

США и КНР и другие страны по Nature Index 2025

Часть первая - LENR

Академик Олег Фиговский

Согласно только что опубликованному рейтингу Nature Index 2025, в мировой науке с этого года официально осталась лишь одна сверхдержава — **Китай**. За последний год разрыв между Китаем и США увеличился в **четыре раза**, что эксперты называют поворотным моментом в глобальном научном лидерстве. Китай уже в 2022 году добился доминирования в числе публикаций в ведущих научных журналах. Тогда, согласно **Nature Index**, Китай опубликовал **3488** научных работ против **2051** у США. Эти показатели отражают количество статей в таких изданиях, как *Nature* и его профильные журналы. В 2025 году разрыв стал почти необратимым.

Доля (Share) по Nature Index за 2024 год: Китай: 32 122 (+17,4% за год), США: 22 083 (–10,1%). Для сравнения, доли Франции, Великобритании и Канады также упали — не менее чем на 9%. В топ-10 ведущих научных учреждений мира по версии Nature Index восемь — китайские. США сохранили лидерство лишь в двух номинациях: биологические науки и науки о здоровье. Но эксперты называют эту победу «дорого далась» — цена такой конкуренции оказалась слишком высока.

По прогнозу 2025 года, количество новых докторов наук в области STEM (наука, технологии, инженерия, математика) в Китае составит 77 000, а в США — всего 40 000. По оценке Американской ассоциации содействия развитию науки (AAAS), шанс переломить ситуацию ещё есть, но он «очень мал». Россия в рейтинге Nature Index 2025 заняла 22-е место, находясь на уровне Бразилии. В стране ежегодно выпускается менее 10 000 STEM-докторов. Ещё до 2022 года она входила в число главных «доноров» научных проектов для Китая. Тогда 112 из 448 китайских «копируемых» разработок имели российское происхождение. В 2024 году, по оценкам ИИ-аналитики, примерно 250 из 670 подобных китайских проектов были основаны на российских наработках. Научное доминирование Китая — это уже не тренд, а новая реальность. Впереди — глобальные сдвиги в распределении интеллектуального влияния. США впервые за десятилетия оказались в роли догоняющего.

Планы возрождения микроэлектронной промышленности пали жертвой секвестра российского бюджета. Министерство промышленности и торговли в 5 раз урежет расходы на госпрограмму «Развитие электронной и радиоэлектронной

промышленности», в рамках которой власти намеревались довести до 40% долю отечественных товаров на рынке электроники. Бюджет программы с 26,5 млрд рублей в 2024 году сократится до 4,9 млрд в 2026-м, сообщает «Коммерсант» со ссылкой на презентацию Минпромторга. Источник издания подчеркивает, что субсидии пользовались спросом, и снижение объёма поддержки на 12 млрд рублей — это «существенный удар». Другой собеседник «Ъ», представитель крупного производителя электроники предупреждает, что урезание финансирования негативно скажется на разработке и производстве новой продукции: компании будут вынуждены пересматривать свои планы. На госпрограмму развития микроэлектроники всего в 2013–2024 годах было выделено более 295 млрд руб. Но эффект от нее достигнут лишь частично. Счетная палата выявила недостижение показателей получателями субсидий, а также сообщила, что объемы производства «не могут привести к достижению технологической независимости» страны. Глава Ассоциации разработчиков и производителей электроники Иван Покровский отмечает, что объемы производства электроники в России уже сокращаются — на 15% в прошлом году и более чем на 10% в текущем. Это «связано с исчерпанием потенциала контрсанкционного импульса», пояснил Покровский.

Общий объем инвестиций в исследования низкоэнергетических ядерных реакций (НЭЯР или LENR) теперь превышает 1,1 миллиарда долларов, что свидетельствует о серьезном интересе. Но это только видимая часть айсберга. Большая часть финансирования находится в черных ящиках частного и военного секторов финансовых рынков. Министерством энергетики США в 2007 году было создано новое агентство под названием ARPA-E (Агентство перспективных исследовательских проектов в области энергетики) для продвижения и финансирования инновационных энергетических проектов. С 2009 года агентство ARPA-E предоставило 2930 миллионов долларов на поддержку 1270 проектов.

