# МОНИТОРИНГ

## ЦНТИБ ОАО «РЖД»

## ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ

№49/ДЕКАБРЬ 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ ..... 4
Беспилотные рельсовые экипажи с тяговыми аккумуляторами испытают в Западной Австралии ..... 4
Innofreight разработала новый грузовой вагон–лесовоз ..... 5
Knorr-Bremse и Nexxiot представили технологии для цифрового поезда ..... 5
«Умное депо» обновили – комплект дополнили дронами, профилометром и машинным зрением ..... 7
АО «НИИАС» разработало умную систему автоматической установки маршрутов (АУМ) ..... 8
Департамент транспорта Москвы показал интерьер российского поезда «Иволга 4.0»: первых пассажиров он примет в 2024 году ..... 10
В России создадут высокоскоростной поезд, управлять которым будет ИИ ..... 11
АВИАЦИОННЫЙ ТРАНСПОРТ ..... 11
Совершён первый беспилотный полёт на самолёте: им управляли с помощью клавиатуры и мыши ..... 11
Беспилотный автожир поднимается на 4 км и выдерживает штормовую погоду ..... 12
Для летательных аппаратов найдена защита от перегрузок ..... 13
Ученые из МТУСИ внедрили нейронную сеть для автоматической посадки летательного аппарата ..... 14
АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ ..... 15
Одна из старейших автокомпаний Британии выпустила опытный электрородстер XP-1 ..... 15
Mercedes-AMG к 2025 году станет полностью электрическим ..... 16
Honda представила новый электрокар Pointy на выставке CES 2024 после разделения GM ..... 17
В Корее придумали, как обезопасить движение по скользкой дороге ..... 18
Стартап Minus Zero запускает беспилотный общественный транспорт с ИИ ..... 19
BYD запускает Seal EV – конкурента Tesla ..... 20
Адаптивная подвеска, отсутствие заднего стекла, 700 км без подзарядки, автопилот, технологии Huawei и 20000 предзаказов ..... 21
Российская компания открыла приём заказов на футуристичный вездеход Terranica Expedition ..... 22
В ПНИПУ выяснили, как предотвратить неровности на дорогах ..... 22
ВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ ..... 24
Yamaha разработала водородный лодочный мотор и автопричаливание для лодок ..... 24
Компания QYSEA создала первый в мире модульный подводный дрон с ИИ FIFISH E-GO ..... 25
ГЛОБАЛЬНЫЕ НАВИГАЦИОННЫЕ СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ ..... 26

Ученые МФТИ разработали автоматизированную систему кругового обзора для беспилотников ..... 26
Системы навигации станут точнее благодаря прогнозу числа электронов в ионосфере..... 28
Система диспетчеризации транспорта на базе «ЭРА-ГЛОНАСС» включена в реестр российского ПО ..... 29
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ..... 31
Стандарт L4S способен сократить задержки в интернете в сотни раз..... 31
Intel впервые показала многоуровневую компоновку транзисторов, которая снова спасёт закон Мура ..... 32
Microsoft представила большую языковую модель Phi-2 с 2,7 млрд параметров ..... 33
НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ..... 35
Разработано новое проводящее волокно из хлопка для интеллектуального текстиля ..... 35
Ученые готовят переворот в капремонте сооружений из бетона..... 36
В РФ ученые создали технологию совершенствования стройматериалов за счет добавок ..... 37
В России разработали ткань, которая обеззараживается на свету ..... 38
В РФ предложили технологию для получения материалов нового поколения ..... 39
ПРИБОРОСТРОЕНИЕ..... 40
Гибкий позвоночник сделал робомышь быстрее и проворнее. Гибкость позволяет роботу проходить лабиринт на 30 процентов быстрее..... 40
Созданы самовоспроизводящиеся роботы из ДНК..... 42
Представлен новейший робот-гуманоид Tesla Optimus Gen 2 ..... 43
«Компьютерный нос» ЮФУ превзошел аналоги по чувствительности в миллион раз..... 44
ЭНЕРГЕТИКА ..... 45
Первый реальный прототип плавучей турбины запустили в США ..... 45
В США построят мегаваттный аккумулятор энергии с потенциальным общим КПД в 100% ..... 47
В университете МИСИС работают над «всепогодными» солнечными панелями ..... 48

# ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ

## Беспилотные рельсовые экипажи с тяговыми аккумуляторами испытают в Западной Австралии

Оператор железнодорожной инфраструктуры Arc Infrastructure (западноавстралийское подразделение компании Brookfield Infrastructure Partners) и американский стартап Parallel Systems представили в Перте беспилотный рельсовый экипаж Hiivr Rail с тяговыми аккумуляторами, предназначенный для перевозки морских контейнеров (рис. 1). На 2024 г. запланированы испытания экипажа на магистральных линиях в условиях эксплуатации с системой управления движением поездов оператора Arc Infrastructure.

*Рис. 1. Беспилотный рельсовый экипаж Hiivr Rail*

Hiivr Rail предназначен для доставки контейнеров из порта на один из мультимодальных терминалов в течение считанных часов после выгрузки судов. Такой подход позволяет строить терминалы небольшой площади, использовать для подзарядки аккумуляторов возобновляемые источники энергии и уменьшить долю грузовых автомобилей в контейнерных перевозках. Производство беспилотных рельсовых экипажей может быть налажено на местном вагоностроительном предприятии в Белвью.

Идея беспилотных рельсовых экипажей для контейнерных перевозок хорошо вписывается в программу штата Западная Австралия по переносу операций по переработке морских контейнеров из Фримантла в новый порт Куинана, запланированному на конец 2020-х годов.

В США аналогичные испытания намерены в 2024 г. провести две малые железные дороги: Georgia Central (GC) и Heart of Georgia (HOG).

*Источник: zdmira.com, 11.12.2023*

## Innofreight разработала новый грузовой вагон–лесовоз

Логистическая компания создала вагон Sgwrs для транспортировки круглого леса и пиломатериалов (рис. 2).

*Рис. 2. Вагон Sgwrs для транспортировки круглого леса и пиломатериалов*

Он представляет собой две сочлененные четырехосные 45–футовые платформы с навесными стойками высотой 2,5 м. Вагон может перевозить 120 м³ бревен (на 25% больше, чем у других вагонов компании) или 191 м³ пиломатериалов, максимальная полезная нагрузка составляет 144 т. Также возможно вместо древесины транспортировать ISO–контейнеры, и эта технология сейчас тестируется Innofreight.

Первая партия из 23 таких вагонов в текущем году обеспечивает перевозки древесины для немецкой компании Schwaiger Holzindustrie. Лесовозы загружаются упаковками пиломатериалов на лесопильном заводе в Хенгерсберге и отправляются на экспорт в порты Северного и Балтийского морей. На обратном пути через Германию вагоны загружают круглым лесом, который отвозится на завод. Отмечается, что это позволяет минимизировать порожние пробеги.

*Источник: wagon-cargo.ru, 11.12.2023*

## Knorr-Bremse и Nexxiot представили технологии для цифрового поезда

Компании Knorr-Bremse и Nexxiot намерены в 2024 г. вывести на рынок интеллектуальную систему мониторинга и анализа состояния оборудования грузовых и пассажирских поездов.

В состав системы входят три компонента. Адаптеры Knorr-Bremse Node, подключаемые к устройствам, управляющим тормозами, дверями, кондиционерами и сцепками, собирают данные об излучаемом шуме,

местоположении, температуре, потреблении электроэнергии, вибрациях и т. п. Адаптер отправляет эти данные по каналу Bluetooth в телематическое устройство Knorr-Bremse Hub, которое агрегирует потоки информации от отдельных бортовых систем и передает их по каналу сотовой радиосвязи в облачную платформу компании Nexxiot. В будущем планируется также транслировать такую информацию по шине передачи данных грузового поезда.

Облачная платформа анализирует потоки данных при помощи искусственного интеллекта и алгоритмических методов, подготавливая отчеты для пользователей. Заказчикам через интерфейс пользователя доступна разнообразная информация, в том числе о местоположении, техническом состоянии, рабочих параметрах бортового оборудования и прогнозируемых сбоях в его работе. Это позволяет эффективно управлять содержанием парков подвижного состава.

В настоящее время в мире эксплуатируется более 130 тыс. устройств управления тормозами CubeControl и более 100 тыс. бортовых систем кондиционирования, которые Knorr-Bremse выпускает под брендом Merak. Значительная часть этих устройств может быть дооснащена адаптерами Knorr-Bremse Node. Для вновь поставляемого оборудования предусмотрена возможность интеграции функционала адаптеров в управляющие устройства.

Knorr-Bremse и Nexxiot планируют использовать бизнес-модели, основанные на абонировании услуг мониторинга состояния (Software as a Service, SaaS) или их оплате по факту использования. За счет предоставления цифровых услуг Knorr-Bremse рассчитывает уже в 2025 г. увеличить выручку своего железнодорожного подразделения на несколько десятков миллионов евро.

Представленные технологии нашли применение в нескольких проектах в разных странах мира. В частности, подобные технические решения использует лизинговая компания VTG, которая в 2024 г. намерена установить новые устройства на 50 грузовых вагонах в Великобритании. New York Air Brake (NYAB) – американское дочернее предприятие Knorr-Bremse размещает на грузовых вагонах адаптеры Knorr-Bremse Node, которые коммуницируют с установленными ранее бортовыми телематическими устройствами компании Nexxiot.

В 2022 г. Knorr-Bremse приобрела миноритарную долю в капитале Nexxiot за 60 млн евро. Кроме того, было подписано соглашение о стратегическом партнерстве обеих компаний.

*Источник: zdmira.com, 12.12.2023*

## «Умное депо» обновили – комплект дополнили дронами, профилометром и машинным зрением

UMNO digital представила новую версию продукта «Умное депо». Разработчики реализовали систему поиска, сканирование территории антеннами и дронами. В результате пользователи видят в режиме реального времени местоположение деталей на виртуальной карте предприятия, фиксируют все стадии ремонта тележек и колесных пар, а также автоматически получают данные с профилометра и других приборов в учетные системы. Дополнительной особенностью стала интеграция данных и автоматическое заполнение журналов. Обновлениями могут пользоваться любые предприятия, даже те, где не внедрены учетные системы. Об этом CNews сообщили представители UMNO digital.

«Умное депо» помогает организовать учет, сократить сроки и автоматизировать инвентаризацию, свести к минимуму ошибки из-за человеческого фактора и бумажный документооборот. При внедрении технологии и автоматизации процессов освобождаются ресурсы, снижается количество ошибок, претензий и штрафов. Основные инструменты: магнитные RFID-метки, которые монтируются на колесные пары, а также считыватели – с их помощью находят деталь и передают в учетные системы информацию о ремонте.

На поиск нужной колесной пары тратится много человеческого ресурса. В компании уверены, что новые настройки «Умного депо» сделают его удобнее и быстрее. Разработчики настроили считыватель для работы по принципу «горячо-холодно». Мастер получает сигнал, чем он интенсивнее, тем ближе находится деталь. Поиск работает на расстоянии 5-10 метров.

Пользователям технологии стали доступны дроны и антенны для сканирования территории. Дрон программируют на ежедневные полеты по одному и тому же маршруту на высоте 10-12 метров. Он автоматически собирает данные и обновляет информацию о местоположении деталей. Благодаря стационарным антеннам, которые непрерывно сканируют территорию, диспетчеры видят детали на виртуальной карте и отслеживают их перемещение по цехам и открытым площадкам.

Среди дополнительного оборудования, которое используют в «Умном депо», лазерные профилометры. Они считывают полный профиль колеса и передают информацию в систему. Возможно также применение технологии машинного зрения для распознавания номера деталей на бирках и осях.

