Экспозиция позволит посетителям увидеть не только драгоценности, но и предметы быта, оружие и личные вещи моряков. Отдельная зона будет посвящена технологиям подводной археологии.

Министерство культуры также планирует сделать часть экспозиции виртуальной

— с помощью 3D-моделей и панорамных съёмок, чтобы показать, как выглядел галеон до крушения.

Сан-Хосе и другие знаменитые кораблекрушения

Кораблекрушение «Сан-Хосе» часто сравнивают с легендарными морскими катастрофами, изменившими историю.

«Титаник» (1912): символ человеческой трагедии и технического прогресса.

«Васа» (1628): шведский военный корабль, поднятый спустя 333 года, ныне выставлен в музее в Стокгольме.

«Сан-Хосе» (1708): символ эпохи колониальных империй и испанского морского могущества.

Если «Титаник» стал уроком для инженеров, то «Сан-Хосе» — для историков и археологов, напоминание о том, как великое богатство может обернуться гибелью.

Источник: www.pravda.ru

ПЕРМСКИЕ УЧЕНЫЕ СОЗДАЛИ РОБОТА-ПАЦИЕНТА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ВРАЧЕЙ ДИАГНОСТИКЕ ГИПЕРТОНИИ

В мире от гипертонической болезни страдают более 1,4 миллиарда человек, и она остается одной из главных причин инфарктов и инсультов. Обучение врачей, способных грамотно диагностировать и лечить это системное заболевание, — одна из ключевых задач современной медицины. Однако привычные методы медицинской подготовки (работа с реальными пациентами, теоретические лекции и разбор типовых случаев) имеют существенные ограничения. Они не позволяют отрабатывать сложные и редкие клинические сценарии, что в реальной практике может привести к диагностическим ошибкам, неправильному выбору тактики лечения и, в конечном счете, — к серьезным последствиям для здоровья пациентов, включая летальные исходы.

Ученые Пермского Политеха совместно с коллегами из ФЦССХ им. С.Г. Суханова и ПГМУ им. Е.А. Вагнера предложили инновационное решение — интерактивную систему на основе антропоморфного робота-симулятора. Данный метод демонстрирует 11% превосходство в освоении практических умений по сравнению с традиционными подходами.

Гипертоническая болезнь представляет собой хроническую патологию сердечно-сосудистой системы, характеризующуюся стабильно высокими показателями артериального давления — выше 140/90 миллиметров ртутного столба при обычной норме 120-129/80-84 миллиметра ртутного столба. Сегодня в мире от нее страдают более 1,4 млрд человек. Согласно ВОЗ, данное состояние носит системный характер и поражает ключевые «органы-мишени», что создает чрезмерную нагрузку на сердечную мышцу, ухудшает мозговое кровообращение и снижает фильтрационную способность почек. Подобные изменения значительно повышают риск инсульта и инфаркта, которые ежегодно уносят более 1000 жизней по всему миру, а также опасно тем, что может привести к развитию хронической сердечной недостаточности.

Основная группа рисков включает пациентов старше 50 лет, поскольку с возрастом сосуды естественным образом теряют эластичность. Также в группе риска находятся

люди с избыточным весом — каждый лишний килограмм увеличивает нагрузку на сердечно-сосудистую систему. В последние годы гипертония активно «молодеет» — все чаще заболевание выявляют у 30-40-летних людей, что напрямую связано с современным ритмом жизни, неправильным питанием и постоянным переутомлением.

Регулярный контроль давления должен стать обязательной привычкой для всех, кто входит в группы риска, поскольку ранняя диагностика гипертонии — это ключ к успешному лечению и предотвращению опасных осложнений. Однако поставить точный диагноз и назначить правильную терапию — сложная задача для врача, требующая не только знаний, но и практического опыта.

В реальной работе медики часто сталкиваются со сложными ситуациями. Во-первых, пациенты не всегда могут четко описать свои симптомы, а на ранних стадиях болезнь и вовсе протекает скрыто. Во-вторых, гипертония редко приходит одна — врачу необходимо учитывать множество сопутствующих заболеваний, таких как диабет, ожирение или почечная недостаточность, которые кардинально меняют тактику лечения. В-третьих, каждый пациент уникален: один может забывать принимать таблетки, у другого разовьются побочные эффекты от стандартных препаратов, а у третьего давление будет «скакать» из-за хронического стресса. При этом цена ошибки крайне высока — неверно подо-

бранная дозировка или упущенный симптом способны вызвать серьезные нарушения в работе жизненно важных органов.