«Одним из наиболее значимых маркеров вновь обретенного авторитета LENR является программа ARPA-E Министерства энергетики США. В 2023 году ARPA-E выделила 10 миллионов долларов на восемь исследовательских проектов, связанных с LENR. Получателями грантов являются такие известные учреждения, как MIT, Стэнфордский университет и Национальная лаборатория Лоуренса в Беркли, каждое из которых сосредоточено на исследовании аномалий в системах металл-гидрид. Всемирно известный Массачусетский технологический институт (MIT) на своем сайте публикует результаты своих исследований в области LENR. (<https://sites.mit.edu/lenr/>)

21-22 октября 2021 года агентство ARPA-E провело семинар в виртуальном режиме по теме низкоэнергетических ядерных реакций (НЭЯР или LENR). Было приглашено более ста участников (многие из которых были за пределами США).

Цель этого семинара - изучить привлекательные возможности НИОКР в области ядерных реакций с низкой энергией (LENR), в поддержку разработки показателей для потенциальной программы исследований и разработок ARPA-E в LENR. Несмотря на большое количество эмпирических доказательств в пользу LENR, о которых сообщалось на международном уровне за последние 30 с лишним лет как в опубликованных, так и в неопубликованных материалах, а также в многочисленных книгах, до сих пор не существует широко признанного, по требованию, воспроизводимого эксперимента LENR и надежной теоретической основы. Это привело к тупику, в котором отсутствует достаточное финансирование для установления неопровержимых доказательств и понимания LENR, а отсутствие последнего препятствует получению на местах адекватного финансирования. Опираясь на самые многообещающие последние разработки в области исследований LENR и используя их, ARPA-E предлагает потенциальный двухэтапный подход к преодолению этого тупика:

1. Поддержка целенаправленных исследований и разработок, направленных на создание по крайней мере одного воспроизводимого эксперимента LENR по требованию с диагностическими данными, которые убедительны для более широкого научного сообщества (основное внимание на этом семинаре);

2. Если этап № 1, описанный выше, будет успешным (показатели будут определены), поддержка более широкого спектра мероприятий по НИОКР (которые будут определены позже), направленных на лучшее понимание LENR и его потенциала для расширения масштабов применения в области энергетики, тем самым создав LENR для более широкой и систематической поддержки как государственными, так и частными секторами.

Важнейшие теоретические исследования по LENR в США проводят Mark Davidson (Spectel Research Corporation), Andrew Meulenberg (Science for Humanity Trust, Inc), Peter Hagelstein (MIT). Energetics Technology Center совместно с Naval Research Laboratory провели электролизные эксперименты с палладием, литием и тяжелой водой, позволяющие максимально приблизить к катоду датчик, способный фиксировать ядерные реакции. Исследовательский центр имени Гленна в NASA проводил внутренние исследования по процессам в решетке (LENR-исследования) в течение почти десятилетия. Хотя точный бюджет остается нераскрытым, патентные заявки NASA и технические меморандумы подчеркивают последовательный толчок НИОКР, направленный на проверку и масштабирование явлений LENR.

Набор Trackers STEM Kit – это экспериментальный протокол LENR, разработанный доктором Памелой Мосье-Босс, ранее работавшей в Центре

космических и военно-морских систем ВМС США (SPAWAR) и ее коллегой, доктором Лоуренсом Форсли. Протокол Trackers protocol – это упрощенная версия протокола Szpak, разработанная учеными SPAWAR на протяжении десятилетий исследований. Протокол Trackers был разработан для студентов-химиков бакалавриата, как способ предложить практический опыт изучения низкоэнергетических ядерных реакций безопасным, экономичным по затратам способом. Протокол использует электрохимию для совместного нанесения палладия и дейтерия на катод при атомных соотношениях $D/Pd > 1$. Твердотельные ядерные трековые детекторы используются для мониторинга эксперимента на предмет аномального излучения. На сегодняшний день несколько групп студентов бакалавриата использовали протокол Trackers для успешного воспроизведения протокола и демонстрации аномальных ядерных явлений. Набор Trackers STEM Kit – это фантастический способ для студентов старших курсов и их преподавателей получить практический опыт работы с рецензируемым и тиражируемым экспериментальным протоколом, который дает возможность исследовать передовые научные явления в аудиториях.»)