Другое обновление – «Умное депо» теперь оцифровывает не только ремонт колесных пар, но и комплектацию всей тележки. Помимо этого, при внедрении продукта эксперты ИТ-компании создают технологическую карту

предприятия. Заказчик получает как сам софт, так и описание процессов с рекомендациями.

Разработчики технологии усовершенствовали учет. Электронный журнал теперь формируется сразу в интерфейсе «Умного депо». Он заполняется автоматически по мере того, как детали проходят этапы ремонта. При необходимости сотрудники выгружают и подписывают печатную форму журнала. Компания продолжает развивать продукт – в 2024 г. Появятся электронные подписи в журнале и другие полезные функции.

***

UMNO digital (ООО «Умные цифровые решения«) – ИТ–компания, предлагает цифровые решения для промышленных предприятий и транспортной отрасли. UMNO. digital реализует проекты, направленные на цифровизацию вагоноремонтных предприятий, автоматизацию транспортной инфраструктуры промышленных площадок и оптимизацию бизнес–процессов любой сложности. В сфере интересов компании технологии индустрии 4.0: цифровые двойники предприятий машинное обучение, промышленный интернет вещей, роботизация.

*Источник: cnews.ru, 08.12.2023*

## АО «НИИАС» разработало умную систему автоматической установки маршрутов (АУМ)

Интеллектуальная система автоматизирует работу поездного диспетчера на 30%. Персонал освобождается от рутинных операций, контролирует работу программы и при необходимости вносит корректировки. Технология внедрена на 21 диспетчерском участке железных дорог. Ее дальнейшее применение продолжится после исключению импортозависимых программных компонентов системы в 2024 году.

Чем занимается поездной диспетчер? Этот человек полностью отвечает за движение на участке железной дороги – время стоянки, формирование составов, график отправления и прибытия, а также многое другое. На сети железных дорог одновременно курсируют тысячи грузовых, пассажирских и пригородных поездов. Легко представить, какая ответственность лежит на диспетчере и какой штат сотрудников нужен для безопасной работы.

Решение этого вопроса предложили эксперты НИИАС: система автоматической установки маршрутов (АУМ) освободит диспетчеров от рутинных операций и обеспечит безопасное движение поездов. На работу модуля не влияет объем поездопотока, а значит, увеличение численности

персонала на участках не требуется. Программа анализирует маршруты движения, технические возможности железнодорожных путей и станций, автоматически составляет расписание для каждого состава. У диспетчера остается главная функция – контроль.

*Как функционирует система АУМ*

Этапы работы:

– В систему поступают суточный вариантный график и постоянно обновляемая текущая поездная ситуация;

– Программа формирует расписание для каждого поезда с учетом всех его особенностей и текущих возможностей инфраструктуры;

– Сформированный план установки маршрутных заданий передается в модуль АУМ, который во взаимодействии с диспетчерской централизацией обеспечивает своевременный перевод стрелок для поездов, следующих по участку.

В результате процесс установки маршрутов становится автоматизированным. Система учитывает особенности поезда и технические возможности инфраструктуры. Поездной диспетчер может внести корректировки, после чего подтверждает план пропуска.

Таким образом, умная система снижает нагрузку на диспетчеров на 30% и открывает новые возможности персоналу:

– контролировать текущую поездную обстановку;

– видеть точное местоположение поездов на основании данных низовой автоматики и спутниковой навигации;

– вести мониторинг установки маршрутов.

*Перспективы*

В сентябре 2023 года Центральная дирекция управления движением завершила оформление заявочной документации на разработку комплекса автоматической установки маршрутов для станций Московских центральных диаметров (КРС-БРИЗ). Следующий этап работы – апробация комплекса на станции Лихоборы. В дальнейшем планируется оснащение им станций Московских центральных диаметров.

В настоящее время система АУМ внедрена на 21 диспетчерском участке Октябрьской, Восточно-Сибирской, Красноярской, Забайкальской и Московской железных дорог. До конца 2024 года пройдут работы по исключению импортозависимых программных компонентов системы. После этого продолжится дальнейшее внедрение модуля на объектах РЖД.

*Источник: ждграфия.рф, 09.12.2023*

## Департамент транспорта Москвы показал интерьер российского поезда «Иволга 4.0»: первых пассажиров он примет в 2024 году

Интерьер получил ежевичную окраску, но в обозримом будущем на пути выйдет поезд ещё в одном цветовом решении.

Сотрудники «Трансмашхолдинга» и Департамента транспорта Москвы выложили в сеть фотографии, демонстрирующие интерьер новейшего электрического поезда «Иволга 4.0». Первые коммерческие рейсы запланированы на следующий год.

«У каждой серии поезда – свой интерьер. Мы тщательно прорабатываем его с производителем, АО «Трансмашхолдинг». Например, в «Иволге 3.0» жёлтая отделка. А в «Иволге 4.0» ежевичные подголовники и поручни, которые отлично сочетаются с серой обивкой кресел», – пояснили в Департаменте транспорта (рис. 3).

*Рис. 3. Интерьер вагона электропоезда «Иволга 4.0»*

Также в пресс-службе пояснили, что в обозримом будущем к ежевичному цвету добавится ещё одна раскраска. Что касается технического оснащения, в вагонах установлены стандартные и беспроводные зарядки для мобильных устройств, крепления для велосипедов, мягкие удобные кресла и многое другое, чтобы во время поездки пассажиры чувствовали себя максимально комфортно. Также в новой «Иволге» появятся дополнительные двери, позволяющие намного быстрее заходить в вагоны и выходить из них.

Производство налажено на мощностях Тверского вагоностроительного завода. Сообщается, что «Иволга 4.0» на 97% состоит из российских комплектующих.

«По поручению Мэра Москвы Сергея Собянина мы продолжаем повышать комфорт поездок на Московских центральных диаметрах», – заявил заместитель мэра Москвы Максим Ликсутов.

*Источник: trashbox.ru, 11.12.2023*

## В России создадут высокоскоростной поезд, управлять которым будет ИИ

В РЖД рассказали о планах построить высокоскоростной поезд под управлением искусственного интеллекта

В России разрабатывается первый высокоскоростной поезд для железнодорожных магистралей, который будет оснащён цифровой системой управления на основе искусственного интеллекта. По словам заместителя генерального директора РЖД Олега Тони, поезд сможет достигать скорости до 400 км/ч и будет адаптирован для перевозки различных грузов, включая высокодоходные и специальные. Пассажировместимость поезда оценивается примерно в 460 человек.

Проект высокоскоростного поезда реализуется в партнёрстве между «Синара – транспортные машины» и ОАО «РЖД», сборка состава планируется начать в 2026 году. Важным аспектом является импортонезависимость производства поезда. На развитие высокоскоростных железнодорожных магистралей в России в 2024 году планируется выделить около 21,7 млрд рублей, привлекая внебюджетные средства.

*Источник: ferra.ru, 11.12.2023*

# АВИАЦИОННЫЙ ТРАНСПОРТ

## Совершён первый беспилотный полёт на самолёте: им управляли с помощью клавиатуры и мыши

Система управления отвечает за ключевые этапы полёта, включая взлёт и посадку, пояснили создатели технологии.

Специалисты компании Reliable Robotics, специализирующейся на автоматизации самолётов, сообщили об успешном завершении первого в истории беспилотного полёта на грузовом самолёте Cessna 208B Caravan. Для проведения экспериментов его предоставила международная компания FedEx.

Полёт состоялся 21 ноября в муниципальном аэропорту Холлистер в Северной Калифорнии, недалеко от Сан-Хосе по согласованию с Федеральным управлением гражданской авиации США. Самолёт поднялся в воздух без единого человека на борту.

Оператор находился в 80 километрах от места проведения испытаний. В его распоряжении находились компьютерные клавиатура и мышь, а также гарнитура для связи с диспетчером – никаких специализированных органов управления летательным аппаратом (рис. 4).

*Рис. 4. Кабина беспилотного самолета*

Беспилотный полёт стал возможным благодаря системе Reliable, которая не только позволяет удалённо управлять самолётом, но и, как уверяют разработчики, обеспечивает высокую безопасность на всех этапах эксплуатации, включая взлёт и посадку. Во время работы система решает важные задачи, связанные с безопасностью полёта, например, столкновение управляемого полёта с землей (CFIT) и потеря управления в полете (LOC-I) – именно они являются ключевыми причинами авиационных катастроф.

*Источник: trashbox.ru, 10.12.2023*

## Беспилотный автожир поднимается на 4 км и выдерживает штормовую погоду

Чешская компания ThunderFly представила дрон-автожир TF-G1 – летательный аппарат с приводным винтом, набором лопастей для создания подъемной силы и возможностью запуска с крыши автомобиля. Обладая предельной высотой полета в 4,3 км и максимальной взлетной массой 25 кг, TF-G1 подходит для мониторинга погоды, поиска и спасательных операций (рис. 5). Дрон может нести нагрузку весом до 5 кг, например, тепловизор и оснащен литий-ионной батареей, которая позволяет летать более часа на одной зарядке.

*Рис. 5. Дрон-автожир чешской компании ThunderFly*

Автожиры (гирокоптеры или гиропланы) – это небольшие воздушные аппараты с приводным винтом, который толкает или тянет их вперед, а также с набором лопастей несущего винта без двигателя наверху. Когда винт перемещает самолет горизонтально, воздух проходит через лопасти несущего винта, заставляя их вращаться и создавать подъемную силу.

Это что-то среднее между вертолетом и самолетом. За счет того, как автожиры создают подъемную силу, они значительно энергоэффективнее, чем вертолеты, к тому же ими легче управлять. Они также могут поддерживать стабильный полет на более низких скоростях, чем самолеты с неподвижным крылом. Еще на них гораздо меньше влияет сильный ветер.

У дрона TF-G1 могут быть разные применения, но изначально он предназначен для мониторинга погоды, а также ведения поиска и спасательных операций. Он может перевозить оборудование весом до 5 кг, например, метеорологические датчики и тепловизионные камеры. TF-G1 способен летать более одного часа на одной зарядке литиевой батареи.

Предельная высота полета составляет 4300 м над уровнем моря, а максимальная взлетная масса – 25 кг. Автожир можно запускать с крыши автомобиля, движущегося со средней скоростью по дороге.

В качестве дополнительного бонуса – корпус TF-G1 напечатан на 3D-принтере и имеет открытый исходный код, поэтому пользователи могут настраивать его (и делиться своими идеями) по мере необходимости.

*Источник: hightech.plus, 12.12.2023*

## Для летательных аппаратов найдена защита от перегрузок

Чтобы исключить перегрузки для летательных аппаратов была разработана специальная защита.

Ученые из Вятского государственного университета (ВятГУ) пришли к важному выводу, который может оказать значительное влияние на разработку космических и авиационных технологий. Они обнаружили, что использование постоянных магнитов из сплава самарий-кобальт при высоких внешних перегрузках обеспечивает надежную работу электрических цепей, управляющих устройствами летательных аппаратов, сообщает РИА Новости.

Это открытие имеет особое значение, так как сверхзвуковая скорость стала ключевым требованием для современных самолетов и космических кораблей. Однако работа в таких условиях подвержена серьезным перегрузкам, которые могут повлиять на работу ключевых узлов и агрегатов. Ученые ВятГУ изучили проблемы надежности переключения и фиксации конечного

положения электрических контактов в условиях высоких перегрузок и предложили установить постоянные магниты самарий-кобальтового сплава в конструкциях коммутационных электрических аппаратов (КЭА).

Это усовершенствование значительно повышает устойчивость КЭА к вибрациям, ударам и перегрузкам. Ученые также отмечают, что развитие программного обеспечения позволяет моделировать работу КЭА в экстремальных условиях, включая космическое пространство. Выводы данного исследования помогут улучшить характеристики и массогабаритные показатели отечественных разработок в области летательных аппаратов.