Отработать все эти клинические нюансы в реальных условиях невозможно. Поэтому сегодня врачи обучаются преимущественно на пациентах и компьютерных симуляторах. Однако эти методы имеют серьезные недостатки: работа с больными не позволяет отрабатывать сложные и редкие врачебные сценарии, ограничивает возможности для совершения и анализа. Компьютерные симуляторы, в свою очередь, не могут воспроизвести все многообразие непосредственного клинического взаимодействия и индивидуальные особенности течения заболевания у разных людей. Эти ограничения создают существенные пробелы в профессиональной подготовке специалистов, что может приводить к ошибкам в реальной медицинской практике, особенно при работе со сложными случаями, требующими быстрого принятия решений и учета множества факторов одновременно.

Для этого ученые из Пермского Политеха совместно с учеными из ФЦССХ им. С.Г. Суханова и ПГМУ им. Е.А. Вагнера разработали многоуровневый обучающий комплекс. Его центральным элементом стал высоко реали-

стичный антропоморфный робот. Он способен воспроизводить клинические сценарии в строгом соответствии с Международной классификацией болезней и клиническими рекомендациями. На программу получено свидетельство.

Он способен воспроизводить клинические сценарии в строгом соответствии с международной классификацией болезней.

Простыми словами, это робот, внешне и по поведению похожий на человека, который играет роль пациента с гипертонией. Обучающийся врач проводит с ним полноценный прием: беседует, собирает анамнез (историю болезни и жизни), выполняет виртуальное обследование. Система может демонстрировать на экране результаты анализов и инструментальных исследований, например, ЭКГ или УЗИ, полностью имитируя работу с современной электронной медицинской картой.

— В основе «интеллектуальной» части комплекса лежат алгоритмы машинного обучения — сложные компьютерные программы, которые умеют находить скрытые связи между огромным количеством данных. Эти алгоритмы анализируют введенную информацию о «пациенте»: его возраст, пол, наследственность, образ жизни, сопутству-



*Момент отработки тренинга преподавателя и обучающихся /
© Пресс-служба ПНИПУ*

ющие заболевания. На основе этого система моделирует, разные вариации, как будет развиваться болезнь у «человека» пациента, и позволяет отработать вариации и персонализированную тактику лечения, — рассказал Андрей Байдаров, доцент кафедры «Автоматика и телемеханика» ПНИПУ, кандидат технических наук.

Это отличает разработку от простых симуляторов или тестовых баз данных. Она не просто проверяет знания по шаблону, а создает динамичную, почти живую клиническую ситуацию, где решения врача напрямую влияют на виртуальный исход для пациента.

— Система охватывает различные клинические сценарии — например, может имитировать пациента с гипертоническим кризом или с симптомами поражения почек при длительной гипертонии. Это дает возможность адресно работать с разными группами обучающихся: для студентов-медиков робот-симулятор помогает освоить базовые навыки диагностики, а для практикующих врачей — усовершенствовать тактику ведения сложных случаев, — прокомментировала Анастасия Шамарина, ординатор кафедры Факультетской терапии №1 ПГМУ им. Е.А. Вагнера.

Многочисленные исследования доказывают результативность симуляционного обучения по сравнению с традиционными подходами (лекциями, практическими за-

нятиями, экзаменами). Использование тренажеров в медицинском образовании не только улучшает клинические навыки, но и способствует снижению количества врачебных ошибок. Согласно статистике, этот метод демонстрирует 11% превосходство в освоении практических умений.

Наибольшая эффективность наблюдается при отработке медицинских манипуляций и развитии клинического мышления. Ключевое преимущество методики заключается в создании безопасной среды для многократного повторения процедур с мгновенной обратной связью. Такой подход обеспечивает не только глубокое усвоение материала, но и формирование навыков критического анализа, что имеет особое значение в реальной практике.

Именно эти преимущества подтверждают, что разработка пермских ученых представляет собой не просто образовательный инструмент, а важный элемент системы здравоохранения, направленный на повышение квалификации медицинских специалистов и улучшение качества жизни населения. Внедрение таких технологий в медицинское образование позволит улучшить качество подготовки специалистов, их адаптацию на рабочих местах, а значит раннюю диагностику заболеваний и обеспечит профилактику серьезных осложнений.