Industrial Heat, подписало лицензионное соглашение на 11,5 млн долларов в 2012 году с технологией Андреа Росси «E-Cat». Андреа Росси в сентябре 2024 года провел в Латине (Италия) демонстрацию электромобиля с зарядным устройством E-Cat NGU, основанном на LENR технологии. Демонстрация включала сравнение двух идентичных электромобилей Renault Twizy — один стандартный немодифицированный, а другой оснащен E-Cat NGU, который может непрерывно заряжать аккумулятор электромобиля во время движения. Перед пробегом был измерен заряд аккумуляторов: у не модифицированного — 96%, у модифицированного — 62%. После 2 часов 20 минут стандартный электромобиль остановился из-за полной выработки заряда аккумуляторных батарей. Электромобиль с E-Cat NGU проехал 6 часов до завершения демонстрации в общей сложности 201 км., при этом заряд аккумулятора показал 83%, что на 33% больше начального. Росси подтвердил, что массовое производство E-Cat NGU начнется в 2025 году. Будут доступны следующие варианты: 10 Вт - минимальная мощность. 100 Вт - для бытовых приборов, 3 кВт - для целого дома, 1 МВт - для коммерческого применения. [3]

Сотрудничая с SRI International, Brillouin Energy получила около \$60 млн в 2015 году на разработку реактора LENR на основе водорода и металла. Компания подчеркнула прогресс в контроле и воспроизведении явлений избыточного тепла. В 2019 году Google профинансировал проект стоимостью 10 миллионов долларов в сотрудничестве с MIT и Berkeley Lab для переоценки экспериментов по холодному синтезу. Прорывных результатов не было получено,

однако было заявлено общественности, что «исследование подчеркнуло необходимость более качественных экспериментальных разработок».

В Национальной лаборатории им. Лоуренса в Беркли были открыты многие химические элементы. Из них берклий и калифорний названы в честь места, где находится лаборатория, а лоуренсий и сиборгий в честь исследователей, работавших в LBNL. Лаборатория принимала участие также в открытии технеция. Здесь был открыт антипротон, а 11 сотрудников лаборатории получили нобелевские премии. В 2012 году филантроп Сидни Киммел выделил 5,5 млн долларов на создание Института ядерного возрождения Сидни Киммела (SKINR) в Университете Миссури. Предлагая гранты в размере от 25 до 100 тысяч долларов, Институт антропоцена помогает небольшим некоммерческим организациям и университетам заниматься исследованиями в области LENR.

Две исследовательские организации, LENRIA и ISCMNS, служат глобальными центрами сотрудничества, конференций и открытых публикаций в области LENR. В рамках инициативы CleanHME Европейский союз профинансировал проект Horizon 2020, исследующий водородно-металлические энергетические системы.

Группа из Португалии ENG8 объявила, что ее устройство EnergyCell генерирует тепловую энергию с коэффициентом (COP) 2,41. Группа консультантов по вопросам устойчивого развития и энергетики в PCI Creative Science Park в Ильяву, Авейру, Португалия, подтверждает, что ENG8 EnergiCell обеспечивает надежную эффективность преобразования энергии без вредных выбросов. Отчет IEP COP (117-2023) подтверждает производительность EnergyCell, используемого в технологии катализированного термоядерного синтеза ENG8 Energy, демонстрируя средний коэффициент производительности (COP) $2,41 \pm 0,24$. Многочисленные испытания, проведенные в PCI Creative Science Park, показали, что EnergiCell вырабатывает почти в два раза больше тепловой энергии по сравнению с потребляемой электрической энергией, при этом все ключевые параметры, такие как температура воздуха на входе и выходе, воздушный поток и потребление электроэнергии, тщательно контролировались с помощью калиброванных приборов. Важно отметить, что отчет подтверждает, что во время испытаний не было никаких вредных выбросов ионизирующего излучения или радиочастот, что подтверждает профиль безопасности технологии. В целом эти результаты представляют собой многообещающие независимые доказательства того, что EnergiCell обеспечивает повышенную энергоэффективность и обладает значительным потенциалом для чистой и безопасной генерации энергии, поддерживая дальнейшее развитие в направлении коммерциализации.