*Источник: novostivl.ru, 13.12.2023*

## Ученые из МТУСИ внедрили нейронную сеть для автоматической посадки летательного аппарата

Современное развитие беспилотных летательных аппаратов позволяет решить большое количество задач: поиск, мониторинг окружающей среды, контроль транспортных потоков, выполнение функций спасателя. Ученые считают, что актуально применение нейронной сети в управлении беспилотными летательными аппаратами (БПЛА) в частности при посадке, так как именно этот режим является самым сложным и ответственным и имеет большую степень аварийности летательного аппарата. Об этом CNews сообщили представители МТУСИ.

В рамках работы над магистерской диссертацией на кафедре «Интеллектуальные системы в управлении и автоматизации» МТУСИ была проанализирована текущая ситуация и предложена своя разработка в данном направлении – модель нейронной сети для автоматической посадки беспилотного летательного аппарата (БПЛА) цель которой, минимизировать аварийные случаи при посадке.

В процессе исследования были проведены работы с архитектурой нейронной сети прямого распространения (персептрон) из двух скрытых слоев. Для обучения нейросети произведен набор данных из 22 спутниковых снимков с изображением различной местности, которые симулируют фотографии, сделанные с бортовой камеры БПЛА. В ходе дальнейшего увеличения набора данных была произведена аугментация, что позволило масштабировать спутниковые снимки и довести их до 100 изображений.

Полученные результаты подтвердили, что модель нейронной сети имеет высокую точность при автоматической посадке беспилотного летательного аппарата.

«Для более фундаментальных результатов исследования и минимизации ошибок при проектировании модели нейронной сети мы будем включать большее количество обучающих материалов и учитывать все возможные смещения и дисперсии для разработанной сети. Скоро мы начнем работать с сверточными нейронными сетями, с расширенными библиотеками, что позволит улучшить результаты работы автоматической посадки беспилотного летательного аппарата (БПЛА)», – сказала Лилия Воронова, заведующая кафедрой «Интеллектуальные системы в управлении и автоматизации» МТУСИ.

По словам ученых, применение модели нейронной сети в автоматической посадке летательного аппарата позволит повысить эффективность, безопасность и качество полетов. Это обусловлено тем, что нейросеть адаптирует систему управления и подстраивает ее под изменяющиеся условия полёта и обеспечивает стабильность и маневренность летательного аппарата. Более широкое внедрение нейронной сети в работе БПЛА позволит учитывать различные факторы, такие как скорость, высота, температура, давление и др.

*Источник: cnews.ru, 13.12.2023*

## АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ

### Одна из старейших автокомпаний Британии выпустила опытный электрородстер XP-1

Одна из старейших британских автомобильных компаний Morgan (основана в 1909 г.), специализирующаяся на производстве спортивных машин класса люкс, представила прототип трехколесного электрического родстера XP-1.

XP-1 – экспериментальный прототип, на базе которого впоследствии будут создаваться новые спортивные электромобили (рис. 6). Презентации первых электрических моделей от Morgan – Plus E и EV3 состоялись, сответственно, в 2012 и 2015 годах. Третья – EV3 на базе шасси компании Super 3 дебютировала в США в прошлом году.

*Рис. 6. Электрородстер XP-1*

Платформа XP-1 оснащена двигателем мощностью 100 кВт с крутящим моментом 340 Н·м. Заряда аккумулятора емкостью 33кВт·ч должно хватать примерно на 250 км. Состояние батареи отображает установленный вокруг капота внешний индикатор, что является ноу-хау компании. Электромобиль оснащен электронным парковочным тормозом и аэродинамической передней частью, которая позволяет снизить лобовое сопротивление на 33 % и увеличить дальность пробега.

*Рис. 7. Цифровой дисплей*

На цифровом дисплее отображаются основные показатели – уровень зарядки аккумулятора, скорость, расчетная дальность и показания датчиков (рис. 7). Электромобиль разрабатывался в течение последнего года. Следующие 1,5-2 года будут посвящены интенсивным испытаниям и доработке. Прототип XP-1 предполагается использовать исключительно в качестве передвижной лаборатории для отработки технологий и обучения персонала.

*Источник: techcult.ru, 09.12.2023*

## Mercedes-AMG к 2025 году станет полностью электрическим

В компании Mercedes-AMG сообщили (рис. 8), что в 2025 году выпустят свой первый полностью электрический автомобиль. Авто будет базироваться на платформе AMG.EA, совершенно новой и еще нигде не использованной.

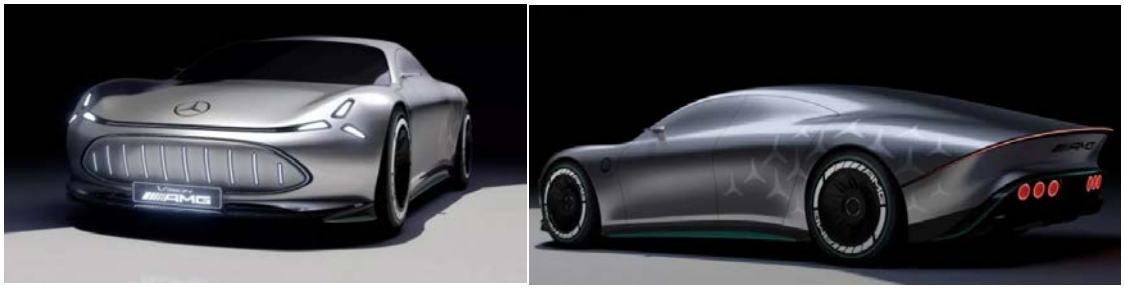

*Рис. 8. Mercedes-AMG*

Также известно, что TC будет иметь 5 дверей и двигатель мощностью до 1000 л.с. Компания Yasa представит для новинки силовые агрегаты, которые

должны быть очень легкими и компактными. Каждый двигатель будет весить около 24 килограмм и обеспечивать около 480 л.с. и 800 Нм.

Благодаря новой платформе появится возможность использовать несколько двигателей в составе силовой установки. Например, при использовании двух двигателей одновременно получится приводить в движение задние колеса. Такой подход позволит улучшить аэродинамику передней части, при этом багажное отделение останется просторным за счет небольших размеров моторов.

Также при разработке электрокаров компания планирует применять тонкие батареи, созданные специально для этой модели. Конструкция таких батарей сможет улучшить плотность хранения энергии примерно на 40%.

Отметим, что на данный момент наиболее приближенным к новому серийному электрокару можно считать концепт Vision AMG, который был выпущен в прошлом году. Тогда же представители Mercedes-AMG заявляли о планах на новый концепт.

*Источник: involta.media, 11.12.2023*

## Honda представила новый электрокар Pointy на выставке CES 2024 после разделения GM

Агрессивная форма клина предполагает, что новый электромобиль Honda будет как минимум интересным.

Стратегия Honda в отношении электромобилей станет на несколько пикселей понятнее на выставке Consumer Electronics Show (CES) 2024, когда компания представит новый электромобиль для мировых рынков. Как и другие представленные концепты, первое изображение-тизер демонстрирует эффектный автомобиль классической клиновидной формы.

Еще нет информации о том, как будет называться новая электрическая Honda, фото-тизер показывает, что она может следовать языку дизайна, представленному линейкой электрических концептов Honda E:N в Китае еще в 2021 году. Отличается их прямыми линиями и острые складки, эта серия знаменует собой смелое возвращение эстетики дизайна оригами 70-х и 80-х годов.

Известно, что модель не будет основана на платформе Ultium GM, поскольку Honda недавно расторгла сделку с американским производителем, сославшись на изменение рыночных условий. При этом концепт представляет собой один из 30 новых полностью электрических автомобилей, которые Honda представит в период до 2030 года.

*Рис. 9. Изображение тизер электрокар Pointy*

Honda (рис. 9) заявляет, что ее цель – продавать 2 млн электромобилей в год к концу десятилетия, производить исключительно автомобили с нулевым уровнем выбросов к 2040 году и достичь углеродной нейтральности во всех своих продуктах и корпоративной деятельности к 2050 году.

Как выглядят электрические планы Honda, будет известно 9 января 2024 года, когда ее генеральный директор Тосихиро Мибе и исполнительный вице-президент Синдзи Аояма выйдут на сцену CES 2024, чтобы рассказать об этой новинке.

*Источник: carsweek.ru, 07.12.2023*

## В Корее придумали, как обезопасить движение по скользкой дороге

Корейские компании Hyundai Motor и Kia представили инновационную технологию шин (рис. 10), оснащенных встроенными «цепями противоскольжения». Несмотря на патент, пока на серийных автомобилях это усовершенствование не наблюдается. Новшество требует значительной переделки дизайна колесного узла, что означает продолжительную и технически сложную работу по созданию и отладке новых производственных процессов. Однако данное решение представляет интерес с точки зрения повышения безопасности в зимние периоды.

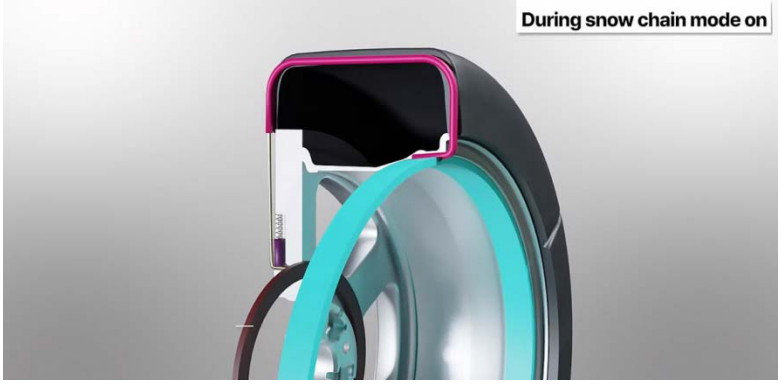


*Рис. 10. Шины со встроенными зацепами*

Суть новшества заключается в использовании радиальных канавок на шинах, в которые встраивают специальные зацепы. Эти элементы, частично изготовленные из сплава с памятью формы, уходят внутрь колесного диска. В пассивном состоянии зацепы скрыты, их форма напоминает букву «L», но подача тока приводит к распрямлению их ножек до формы «J», что выталкивает зацепы наружу. Получившиеся выступы повышают сцепление с дорогой, при этом водителю не нужно выходить из автомобиля для активации. Не менее важным плюсом данной технологии является возможность скобы издавать звуковой сигнал при износе протектора, что сигнализирует о необходимости замены шин.

*Источник: runews24.ru, 11.12.2023*

## Стартап Minus Zero запускает беспилотный общественный транспорт с ИИ

Стартап Minus Zero запускает беспилотный общественный транспорт zPod с ИИ, вдохновленным человеческим мозгом.

Искусственный интеллект, названный NIA, основывается на принципах обработки информации человеческим мозгом, обучая zPod вождению, а также принятию решений на дороге (рис. 11).

*Рис. 11. Беспилотный общественный транспорт zPod с ИИ*

NIA стремится имитировать нейронные расчеты мозга, обеспечивая автомобилю обучение, адаптацию, эпизодическую память и прогнозирование решений. В отличие от других автономных систем, zPod исключает использование дополнительных датчиков, опираясь исключительно на камеры.

Беспилотный zPod оборудован встроенным GPS для навигации. Камеры, установленные вокруг автомобиля, сканируют окружающую обстановку, что позволяет автомобилю предсказывать и реагировать на дорожные ситуации.

Minus Zero утверждает, что две системы обработки – Active и Backup – обеспечивают автономное вождение и принимают решения в случае сбоев. Вместимость – 4 человека.