Источник: naked-science.ru/ПНИПУ

НА ДНЕ ЗЕМНОГО КРАТЕРА ОБНАРУЖИЛИ ЖИВЫХ СУЩЕСТВ, КОТОРЫХ ИЩУТ НА МАРСЕ



Древний ударный кратер Сильян / © NASA Earth Observatory images by Lauren Dauphin, using Landsat data from the U.S. Geological Survey. Story by Kathryn Hansen

Вскоре после посадки в приэкваториальном марсианском кратере Гейл в 2012 году планетоход Curiosity начал фиксировать там подозрительные выбросы метана, и это продолжается по сей день. По неясным пока причинам феномен проявляет себя по ночам, а в летний период более интенсивно. О том, что это значит, идут активные споры. Есть версия, что на самом деле марсоход улавливает свои же утечки: у него на борту есть резервуар метана для анализа грунта.

В любом случае возник вопрос, могут ли в принципе жить на Красной планете его ги-

потетические производители. Поверхность Марса для этого считают непригодной из-за экстремальных холодов, слабого атмосферного давления и радиации — как известно, марсианское ядро почти не создает магнитного поля.

Поэтому астробиологи пришли к выводу, что следы жизни нужно искать в недрах планеты и стремиться достичь как можно большей глубины. Реголит — естественная защита от радиации. Кроме того, под землей теплее и давление выше. Там царит мрак, но для жизни свет не обязателен: на Земле

известно множество организмов, которые живут за счет не фотосинтеза, а хемосинтеза — получают энергию от химических реакций между неорганическими веществами.

Недавно новый аргумент в пользу возможности такой жизни на Марсе появился благодаря исследованию земного ударного кратера Сильян. Он расположен в Швеции, его диаметр — около 52 километров. По оценкам, это след от падения многокилометрового астероида примерно 380 миллионов лет назад. С тех пор вмятина сгладилась, но по краям образовались озера, которые создают явную кольцевую структуру.

В этих местах наблюдают следы просачивания нефти и газа, поэтому в 1970-е и 1980-е годы там устроили геологоразведку и пробурили скважину глубиной 380 метров. Она проходит сквозь все верхние слои осадочных пород, которые образовались уже после падения астероида, и достигает древней гранитной коры — именно в нее когда-то ударилась глыба. В итоге месторождения не нашли, но скважина осталась. Именно ею воспользовались ученые из Швеции, Финляндии и США.

В статье для издания *mBio* они рассказали, что взяли оттуда пробы воды и нефти. Затем в лаборатории симитировали условия пребывания образцов на 380-метровой глубине и стали поочередно добавлять в них разные питательные субстраты — в надежде, что после получения пищи живые организмы при их наличии «проснутся». Расчет

оправдался: появление метанола и нефти действительно активизировало микробы.

С помощью генетического анализа удалось установить конкретные виды обнаруженных существ. Больше всего внимания привлекли метаногенные археи *Candidatus Methanogranum gryphiswaldense* и бактерии *Acetobacterium* sp. KB-1. Они оба строго анаэробны, то есть кислород им не только не нужен, но и вреден. При этом археи получают энергию от неорганических веществ, а бактерии питаются углеводородами из местной нефти.

Тем не менее одно поначалу оставалось непонятным: археям для питания нужен водород, а его в образцах не прослеживается. Все прояснил метаболизм *Acetobacterium*: эти микробы и вырабатывают водород. Причем он для них не просто ненужный, но и сильно мешающий «мусор»: если бы он не удалялся, жизнь бактерий вскоре стала бы слишком сложной. Таким образом, между двумя этими организмами налажена особая форма взаимовыгодного сотрудничества под названием «синтрофия»: один питается отходами другого.

По мнению исследователей, это интересно и для изучения земной жизни, и для астробиологии. Удар астероида нагревает кору и создает в ней трещины, по ним вскоре начинает циркулировать вода, поэтому кратеры могли бы оказаться убежищами для внеземных микроорганизмов.

Источник: naked-science.ru

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.ru

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.nauka-tehnika.ru

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», декабрь, 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, информационных 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 30.12.2025

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