Впервые EnergiCell был независимо проверен в Великобритании в декабре 2020 года доктором Робертом Морганом из Университета Брайтона. Независимая проверка показала, что было выделено в 1,8 раза больше энергии в виде тепла, чем от электричества, используемого для питания EnergiCell, (COP=1.8). В 2022 и 2023 годах независимая проверка в Португалии Электротехническим институтом Португалии показала COP 2,4. Другая лаборатория зафиксировала, что вырабатывается в два раза больше электроэнергии, чем тратится на питание устройства. NG8. Планируется провести независимую валидацию электростанции, которая будет вырабатывать чистую тепловую и/или электрическую энергию к концу четвертого квартала 2025 года, подготовив ENG8 к началу продаж электроэнергии в 2026 году.

Япония является последовательным сторонником исследований LENR, инвестируя через государственные агентства и поддерживаемые корпорациями исследования. Организация по развитию новых энергетических и промышленных технологий (NEDO) спонсировала проекты LENR, в частности проект нанометаллической водородной энергетики (MHE). Такие компании, как Mitsubishi Heavy Industries, Toyota и Nissan, также инвестировали в LENR. Историческое финансирование: в 1990-х годах Программа новой водородной энергетики (NHE) выделила около 20 миллионов долларов на исследование LENR. С компанией. CF: основано в 1999 году, содействует дальнейшему исследованию LENR и сотрудничеству. (Труды ICCF по японским исследованиям LENR)

· Компания Clean Planet Inc. (Токио) объявила о том, что она была выбрана для участия в инновационном проекте по продвижению инноваций для достижения нулевого уровня выбросов в Токио (Категория нулевого уровня выбросов), реализуемого столичным правительством Токио. Грант в размере 1 миллиарда йен (около 6,8 миллиона долларов) будет использован для продвижения и масштабирования модулей чистой энергии компании. Всего в Японии в исследованиях LENR участвуют 10 университетов и 11 компаний, среди которых такие гиганты, как Nissan, Toyota, Mitsubishi, Technova и др. [2]

Китай значительно расширил свои исследования LENR через свою Академию наук и национальные лаборатории. Последние отчеты показывают, что китайское правительство инвестирует в LENR, как часть своей более широкой инициативы чистой энергии (Национальный фонд естественных наук). Индия проводит исследования LENR через свой Центр атомных исследований имени Бхабхи (BARC) и Индийский институт науки. Индийская компания HYLENR Technologies (<https://www.hylenr.com/technology/>) - высокотехнологичная компания в области экологически чистой энергетики, разрабатывающая технологию низкоэнергетических ядерных реакций (LENR). Разрабатывает компактные, не содержащие радиации тепловые энергетические

реакторы, которые вырабатывают тепло и электроэнергию для промышленных, космических и правительственных целей - безопасно, чисто и устойчиво.

Metatron N.R.G. Ltd (Израиль) (<https://metatron-nrg.com/>) более 3-х лет исследовала «плазму в тяжелой воде» (20 кВ) с внешним магнитным полем и получила стабильные плазмоиды. Авторы утверждают, что способны разработать микрореактор синтеза в размерах компьютера, способного производить электроэнергию. «Компания Metatron N.R.G. предлагает революционный подход к созданию термоядерного синтеза - священного грааля источников энергии. В отличие от существующих методов, направленных на воспроизведение суровых и экстремальных условий на Солнце и звездах, в Metatron N.R.G. используются микрообъекты, называемые плазмоидами. Эти плазмоиды катализируют термоядерный синтез с помощью квантово-механического эффекта, известного как туннелирование. Хотя микроплазмоиды - само ограничивающаяся плазма - известны, их нестабильность не позволяет использовать их в качестве основных элементов в термоядерных реакторах. Главное и захватывающее достижение Metatron N.R.G. заключается в создании новых типов стабильных плазмоидов. Этот прорыв аналогичен изобретению транзисторов, которые заменили вакуумные лампы в радио и электронике, открыв двери для создания нового вида небольшого термоядерного реактора, сравнимого по размерам с настольным компьютером. После трех лет исследований и разработок мы провели в лаборатории непрерывные термоядерные эксперименты, подтвердив концепцию этого нового подхода. В настоящее время наши усилия направлены на усовершенствование того, чего мы уже достигли, для создания полностью функционирующего термоядерного реактора, способного непосредственно вырабатывать электроэнергию.