*Источник: involta.media, 14.12.2023*

## BYD запускает Seal EV – конкурента Tesla

Один из самых больших китайских автопроизводителей BYD представил нового конкурента элетрокарам от Tesla – Seal EV (рис. 12).

*Рис. 12. Электрокар Seal EV*

Представители компании отметили, что второй электромобиль серии BYD Ocean уже запущен в Мексике. Электроседан можно будет приобрести в двух вариантах – RWD или полноприводный. Первый вариант можно будет купить по цене около 44600 долларов США, а полноприводный вариант – за 51000 долларов.

Версия RWD имеет задний двигатель мощностью 150 кВТ и аккумулятор LFP Blade с мощностью 61,44 кВтч. Дальность хода авто достигает 460 км на одном заряде. Полноприводный вариант электрокара обладает мощностью 390 кВт и аккумулятором LFP Blade мощностью 82,56 кВтч, а также дальность в 520 км.

Отметим, что Tesla Model 3 с похожими характеристиками обладает более высокой ценой. В последнее время BYD догоняет Tesla по продажам своих авто – компании удалось продать 335 655 электрокаров за последние 2 месяца. Всего автопроизводитель продал почти 1,4 млн электрокаров, в то время как Tesla подходит к отметке 1,8 млн штук.

На данный момент компания ввела несколько акций, чтобы закрыть год с высокими продажами. BYD активно продает свои машины не только в Мексике, но и в Австралии, Индии, Венгрии и других странах.

*Источник: involta.media, 08.12.2023*

## Адаптивная подвеска, отсутствие заднего стекла, 700 км без подзарядки, автопилот, технологии Huawei и 20000 предзаказов

Вторая модель под брендом Changan Avatr, Avatr 12, начала поставляться покупателям в 40 городах Китая (рис. 13). Эта модель получила более 6700 заказов за 36 часов с момента начала приёма предварительных заказов, 10 ноября. Машины покупали со скоростью 3 штуки в минуту. Всего на модель поступило более 20000 заказов.

*Рис. 13. Avatr 12*

Электрический седан имеет мощность 578 л.с., множество технологий Huawei, при этом он лишён заднего стекла. Полностью электрический хетчбэк предлагается в трёх комплектациях: Luxury с задним приводом (RWD) за 41265 долларов, полноприводной Performance 4WD за 46750 долларов и топовой комплектация GT 4WD за 54895 долларов.

Электромобиль китайского производства получил кузов с габаритами 5020*1999*1460 мм с колёсной базой 3020 мм. Он доступен в восьми матовых и глянцевых цветах кузова. Avatr 12 основан на платформе CHN, разработанной Changan, Huawei и CATL. Его шасси получило адаптивную пневматическую подвеску, которую можно поднять на 45 мм. Avatr 12 оснащён активной системой демпфирования CDC. Пневматическая подвеска и система CDC станут стандартной частью комплектации GT.

Трансмиссия Avatr 12 имеет два варианта. Задний привод с мотором обеспечивает мощность 313 л.с. и 370 Н•м. Двигатель питается от тройной батареи CATL ёмкостью 94,5 кВт•ч, обеспечивающей запас хода 700 км. Полноприводной вариант оснащён двигателем мощностью 578 л.с. с крутящим моментом 650 Н•м, а также тройной батареей ёмкостью 94,5 кВт•ч, обеспечивающей запас хода 650 км. Он будет конкурировать с Geely Zeekr 001, Nio ET7 и Rising F7.

Avatr 12 также оснащён усовершенствованной системой автоматического вождения с тремя датчиками LiDAR. Он поддерживает функции интеллектуальной навигации по шоссе и городу. Водителю остаётся только выбрать пункт назначения и внимательно следить за процессом движения.

*Источник: ixbt.com, 11.12.2023*

## Российская компания открыла приём заказов на футуристичный вездеход Terranica Expedition

Компания Global Terranica выпустила новейший вездеход Expedition, который уже можно забронировать. В сентябре этот автомобиль показали на первых рендерах.

*Рис. 14. Вездеход Terranica Expedition*

Вездеход Terranica Expedition (рис. 14) получил футуристичный внешний вид, над которым поработало дизайнерско-конструкторское ателье Cardi.

Гусеничному вездеходу Terranica Expedition досталась инновационная силовая установка. Этот автомобиль может мгновенно создавать максимальный крутящий момент. Ему полагается пара электромоторов, чья пиковая мощность достигает 60 кВт. Также имеется генератор, заряжающий буферную батарею.

На одном электричестве гибрид проедет около 70-100 км. Если подключатся два 150-литровых бака топлива и генератор, эта цифра вырастает до 1000 км. Вездеход весом 2,4 тонны спокойно перевозит до 600 кг груза и разгоняется до 70 км/ч.

О прайсах на Terranica Expedition пока нет никакой информации.

*Источник: carsweek.ru, 06.12.2023*

## В ПНИПУ выяснили, как предотвратить неровности на дорогах

В слоях автомобильных дорог из-за многократной нагрузки от транспортных средств на определенных участках образуются неровности в виде прогибов. Они считаются существенными дефектами проезжей части, так как

влияют на комфорт при движении автомобилей и на статистику аварийности. Проблема актуальна во всем мире. При этом причины образования просадки изучены недостаточно. Ученые ПНИПУ совместно с производственниками исследовали, как возникают просадки, и предложили конструкцию дорожной одежды, которая позволяет строить автомобильные дороги и улицы более устойчивыми к их образованию.

Исследование опубликовано в «Международном научно-исследовательском журнале». Разработка проведена в рамках программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030». Совокупность слоев дорог, или дорожная одежда, бывает жесткой и нежесткой. Жесткая обычно устраивается на автодорожных мостах и отличается тем, что содержит в себе бетон с добавлением цемента или металлической арматуры.

А подходы к мостам и путепроводам выполняются из нежестких или облегченных конструкций с асфальтобетонным покрытием. Именно на стыке двух разных дорожных одежд возникают прогибы. Причем часто это случается задолго до истечения срока службы верхнего слоя.

Стыки дорожных одежд плавно соединяют переходными плитами, но этот способ недолговечен и достаточно быстро приводит к просадкам. Ученые Пермского Политеха предположили, что проблема связана с воздействием от проезжающих по дороге колес автомобиля. Они провели расчеты сил колесной нагрузки и выяснили, что крутящий момент, передаваемый от колеса на покрытие, создает как бы «завихрение» нагрузки на стыке жесткой и нежесткой дорожных одежд. Это становится причиной образования прогибов за счет преждевременного истирания асфальтобетонного покрытия.

Чтобы уменьшить этот эффект, политехники спроектировали конструкцию соединения двух типов дорожных одежд на участке их стыка. Для этого они использовали между слоями геосинтетическую решетку – строительный материал, который состоит из скрепленных между собой в виде сот полимерных лент. Этот материал позволяет равномерно распределить силы от внешних нагрузок, вызываемых при проезде автомобиля.

«В работе мы рассчитали статические и динамические нагрузки, которые может выдерживать предложенная конструкция. Результаты показали, что такой способ соединения дорожных одежд эффективно защищает их от воздействия автомобилей, тем самым увеличивает срок службы дорожного покрытия и исключает риски потери управления транспортным средством водителями», – рассказывает профессор кафедры автомобильных дорог и мостов Пермского Политеха Альберт Бургонутдинов.

Ученые ПНИПУ нашли новый способ избежать появления ям на участках дорог, прилегающих к мостам и путепроводам. Благодаря их разработке можно обеспечить долговечность дорожных покрытий, сделать передвижение более

комфортным и предотвратить возможные автомобильные аварии. Автомобилисты смогут безопасно проезжать на участках стыков дорожных одежд без снижения скорости движения. Конструкция уже нашла применение на экспериментальном участке автомобильной дороги в Приволжском федеральном округе.

*Источник: naked-science.ru, 12.12.2023*

## ВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

### Yamaha разработала водородный лодочный мотор и автопричаливание для лодок

До сих пор японская компания Yamaha Motor занималась разработкой водородных двигателей только для наземного транспорта, но теперь решила выйти на новый рынок и собирается представить прототип лодочного мотора, не загрязняющего окружающую среду. Его дебют состоится на Международном лодочном шоу в Майами в феврале 2024 года. Там же Yamaha покажет другую новейшую разработку – технологию автономного причаливания для лодок.

Как и многие другие представители зарубежного автопрома, Yamaha планирует масштабный переход на чистую энергию. На прошедшей недавно презентации компания рассказала о намерении достичь углеродной нейтральности первого и второго уровня охвата в 2035 году, сообщает New Atlas. Каждый уровень охвата соответствует определенному объему выбросов парниковых газов по стандарту GHG Protocol.

Однако добиться третьего уровня охвата – снижения эмиссии $CO_2$ на 98,6% – намного труднее, поскольку потребует переработать все цепочки поставок от добычи сырья до продажи конечного продукта. Наиболее значительный вклад в выбросы парниковых газов вносит использование продукции компании: мотоциклов, водного транспорта и в целом производимых моторов. В случае Yamaha это более 80% всех продаж.

Yamaha не собирается фокусировать свои усилия исключительно на водородном топливе. У компании есть четыре основных направления: электрические мотоциклы и лодочные моторы на аккумуляторах; водный и наземный транспорт на топливных элементах; водородные двигатели для лодок, внедорожников и промышленных беспилотных вертолетов; и гибриды на электричестве и искусственном топливе: мотоциклы, подвесные лодочные моторы, автотранспорт, дроны и вертолеты.

Никакой информации о технических характеристиках водородного лодочного мотора пока нет – она появится 14-18 февраля, после презентации на Международном лодочном шоу в Майами. Там же Yamaha планирует показать новейшую разработку – технологию автономного причаливания для лодок – а также рассказать о прорывах в синтезе биотоплива.

Недавно Yamaha показала концепцию усовершенствованного электрического мотоцикла Motoroid 2 с поворотным маятником, распознаванием лиц при помощи искусственного интеллекта и способностью самостоятельно балансировать. Задняя часть мотоцикла может наклоняться независимо от передней, а еще у него нет традиционного руля. По задумке, мотоцикл может ездить без водителя.

*Источник: hightech.plus, 12.12.2023*

## Компания QYSEA создала первый в мире модульный подводный дрон с ИИ FIFISH E-GO

FIFISH E-GO от компании QYSEA – это первый в мире подводный дрон с искусственным интеллектом и модульной конструкцией.

Его особенность заключается в возможности быстро заменять компоненты, такие как двигатель, освещение, камера и батарея, что позволяет оперативно привести дрон в рабочее состояние под водой всего за несколько минут (рис. 15).

*Рис. 15. Первый в мире модульный подводный дрон с ИИ FIFISH E-GO*

Дрон поддерживает быструю зарядку, достигая 90% емкости за 50 минут. Оптическая система включает в себя первый сверхширокоугольный объектив «рыбий глаз» в отрасли с углом обзора в 176°, обеспечивая широкое поле зрения под водой на 146° и возможность захвата большего числа объектов в одном кадре.

«Благодаря добавлению дополнительных инструментов FIFISH-EGO может использовать традиционное лазерное масштабирование и инновационную автоматизацию ИИ для точного и эффективного измерения подводных размеров объектов, выявления поврежденных участков в подводных сооружениях, таких как порты для кораблей, опоры мостов и конструкции ветряных электростанций», – заявили в компании.

Кольцевые двигатели обеспечивают дополнительную мощность, позволяя дрону развивать подводную скорость более 3 узлов. FIFISH E–GO доступен для покупки у QYSEA по цене от 7000 долларов США.

*Источник: involta.media, 11.12.2023*

## ГЛОБАЛЬНЫЕ НАВИГАЦИОННЫЕ СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ

### Ученые МФТИ разработали автоматизированную систему кругового обзора для беспилотников

Ученые Московского физико-технического института создали прототип оптико-электронной системы беспилотных транспортных средств для построения карт местности и последующего движения по ним. Результаты исследований опубликованы в российском специализированном издании «Научное приборостроение». От аналогов новая разработка отличается тем, что может обходиться без средств спутниковой навигации, а в ряде ситуаций – и без лидаров. В опубликованной работе речь идет о колесной технике, однако система масштабируема и применима на летательных аппаратах, а также в водной технике.

Оборудование устанавливается на крыше транспортного средства и осуществляет сбор данных об окружающей обстановке. Информация с его датчиков и оптических камер поступает в бортовой вычислительный комплекс, где производится ее анализ, построение трехмерной карты местности и локализация автомобиля. Затем на основе полученных данных и заложенных маршрутов система планирует дальнейшие действия.

Одно из важных преимуществ нового комплекса – это возможность обходиться без лидаров. Последние используют короткие лазерные импульсы для замера расстояний до объектов. Они учитывают время, которое требуется лучу, чтобы добраться до объекта и вернуться обратно, и на этих данных строят 3D-изображение окружающего пространства. Однако такие приборы либо дорого стоят для массового применения, либо обладают низкой точностью.

Вместо них в предложенном прототипе разработчики создали систему из нескольких разнонаправленных стереомодулей. Каждый из них состоит из нескольких камер, объединенных в стереопары. Эти устройства снимают изображение с разных ракурсов, впоследствии строя трехмерную модель. Конструктивное исполнение и состав системы дают возможность контролировать окружающее беспилотник пространство. Также при помощи системы возможно построить карту местности, определить в ней местонахождение транспортного средства, произвести анализ полученной информации и построить дальнейшую траекторию автомобиля, пояснил руководитель Физтех-школы радиотехники и компьютерных технологий МФТИ Дмитрий Гаврилов.

Он добавил, что обработка данных производится в реальном времени и что такое управляемое движение может осуществляться без внешних средств навигации и без наличия инфраструктурной сети – дорожной разметки или специальных ограждений. Это позволяет применять беспилотную технику на незнакомой или неподготовленной местности. Например, в карьерах по добыче полезных ископаемых, при сельхозработах.

«Мы продолжаем работы по беспилотному транспорту, но идем не классическим путем, где используются интернет, ГЛОНАСС и другие вспомогательные комплексы, а делаем систему, которая способна ориентироваться только по видеоизображению. Это полезно в местах, где нет доступа к спутниковой навигации, например под крышей, где высокоточные лидары или навигационные приемники нельзя использовать по причине их высокой стоимости или особенностей концепции изделия в целом», – рассказал Дмитрий Гаврилов.

Вместе с тем авторы подчеркнули, что разработанное решение – это модульная конструкция, что дает возможность применять ее на различных видах техники – от небольших роботизированных роверов, например доставщиков, до крупногабаритных грузовиков или комбайнов.

Также важно, что система позволяет строить трехмерные карты различных типов местностей. Например, внутри помещений, шахт или на открытом пространстве. В перспективе возможен выпуск версий, адаптированных для работы в условиях ограниченной видимости, – оснащенных тепловизорами, радарами и другими сенсорами, в зависимости от конкретной постановки задачи. Экспериментальные работы по объединению данных с разных сенсоров уже проводились.

*Источник: glonass-iac.ru, 08.12.2023*

## Системы навигации станут точнее благодаря прогнозу числа электронов в ионосфере

Ученые разработали модель на основе искусственного интеллекта, позволяющую спрогнозировать количество электронов в ионосфере. Чем больше электронов, тем плотнее ионосфера, – а значит, тем больше она замедляет радиосигналы и отклоняет их от нужного пути. Алгоритм поможет сделать глобальные навигационные спутниковые системы (такие как отечественная ГЛОНАСС) на 15% точнее, так как позволяет определить эффекты замедления сигнала. Результаты исследования, поддержанного грантом Российского научного фонда (РНФ), опубликованы в журнале Symmetry.

Количество электронов в ионосфере может изменяться под воздействием различных факторов, например, солнечной активности, времени суток, сезонных изменений и других. В периоды высокой солнечной активности ионосфера может быть в 10 раз плотнее, чем в периоды низкой, то есть в ней в 10 раз увеличивается число свободных электронов. Это может привести к ухудшению качества радиосвязи, особенно на коротких волнах, поскольку радиоволны в этом случае сильнее отклоняются от заданной траектории при отражении от более плотного скопления электронов, что приводит к помехам и в отдельных случаях невозможности установить радиосвязь.

Ученые из Института солнечно-земной физики Сибирского отделения РАН (Иркутск) разработали модель, с помощью которой можно спрогнозировать количество свободных электронов в ионосфере в нынешнем цикле солнечной активности. Это необходимо, так как именно эти частицы замедляют и отклоняют радиосигналы от правильного пути.

Авторы использовали данные по содержанию электронов в ионосфере, собранные с 1998 по 2023 год в разных регионах мира: Сибири, Европе, Японии, Канаде и Австралии. Полученная статистика показала, что солнечная активность с 2019 года по настоящее время гораздо сильнее, чем в предыдущем солнечном цикле (с 2008 по 2019 год). Поэтому авторы предполагают, что количество электронов в ионосфере на 50% превысит значения предыдущего цикла, а максимум будет достигнут в течение последующих двух лет. Чтобы точно спрогнозировать количество заряженных частиц в ионосфере, авторы создали компьютерную модель на основе полносвязной нейросети. Она учитывала изменения солнечной активности, которые происходят циклично каждые 11 лет из-за перестройки магнитных полей на Солнце; годовую цикличность, связанную с вращением Земли вокруг Солнца; полугодовую цикличность, связанную с атмосферными процессами, а также тенденцию изменения солнечной активности с 2019 года. На основании этих данных

нейросетевая модель выявляла тренды и, если были какие–либо закономерности, то определяла их и делала прогноз.

Новая модель позволит повысить точность спутниковой навигации на 15%. Так, с ее помощью навигатор четче определит уменьшение скорости радиосигнала, проходящего от спутника через всю атмосферу, и время его задержки. Это позволит по простой математической формуле получить более корректную оценку расстояния до спутника. Аналогичное улучшение можно ожидать для радаров – более точная модель позволит рассчитывать искривление пути сигнала и тем самым достовернее определять положение домов, кораблей в океане, спутников в космосе. Модели, которые есть сейчас – например, использующаяся в GPS для уточнения координат, – далеки от совершенства и нуждаются в корректировке, так как они не учитывают изменения в атмосфере. Правильный прогноз глобального электронного содержания – это самый простой путь, который позволит корректировать модели, чтобы правильно учесть количество электронов и задержку сигнала.

«Наша модель позволит строить прогноз количества электронов в атмосфере так же, как мы это делаем с количеством осадков в прогнозе погоды. Знания о количестве электронов необходимы для улучшения работы систем навигации, поскольку позволят разработчикам делать более точные устройства. В дальнейшем мы планируем применить весь потенциал методов искусственного интеллекта, чтобы лучше понять физические процессы, происходящие в ближнем космосе», – рассказывает руководитель проекта, поддержанного грантом РНФ, Юрий Ясюкевич, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Института солнечно-земной физики Сибирского отделения РАН.

*Источнник: glonass-iac.ru, 08.12.2023*

## Система диспетчеризации транспорта на базе «ЭРА-ГЛОНАСС» включена в реестр российского ПО

Минцифры России внесло «Диспетчеризацию ЭРА» в Единый реестр отечественного ПО (реестровая запись №19838). Решение экспертного совета ведомства подтверждает полное соответствие системы диспетчеризации транспорта на базе госинформсистемы «ЭРА-ГЛОНАСС» требованиям к программному обеспечению, разрабатываемому и используемому в Российской Федерации. Помимо импортонезависимости, такой сервис обеспечивает защиту, юридическую значимость, некорректируемость принимаемой и передаваемой информации.

«Диспетчеризация ЭРА» – универсальный инструмент управления транспортным комплексом на уровне всего региона, отдельных городов или автопарком перевозчиков. Сервис позволяет повышать безопасность и эффективность работы пассажирского и спецтранспорта, формировать и вести расписание движения маршрутов в режиме реального времени, контролировать скоростные показатели, анализировать и управлять транспортным процессом.

Сегодня к сервисам мониторинга и диспетчеризации, созданных на базе «ЭРА-ГЛОНАСС», подключено почти 300 тыс. транспортных средств. Достоверные данные о перевозках пассажиров и опасных грузов передаются в Ространснадзор и ретранслируются в 900 муниципальных, региональных навигационно-информационных систем и баз данных перевозчиков, в том числе в популярные картографические сервисы, «Яндекс карты» и «2ГИС». На базе этих данных создаются пассажирские сервисы, например, позволяющие отображать транспорт на картах в режиме онлайн или системы для отображения расписания на умных остановках общественного транспорта.

«Диспетчеризация ЭРА» успешно применяется в регионах, за прошедший год проведены пилотные проекты в 14 регионах страны. В Республике Алтай был подключен автопарк из свыше 500 различных транспортных средств: от пассажирских и школьных автобусов, до машин скорой помощи и коммунальной техники. Сформирована единая точка сбора навигационных данных, а также созданы интерфейсы для их визуализации.

В Великом Новгороде и Новгородской области к системе подключены более 240 пассажирских автобусов на 80 маршрутах, это более 80% от всех автобусов области. По словам губернатора Новгородской области, Андрея Никитина, благодаря использованию «Диспетчеризация-ЭРА», количество жалоб жителей на опоздания автобусов заметно снизилось.

«Сервис диспетчеризации транспорта на основе госинформсистемы «ЭРА-ГЛОНАСС» позволяет регионам и муниципалитетам использовать полностью отечественное решение для управления транспортными перевозками, обеспечивать сбор навигационных данных всего транспортного комплекса и анализировать их в режиме реального времени. Благодаря использованию таких цифровых инструментов повышается комфорт и безопасность пассажиров, эффективность работы транспорта. В перспективе «Диспетчеризация ЭРА» будет дополняться автоматической маршрутизацией с использованием технологий искусственного интеллекта и анализа больших данных», – сказал генеральный директор АО «ГЛОНАСС» Алексей Райкевич.

*Источник: cnews.ru, 11.12.2023*

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

## Стандарт L4S способен сократить задержки в интернете в сотни раз

Опубликованный в январе 2023 года стандарт L4S (Low Latency, Low Loss, Scalable Throughput) пока не применяется на практике, однако крупные интернет-провайдеры и ИТ-компании проявляют к нему интерес, а Comcast и Apple даже проводят испытания.

Спецификации L4S (RFC 9330) описывают новые средства контроля перегрузок, позволяющие значительно уменьшить время ожидания при загрузке сайтов и стримов, а также свести к минимуму сбои видеозвонков. Если сетевые пакеты, которыми обмениваются устройства, застряли в очереди сверх лимита, они маркируются с тем, чтобы стороны, получив ECN-уведомление (Explicit Congestion Notification), могли быстро принять меры для исправления ситуации (обычно слегка снижается скорость передачи).

Задержки (время передачи данных с устройства на сервер и получения ответа) – большая проблема современного интернета, и повышение пропускной способности каналов не способно ее решить. Узким местом могут стать ограниченная мощность пользовательского устройства, роутеров, запрашиваемого хоста, отказ DNS-сервера, а также чрезмерная сетевая буферизация (bufferbloat); в итоге задержки в цепочке суммируются.

Стандарт L4S позволяет ускорить реагирование устройств-участников на такие проблемы, притом без создания дополнительных задержек и с сохранением достойной пропускной способности. Более того, L4S можно использовать в одной сети с «классическими» алгоритмами контроля перегрузок.

По данным исследовательской компании CableLabs, задержки в сетях из-за bufferbloat обычно составляют сотни миллисекунд, иногда даже тысячи. С помощью различных ухищрений их удавалось сократить до десятков мс, а в случае L4S это менее 10 мс.

Использование L4S предполагает наличие ОС, роутера и сервера, поддерживающих этот стандарт. Летом 2022 года Apple на конференции WWDC представила бета-версии iOS 16 и macOS Ventura с поддержкой L4S, а в этом году компания уже предлагает опробовать новинку разработчикам и некоторым пользователям iOS 17 и macOS Sonoma.

*Источник: anti-malware.ru, 11.12.2023*

## Intel впервые показала многоуровневую компоновку транзисторов, которая снова спасёт закон Мура

На проходящей в эти дни конференции IEDM 2023 компания Intel сообщила о ряде достижений, которые продлят работу закона Мура. Плотность транзисторов на единицу площади продолжит увеличиваться прежними или близкими к прежним темпами, обещая дойти к 2030 году до триллиона транзисторов в одном процессоре.

Ещё в мае стало известно, что Intel намерена внедрить в одном из будущих поколений процессоров многоуровневую компоновку транзисторов. Речь идёт о вертикальном расположении комплементарных полевых транзисторов (CFET). На конференции представитель компании сообщил, что это будут первые в индустрии решения такого рода, шаг затвора которых составит до 60 нм. Сейчас такие транзисторы изготавливаются с расположением бок о бок в горизонтальной плоскости, тогда как в ближайшие годы компания начнёт производить их один над другим в сочетании с горизонтальными полностью окружёнными затворами каналами. Это значительно увеличит плотность размещения транзисторов на кристалле, что также потребует сигнального доступа к транзисторам с обратной стороны подложки.

Но сначала Intel введёт в обиход новый (и первый за 13 лет в её практике) транзистор. Компания называет его RibbonFET Gate-All-Around (GAA). Каналы у такого транзистора будут в виде тонких горизонтально ориентированных наностраниц, расположенных друг над другом. Канала будет четыре, и все они будут полностью окружены одним затвором. Начало производства транзисторов RibbonFET запланировано на первую половину 2024 года. Вертикальная компоновка из комплементарных пар таких транзисторов, очевидно, произойдёт на несколько лет позже. Вероятно в одном и том же техпроцессе удвоения количества транзисторов не произойдёт. Однако можно ожидать роста плотности транзисторов до 30% или около того, что в сочетании с переходом на ещё более тонкие техпроцессы позволит следовать закону Мура.

Также на конференции Intel сообщила о других достижениях. В частности, она рассказала о выпуске кристаллов с питанием транзисторов через обратную сторону подложки. Это разгрузит сторону с сигнальными линиями, что позволит поднять тактовую частоту и увеличить мощность питания, поскольку последним будет предоставлено больше пространства для проводников и, следовательно, откроет простор для изготовления подводящих питание линий с большим сечением. Правда, когда придёт черёд вертикально расположенных транзисторов, через заднюю подложку будут

предусмотрены также прямые сигнальные контакты, что поможет разгрузить основную сигнальную инфраструктуру

Также компания сообщила об опыте изготовления на единой кремниевой подложке в дополнение к обычным транзисторам транзисторов из нитрида галлия (GaN). Технология показала свою жизнеспособность и позволит в будущем на 300-мм кремниевых подложках выпускать силовую электронику или электронику с силовыми элементами с использованием нитрида галлия. Сегодня такие элементы выпускаются на своих подложках (и это обычно не кремний) и интегрируются с кремниевой электроникой на уровне сборок.

Наконец, Intel сообщила об успешном движении в направление «двумерных» транзисторов с 2D-каналами. Материалы для 2D-каналов на основе дихалькогенида переходных металлов (TMD) предоставляют уникальную возможность масштабирования физического затвора транзистора длиной менее 10 нм. На IEDM 2023 Intel показала прототипы высокомобильных TMD-транзисторов как для NMOS (n-канальный металлооксидный полупроводник), так и для PMOS (p-канальный металлооксидный полупроводник).

Также компания представила первый в мире gate-all-around (GAA) 2D TMD PMOS-транзистор и первый в мире 2D PMOS-транзистор, изготовленный на 300-миллиметровой пластине. Ждём более подробных докладов, которые помогут ознакомиться с этими новшествами.

*Источник: welans.ru, 12.12.2023*

## Microsoft представила большую языковую модель Phi-2 с 2,7 млрд параметров

Корпорация Microsoft представила новую модель искусственного интеллекта под названием Phi-2, которая превосходит по производительности даже более крупные модели, размеры которых превышают ее в 25 раз.

Microsoft сообщает в своем блоге, что Phi-2 – это языковая модель с 2,7 миллиардами параметров, которая демонстрирует «самую современную производительность» в сложных тестах, измеряющих ее рассуждения, понимание языка, математику, способности к программированию и здравый смысл. Phi-2 сейчас выпускается через каталог моделей Microsoft Azure AI Studio, а это означает, что теперь она доступна исследователям и разработчикам, желающим интегрировать модель в сторонние приложения.

Традиционно качество больших языковых моделей всегда было тесно связано с их общим размером, который измеряется в количестве параметров. Те

модели, у которых больше параметров, обычно демонстрируют большие способностей. Однако с появлением Phi-2 ситуация изменилась.

По данным Microsoft, Phi-2 продемонстрировала способность соответствовать или даже превосходить возможности гораздо более крупных базовых моделей, включая Mistral с 7 млрд параметров, Llama 2 с 13 млрд параметров и даже в некоторых тестах Llama-2 с 70 млрд параметров.

Возможно, самым удивительным утверждением является то, что Pi-2 может даже превзойти производительность Gemini Nano от Google, которая является самой эффективной в серии больших языковых моделей Gemini, и о которой было объявлено на прошлой неделе. Модель Gemini Nano может работать на смартфонах и создана для выполнения задач непосредственно на самом устройстве, обеспечивая такие функции, как обобщение текста, расширенную корректуру и исправление грамматики, а также контекстные интеллектуальные ответы.

Исследователи Microsoft заявили, что провели с Phi-2 всесторонние тесты, которые охватывали понимание языка, рассуждение, математику, задачи по программированию и многое другое. Высокая производительность Phi-2 обусловлена тем, что модель была обучена на тщательно отобранных данных хрестоматийного качества, которые направлены на обучение рассуждению, знаниям и здравому смыслу. Это означает, что Phi-2 может учиться большему, используя меньше информации. Исследователи Microsoft также внедрили методы, позволяющие получать знания из более мелких моделей.

Phi-2 – это последняя версия в серии того, что исследователи Microsoft называют «малыми языковыми моделями» (small language models или SLM). Первая модель, Phi-1, дебютировала в начале этого года с 1,3 миллиарда параметров и была настроена для выполнения основных задач кодирования на Python. В сентябре компания запустила Phi-1.5 с 1,3 млрд параметров, обученную на новых источниках данных, включающих различные синтетические тексты, созданные с помощью программирования на естественном языке.

В Microsoft заявили, что эффективность Phi-2 делает модель идеальной платформой для исследователей, которые хотят изучить такие области, как повышение безопасности искусственного интеллекта, интерпретируемость и этическое развитие языковых моделей.

*Источник: dsmedia.pro, 13.12.2023*

# НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

## Разработано новое проводящее волокно из хлопка для интеллектуального текстиля

Одна нить волокна, разработанная в Университете штата Вашингтон, обладает гибкостью хлопка и электропроводностью полимера, называемого полианилином.

Недавно разработанный материал продемонстрировал хороший потенциал для носимого электронного текстиля. Исследователи WSU протестировали волокна с помощью системы, которая питала светодиодную лампу, и другой, которая обнаруживала газообразный аммиак, подробно описав свои результаты в журнале «Углеводные полимеры».

«У нас есть одно волокно в двух частях: одна часть – обычный хлопок, достаточно гибкий и прочный для повседневного использования, а другая сторона – проводящий материал», – поясняет Ханг Лю, исследователь текстиля WSU и соответствующий автор исследования. – Хлопок поддерживает проводящий материал, который может обеспечить необходимую функцию».

Хотя требуются дополнительные разработки, идея состоит в том, чтобы интегрировать подобные волокна в одежду в виде сенсорных нашивок с гибкими контурами. Эти нашивки могут быть частью униформы для пожарных, солдат или рабочих, которые имеют дело с химическими веществами для выявления опасных воздействий. Другие области применения включают мониторинг здоровья или спортивные рубашки, которые могут выполнять больше функций, чем современные фитнес-мониторы.

«У нас есть несколько умных носимых устройств, таких как умные часы, которые могут отслеживать ваши движения и жизненные показатели человека, но мы надеемся, что в будущем ваша повседневная одежда сможет выполнять и эти функции», – рассказывают ученые.

В этом исследовании команда WSU работала над преодолением трудностей, связанных со смешиванием проводящего полимера с хлопковой целлюлозой. Полимеры – это вещества с очень большими молекулами, которые имеют повторяющийся рисунок. В данном случае исследователи использовали полианилин, также известный как PANI, синтетический полимер с проводящими свойствами, который уже используется в таких приложениях, как производство печатных плат.

Полианилин, обладающий внутренней проводимостью, хрупок и сам по себе не может быть использован в качестве волокна для текстиля. Чтобы решить эту проблему, исследователи WSU растворили хлопковую целлюлозу из переработанных футболок в одном растворе, а проводящий полимер – в

другом отдельном растворе. Затем эти два решения были объединены бок о бок, и материал был экструдирован для получения одного волокна.

Результат показал хорошее межфазное сцепление. Это означает, что молекулы из разных материалов будут оставаться вместе при растяжении и изгибе.

*Источник: yunostsibiri.ru, 11.12.2023*

## Ученые готовят переворот в капремонте сооружений из бетона

Найден способ бесконечно самоизлечивать бетонные трещины при помощи «сенной палочки».

Специалисты Южно-Уральского госуниверситета предложили самовосстанавливать бетон при помощи специальных бактерий.

Как сообщает «Наука.РФ», со ссылкой на пресс-службу ВУЗа, данное перспективное изобретение позволит создать уникальный стройматериал для использования при возведении мостов, тоннелей, строительстве бетонных дорог, ремонте наружных поверхностей, и прочего.

Суть метода – в способности бактерии Bacillus subtilis (сенная палочка) выделять минеральное вещество – кальцит после поедания органической пищи – лактата кальция. Капсулы с бактериями вводятся в состав бетона, там же размещается «еда» для них, а также пуццолановый компонент, снижающий pH бетона и создающий бактериям благоприятные условия для жизнедеятельности. В случае возникновения в материале трещины, бактериям поступают влага и кислород, которые выводят сенную палочку из спящего состояния и заставляют ее питаться и выделять названный минерал, «затягивающий» прореху в стройматериале. После «заживления» бетона доступ воды и воздуха к бактериям прекращается, и она опять «засыпает». Новая трещина активизирует других Bacillus subtilis и процесс «самоизлечения» бетона может продолжаться практически бесконечно.

Как указывается, преимущество названного способа – в скорости восстановления бетона по сравнению с обычной практикой. «Если без бактерий бетон заращивает свои трещины спустя 50 циклов естественного намокания и высушивания, то при добавлении в его состав бактериального «бульона» самовосстановление бетона происходит уже через 10 циклов. Бацилла довольно жизнеспособна: сенная палочка комфортно себя чувствует при температурах до -40 градусов и способна жить без пищи в состоянии спор более 200 лет», – говорится в сообщении издания.

В настоящее время в лаборатории университета с успехом заращивают трещины до 0,5 мм. Но работа над способностью бактерий «затягивать» и более крупные повреждения в бетоне, что обеспечит не только герметичность, но и прочность реабилитированного участка, уральскими учеными продолжается.

*Источник: monocle.ru, 06.12.2023*

## В РФ ученые создали технологию совершенствования стройматериалов за счет добавок

Сырьем для нее могут стать отходы промышленных производств, сообщили ТАСС в пресс-службе Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю. А.

Ученые в Саратове разработали уникальную технологию создания силикатных добавок и наполнителей, которая позволит усовершенствовать производство строительных материалов. Себестоимость получаемых добавок – в несколько раз ниже существующих аналогов, сообщили ТАСС в пресс-службе Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю. А. (СГТУ).

Как отметили в вузе, технология не имеет аналогов в России. Сырьем для нее могут стать отходы промышленных производств.

«В рамках исследования было доказано, что в условиях термолиза синтезированные модифицированные гидросиликаты подвержены самодиспергированию, ранее неизвестному среди гидросиликатов эффекту. Самодиспергирование приводит к образованию силикатных наночастиц и их агрегатов, морфология которых зависит от условий синтеза. Себестоимость получаемых добавок в разы ниже стоимости существующих на строительном рынке аналогов», – приводятся слова автора технологии Евгения Шошина.

По информации СГТУ, разработанная технология позволяет на одном и том же оборудовании получать широкий спектр продуктов. Например, минеральные добавки, ускоряющие схватывание и твердение цемента без ухудшения качества камня, что актуально для монолитного строительства и 3D-печати. Кроме того, благодаря технологии можно получить реологические добавки, применение которых полностью исключает расслаивание бетонных смесей, снижает расход пластификаторов – веществ для придания пластичности бетонных смесей.

«Важно, что сферы применения не ограничиваются строительством. Силикатные наноструктурированные системы могут быть полезны в

производстве катализаторов, полимерных композитов, создании систем пожаротушения и водоочистки», – добавили в вузе.

Автором технологии стал доктор технических наук, профессор кафедры «Строительные материалы, конструкции и технологии» Института урбанистики, архитектуры и строительства СГТУ Евгений Шошин. По разработке получены патенты.

*Источник: nauka.tass.ru, 08.12.2023*

## В России разработали ткань, которая обеззараживается на свету

Свойства не теряются даже после стирки в машинке и не «сгорают» на солнце.

Разработанная в Институте неорганической химии им. А.В. Николаева (ИНХ) РАН хлопчатобумажная ткань (рис. 16) может самостоятельно стерилизоваться, и, в отличие от известных подобных материалов, делает это при широком спектре света, сообщили в Российской академии наук.

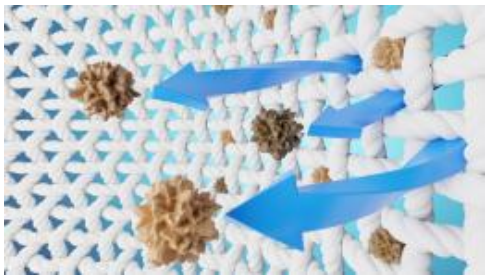

*Рис. 16. Ткань, которая обеззараживается на свету*

Работа над новыми материалами началась в 2019 году, когда появился коронавирус. Использовать такие ткани можно для пошива медицинских халатов, масок, марлевых повязок. Они предотвращают заражения самым распространенным способом – контактным, то есть, когда мы задеваем какую-либо зараженную поверхность и переносим возбудителя на слизистые оболочки в глазах, рту, носу. Известно, например, что вирус герпеса выживает на тканях не менее трех часов, вирусы гриппа А и В остаются активными в течение 8-12 часов, а коронавирусы человека вирулентны до девяти дней.

Само изготовление ткани с такой функцией достаточно сложный процесс. В ИНХ рассказали, что сначала все исходные вещества загружают в кварцевую ампулу, создают в ней вакуум и запаивают. После ставят в печь с температурой 700-800 ℃. В итоге после всех манипуляций получается раствор, которым пропитывают ткань.

«Мы взяли ткань и химически модифицировали ее фотоактивным компонентом. В его состав входили кластерные комплексы: несколько атомов молибдена, окруженные лигандами (малые молекулы, которые дают новые свойства веществу, соединяясь с ним – прим. Ред.). Правильно подобранный лиганд настолько прочно связывается с тканью, что даже если постирать ее в стиральной машине, активный компонент не вымывается, стерилизующие свойства сохраняются», – говорит заведующий лабораторией биоактивных неорганических соединений ИНХ Михаил Шестопалов.

В основе разработки лежит фотосенсибилизация – этим словом описывают явления, когда свет инициирует химическую реакцию. В данном случае соединения молибдена под воздействием света вступают в реакцию с кислородом, активируют его молекулы. А когда такой, синглетный, кислород встречается с бактериями, грибками или вирусами, то окисляет оболочку микроорганизмов, и они погибают.

Разработка ИНХ – не первый образец самостерилизующейся ткани. Однако обычно у фотосенсибилизаторов узкий рабочий диапазон длины волны. То есть, для запуска процесса свет должен быть какой–то конкретный: например, только красный. Но российские исследователи нашли способ создать такую ткань, которая обеззараживается в очень широком спектре света – от ультрафиолетового до зеленого, и даже начала красного. То есть, запустить реакцию можно, просто выйдя в солнечный день на улицу.

Кроме того, обычно в качестве фотосенсибилизаторов используют органические вещества, а они выгорают на солнце. Используемый в российской разработке неорганический молибден более устойчив.

Несмотря на полученные преимущества, ученые продолжают работу. Они планируют сделать ткань еще и водонепроницаемой, чтобы бактерии не могли даже остаться на ней.

*Источник: naukatv.ru, 08.12.2023*

## В РФ предложили технологию для получения материалов нового поколения

Ученые ВолгГТУ предложили технологию создания слоистых метало-интерметаллидных композиционных материалов с применением сварки взрывом. Их исследовательская работа опубликована в журнале Metals.

По словам авторов работы, такие материалы, как природная ракушка, состоят из множества чередующихся, различных по свойствам тонких слоев. Ученые полагают, что их разработку можно будет использовать в

энергетических установках, криогенном и теплообменном оборудовании как теплозащитные барьеры, износостойкие покрытия, жаропрочные и жаростойкие материалы.

Интерметаллиды являются химическими соединениями, которые состоят из двух или более металлов. Они занимают промежуточное место между металлами и керамиками. Они сохраняют свою структуру и прочность при высоких температурах, плюс, обладают относительно низкой плотностью, имеют хорошие функциональные характеристики.

Но есть и один недостаток – хрупкость, которая ограничивает применение этих материалов.

По словам экспертов Волгоградского государственного технического университета (ВолгГТУ), часто в одном материале необходимо сочетать довольно разные свойства, к примеру, высокую прочность и низкую плотность, износостойкость и тепло- и электропроводность. Ученые отмечают, что традиционные материалы (металлические сплавы, полимеры, керамики) в редком случае могут обеспечить комплекс свойств. Из-за этого и создаются композиционные материалы, которые состоят из матрицы и распределенного в ней упрочняющего компонента (интерметаллид).

*Источник: fbm.ru, 11.12.2023*

## ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

### Гибкий позвоночник сделал робомышь быстрее и проворнее. Гибкость позволяет роботу проходить лабиринт на 30 процентов быстрее

Инженеры из Германии и Китая создали четвероногого робота NeRmo с гибким позвоночником, способным отклоняться в двух плоскостях. Внешне робот похож на скелет мыши, имеет подвижный хвост, мышиную голову и управляется тринадцатью сервомоторами. Робот лучше удерживает баланс на трех ногах, развивает при ходьбе по прямой на 17 процентов большую скорость и преодолевает лабиринт на 30 процентов быстрее при задействовании в походке системы изгиба позвоночника. Статья опубликована в журнале Science Robotics.

Многие из существующих на сегодняшний день моделей четвероногих роботов, среди которых, например, робособаки Spot и ANYmal, построены по одной и той же схеме – они имеют ноги с несколькими степенями свободы и жесткое негнущееся туловище. Это означает, что все движения робота обеспечиваются за счет одних только ног, а тело никак не участвует в

локомоции. Эта особенность ограничивает подвижность и снижает динамические характеристики роботов, особенно если сравнивать их с настоящими животными. Последние благодаря позвоночнику могут, например, пробираться через узкие препятствия за счет изгибов тела, эффективно и высоко прыгать и развивать большую скорость во время бега.

Чтобы изучить влияние гибкого позвоночника на движение роботов более подробно, инженеры под руководством Алоиса Кноля (Alois Knoll) из Технического университета Мюнхена разработали небольшого четвероногого робота под названием NeRmo (рис. 17), имитирующего основные особенности строения скелета и способ передвижения мышей. Масса получившейся робомыши составляет 225 грамм. Внешне робот представляет собой скелет с ребрами, за которыми располагается электронная начинка, также у мыши есть подвижный хвост и пластиковая голова.

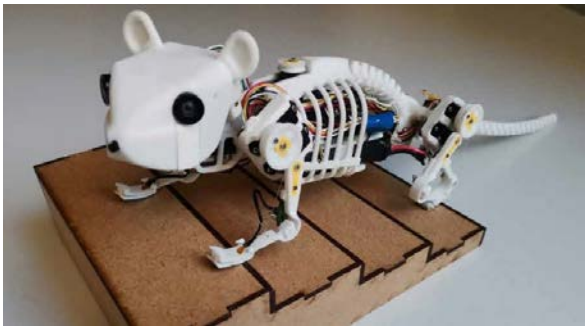

*Рис. 17. Робот NeRmo*

Основной элемент конструкции – гибкий позвоночник, который может изгибаться в вертикальной и горизонтальной плоскостях за счет подвижных соединений между восемью позвонками. Вместо мышц для управления изгибом позвоночника в двух плоскостях используется система из тросиков, которые проходят через отверстия по бокам, а также в верхней и нижней части каждого позвонка. С одной стороны тросики соединяются с сервоприводом, а с другой фиксируются винтом.

Передние и задние ноги робота имеют гибкие соединения в локтевом и коленном суставах. За движение каждой ноги отвечают по два сервомотора. Один из них двигает конечность вперед и назад, а второй сгибает ее в суставе с помощью тросика. Всего в конструкции робота насчитывается 13 сервомоторов, включая два, отвечающих за движения головы, и еще один контролирует хвост. В качестве бортового компьютера робомышь использует одноплатный компьютер Raspberry Pi Zero, который через беспроводное соединение получает команды с основного компьютера.

Готового робота инженеры протестировали в экспериментах четырех типов: удержание баланса на трех ногах, движение по прямой, повороты и забег по маршруту в лабиринте. Каждый из экспериментов выполнялся по два раза: с

подвижным позвоночником и статичным. Во всех случаях результаты оказывались лучше с включенной системой изгиба. Например, в экспериментах на удержание баланса, при отрыве одной из ног от опоры с помощью изгиба позвоночника удавалось сместить центр тяжести и удержать робота на трех точках опоры.

Во время ходьбы по прямой походка с гибким позвоночником позволяла увеличить скорость робота в диапазоне от 8 до 17 процентов в зависимости от частоты шагов по сравнению с испытаниями, в которых изгиб спины не был задействован. Повороты с помощью дополнительного изгиба спины также оказались более эффективны, чем те, которые выполняются только с помощью ног. Наконец, в тесте на преодоление маршрута, состоящего из нескольких поворотов и прямолинейных участков, робот с походкой, сочетающей движения ног с изгибами позвоночника, смог добраться до финиша на 30 процентов быстрее чем в забеге с фиксированной спиной.

В будущих работах инженеры планируют усложнить конструкцию позвоночника и исследовать движения с более высокой динамикой. Кроме того, планируется исследовать возможности робота при задействовании изгибов также и в вертикальной плоскости, которые в данной работе не рассматривались.

*Источник: nplus1.ru, 08.12.2023*

## Созданы самовоспроизводящиеся роботы из ДНК

Ученые Университета Нью-Йорка в США и Университета Нинбо в Китае создали крошечных роботов из ДНК, которые могут воспроизводить себя. Результаты исследования опубликованы в журнале Science Robotics.

В качестве источника энергии роботы размером около 100 нанометров используют ультрафиолетовое излучение, чтобы захватывать различные детали и возвращаться в исходную конфигурацию для следующего цикла работы. Они также способны манипулировать различными частями молекулы ДНК, чтобы получить правильную конфигурацию, а затем сшивают их вместе, получая собственную копию.

По словам исследователей, научная работа открывает путь к производству наномасштабных промышленных роботов, которые способны автоматически выполнять циклы одних и тех же задач по обработке и производству наноматериалов с постоянной точностью. Кроме того, такие нанороботы могут использоваться для поиска и уничтожения раковых клеток

в кровотоке человека без необходимости хирургического вмешательства или перерабатывать мусор в океане.

*Источник: lenta.ru, 08.12.2023*

## Представлен новейший робот-гуманоид Tesla Optimus Gen 2

Tesla представила Optimus Gen 2, новое поколение своего робота-гуманоида, который сможет брать на себя различные задачи, помогая людям.

Tesla хочет создать робота-гуманоида, который мог бы быть достаточно универсальным, чтобы заменить человеческий труд, но многие сомневаются, что это достижимо в краткосрочной перспективе. Tesla считает, что это возможно, если использовать свои разработки в области искусственного интеллекта в программе беспилотных автомобилей и опыт в области аккумуляторов и электродвигателей. Компания утверждала, что ее автомобили уже являются роботами на колесах. Теперь осталось лишь придать им гуманоидную форму, чтобы они могли заменить людей в некоторых задачах.

Ранее Tesla сообщила, что Optimus проходит комплексное обучение с помощью нейронных сетей и может выполнять новые задачи, например, сортировать объекты автономно.

*Рис. 18. Робот-гуманоид Tesla Optimus Gen 2*

Новая версия робота теперь оснащена всеми приводами и датчиками, разработанными Tesla (рис. 18). Компания утверждает, что новая версия теперь может ходить на 30% быстрее. Компания также заявляет о снижении веса на 10 кг при одновременном улучшении баланса. В видеодемонстрации видно, как Optimus Gen 2 приседает, балансируя.

Одна из самых сложных частей робота-гуманоида – это руки. Они должны быть достаточно прочными, чтобы выдерживать значительный груз, и в то же время достаточно точными, чтобы обращаться с хрупкими объектами.

Компания заявила, что планирует вскоре начать использовать робота в собственных производственных операциях. Как только он докажет свою полезность, Tesla планирует начать продавать робота.

Ранее Илон Маск заявил, что потенциальный спрос на таких роботов может достигать от 10 до 20 миллиардов единиц. Он считает, что на долю Optimus будет приходиться «большая часть долгосрочной стоимости Tesla».

*Источник: ixbt.com, 13.12.2023*

## «Компьютерный нос» ЮФУ превзошел аналоги по чувствительности в миллион раз

В Южном федеральном университете (ЮФУ) разработали «компьютерный нос». Эта биогибридная обонятельная система превосходит аналоги по чувствительности более чем в миллион раз.

Большинство млекопитающих относится к макросматикам – животным с высокоразвитым обонянием. Эти виды способны различать в воздухе чрезвычайно малые концентрации веществ. Эта особенность сегодня широко используется при обеспечении безопасности, однако эффективность специально тренированных животных часто оказывается низкой из-за их поведенческих особенностей, физиологического состояния и ряда психологических факторов при взаимодействии с людьми.

Команда ученых НИТЦ Нейротехнологий ЮФУ создала биогибридную систему, позволяющую интегрировать животное в компьютерное распознавание запахов для поиска запрещенных веществ и проверки грузов.

По словам исследователей, эта система, основанная на малоинвазивных имплантатах и нейросетях, превосходит лучшие аналоги по чувствительности более чем в миллион раз, а «натаскать» ее на любое новое вещество можно всего за полчаса.

«Мы создали сверхчувствительную систему, состоящую из животного, в обонятельную луковицу которого вживлена матрица микроэлектродов. Также система включает усилитель биологических сигналов, аналого-цифровой преобразователь и специальное программное обеспечение на основе большого набора нейросетей», – рассказал ведущий научный сотрудник НИТЦ нейротехнологий ЮФУ Петр Косенко.

Благодаря новой системе можно проводить подробную регистрацию и анализ того, что именно животное вдыхает в данный момент. Таким образом, разработку нельзя обмануть, как обычное тренированное животное, замаскировав запрещенное вещество с помощью резких запахов.

«С помощью компьютерной программы происходит считывание активности мозга, из нее извлекаются паттерны электрических сигналов, отвечающие конкретному веществу или набору веществ. Мы добились повышения чувствительности распознавания примерно на девять порядков по сравнению с большинством технических аналогов», – отметил Петр Косенко.

Еще одной отличительной особенностью разработки высокая скорость анализа и низкая себестоимость. В качестве «живого сенсора» специалисты ЮФУ использовали крыс, введенных в медикаментозный сон и помещенных в специальный переносной бокс. Здоровью животного при этом ничего не угрожает, а каждая «рабочая смена» длится не более двух часов.

Лабораторные исследования показали стопроцентную эффективность новой системы. Сейчас разработка проходит полевые испытания.

Исследование, результаты которого опубликованы в «Журнале аналитической химии», проведено при поддержке Фонда перспективных исследований. Кроме того, направление является одним из стратегических для ЮФУ в рамках федеральной программы «Приоритет–2030»(Национальный проект «Наука и университеты).

*Источник: наука.рф, 13.12.2023*

## ЭНЕРГЕТИКА

### Первый реальный прототип плавучей турбины запустили в США

Строить и обслуживать конструкцию можно на берегу, а потом отбуксировать ее на глубину.

На этой неделе компания T-Omega Wind, Inc. успешно запустила в Нью-Бедфорде, Массачусетс, США, плавучую морскую ветряную турбину уникальной конструкции. Компания доказала работоспособность демонстрационной модели в масштабе 1/16. В перспективе это изменит морскую ветроэнергетическую отрасль, сделав ее более выгодной.

Инженеры T-Omega заменили массивные односторонние вращающиеся генераторы, как у традиционных конструкций двусторонней осью, которая поддерживается с обоих концов.

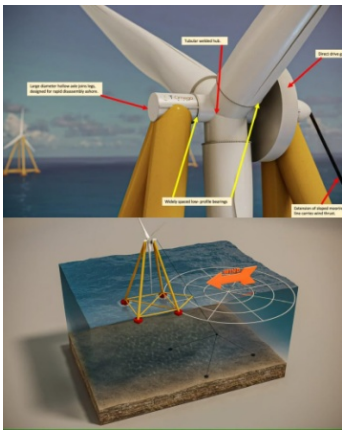

*Рис. 19. Конструкция и крепление модели*

Вместо одной башни, доходящей до ватерлинии, получаются четыре диагональные опоры, ведущие вниз к основанию плавающей «пирамиды» (рис. 19). Оно прикреплено к морскому дну с небольшим провисанием. Это позволяет конструкции плавать в ответ на изменения направления ветра, постоянно пассивно ориентируясь на воздушные потоки.

Испытания модели в масштабе 1/60 в волновом резервуаре доказали, что конструкция способна оставаться в вертикальном положении, даже если полноразмерную версию «атаковал 30-метровые волны. Теперь компания перешла к тестированию прототипа в масштабе 1/16 в реальных условиях (рис. 20).

*Рис. 20. Тестирование установки*

Демонстрационная установка T-Omega Wind требует меньшего использования материалов, и для ее развертывания и обслуживания не нужно специализированной инфраструктуры. Строить и обслуживать конструкцию можно на берегу, а потом отбуксировать ее на глубину.

Конструкция с мелкой осадкой позволяет развертывать генератор в водах, которые обычно считаются неподходящими. Это существенно снижает стоимость по сравнению с устаревшими технологиями.

*Источник: hightech.fm, 08.12.2023*

## В США построят мегаваттный аккумулятор энергии с потенциальным общим КПД в 100%

В США стартует проект по созданию накопителя энергии на тепловом генераторе. Деньги на строительство частично получены от инвестиционной компании Билла Гейтса. Теплоносителем станет расплавленное олово, а хранилищем тепла – графитовые стержни в аргоновой среде. Электрический КПД системы превысит 40%, а общий достигнет 100%.

В первом раунде по сбору инвестиций компания Fourth Power набрала $19 млн. Финансирование предоставили DCVC, Breakthrough Energy Ventures Билла Гейтса и консорциума Black Venture Capital. На эти деньги разработчик расширит штат инженеров и построит 1-МВт опытную установку в пригороде Бостона ориентировочно в 2026 году.

Система накопления тепла будет работать от солнечного света и, как сообщается, сможет функционировать от вдвое меньшей температуры, чем предыдущие аналогичные проекты. Солнечное тепло будет плавить олово, потоки которого по уникальной инфраструктуре будут передавать тепло накопителям из графита. Графит буде раскаляться до температуры 2400°C. Чтобы минимизировать теплопотери, в помещении с накопителями будет поддерживаться атмосфера из аргона.

Электричество будет вырабатываться запатентованными термофотоэлектрическими элементами (thermophotovoltaic, TPV), похожими по принципу работы на фотоэлектрические элементы обычной солнечной батареи, только они будут чувствительны к инфракрасному свету, излучаемому раскалённым добела графитом. Заявленный КПД прототипов TPV компании достигает 41% и будет увеличен до 50%. Если в процессе отдачи будет использоваться тепло, например, для технологических процессов на производстве, то общий КПД системы обещает возрасти до 100%.

Запуск опытной установки позволит оценить возможности для масштабирования проекта. Это откроет путь для 100-МВт установки, создать которую компания обещает к 2028 году. Относительно недорогие компоненты в виде олова и графита, а также сравнительная простота создания и обслуживания обещают сделать подобные накопители энергии в десять раз дешевле систем хранения на литиевых аккумуляторах.

*Источник: 3dnews.ru, 13.12.2023*

## В университете МИСИС работают над «всепогодными» солнечными панелями

Российские специалисты из НИТУ МИСИС объявили о разработке портативной солнечной панели, в основе которой лежит перовскит – весьма перспективный и получающий все большее применение полупроводниковый материал. Такая батарея показывает высокую эффективность даже в условиях слабой освещенности и легко может масштабироваться (рис. 21).

*Рис. 21. «Всепогодные» солнечные панели*

Проведенные тесты при облачной погоде и в сумерках подтвердили, что данные фотомодули выдают более высокую мощность генерации, чем аналогичные решения на базе кремния. В частности, при нормальном солнечном освещении КПД превышает 25%, а при недостатке света КПД не падает ниже 15 %.

Разработка ученых МИСИС представляет собой несколько фотомодулей из перовскита с размерами 100 х 100 мм, которые нанесены на стеклянные подложки методом жидкофазного нанесения и дополнительно обработаны лазером. Для удобства транспортировки и раскладки на различных поверхностях модули расположили на гибком текстильном материале.

Также сообщается о создании первого образца такой солнечной панели, а сама технология уже готова к серийному производству. Новую разработку планируется применять в автономных узлах связи и для обеспечения энергией удаленных арктических объектов.

Помимо этого уже начались исследования по созданию аналогичных солнечных панелей для низкоорбитальных малых спутников, а также доработанных подложек, которые позволят существенно снизить производственные затраты и, соответственно, сделать такие системы более доступными.

*Источник: techcult.ru, 11.12.2023*