«Генерация плазмоидов в режиме инициирования: Подводная плазма генерируется импульсами высокого напряжения (около 20 000 вольт) внутри трубки, содержащей специальную комбинацию материалов, включая диоксид дейтерия (тяжелую воду) в качестве топлива для ядерного синтеза, и окруженной магнитной конструкцией. Управляемые собственными магнитными полями, крошечные вихри плазмы сжимаются в замкнутые структуры размером в несколько микрометров, называемые плазмоидами. В конце 2021 года, при бюджете в 2 миллиона долларов и команде всего из трех человек, проект перешел от концептуальной стадии к реальной. В течение трех лет исследований и разработок начали проводиться первые мероприятия по слиянию, что позволило подтвердить концепцию этой нетрадиционной идеи.

Всплеск финансирования от ARPA-E, NASA, Google, Industrial Heat и других знаменует собой поворотный момент для исследований LENR. С более чем 1,1

млрд долларов совокупных инвестиций мир становится свидетелем серьезного толчка к проверке и масштабированию технологий LENR. · Потенциал чистой энергии: LENR может обеспечить высокую плотность энергии с минимальным количеством радиоактивных отходов, а также перерабатывать существующие отходы. Научные споры и прогресс: исследования LENR столкнулись с рядом экспериментальных фактов, которые нельзя описать существующими физическими теориями, что рано или поздно приведет к развитию новых физических теорий, расширяя новые границы понимания во многих аспектах науки. финансирование охватывает Европу, Северную Америку и Азию, при этом разнообразное сообщество вносит свой вклад в научную и технологическую основу новой энергетики. Можно долго кричать о лженауке, однако «собака лает, а караван идет».

Немецкие технологические стартапы все больше дистанцируются от США и колеблются относительно сотрудничества с американскими компаниями. "В течение длительного времени США были далеко впереди по популярности среди основателей немецких технологических компаний. Там мало бюрократии и большие возможности для бизнеса. Но все изменилось с приходом Трампа 2.0", - отмечает издание Focus. Ассоциация цифровой индустрии Bitkom провела опрос 152 немецких технологических стартапов. Она обнаружила, что 70% основателей считают, что Соединенные Штаты Америки под руководством Дональда Трампа представляют риск для немецкой экономики, говорится в публикации.

Согласно опросу, 87% считает, что Германия должна укрепить свой цифровой суверенитет, чтобы стать более независимой от США. И более трети (35%) пока колеблются относительно сотрудничества с американскими стартапами или компаниями. По данным ассоциации, 13% респондентов отдадут предпочтение инвесторам из ЕС из-за изменения американского правительства, а 7% полностью исключают сотрудничество с американскими инвесторами. Хотя 30% все еще считают американских инвесторов привлекательными. Президент Bitkom Ральф Винтергерст отмечает, что сейчас Германия должна уменьшить бюрократические препятствия для стартапов и облегчить доступ к государственным контрактам.

Министерство обороны Польши объявило о заключении контракта на закупку 18 радарных систем STAR-X разработки Израильской авиационной промышленности (IAI) на сумму 180 миллионов евро. Радары морского базирования STAR-X (ELM-2238X) предназначены для отслеживания низколетящих целей, таких как вертолеты и БПЛА, на дистанции до 350 километров. На текущий момент они находятся на вооружении Индии и Сингапура

Заказ будет выполняться IAI совместно с польским оборонным концерном Ken BIT, сообщает Польское Радио. «Отслеживая действия Российской

Федерации в воздушном пространстве и на Балтике, мы должны использовать все доступные инструменты, которые позволят противостоять ей. Мы инвестируем в системы, которые гарантируют нам безопасность критической инфраструктуры, транспортных и коммуникационных путей», — заявил министр обороны Польши Владислав Мартин Косиняк-Камыш.

Китайские частные компании стремительно наращивают поставки высокотехнологичной продукции на мировые рынки, превратившись из производителей «дешевых товаров» в экспортеров передовых технологий. Об этом пишет сайт «Хуаньцюван». Согласно данным Главного таможенного управления Китая, в период с января по май этого года общий объем импорта и экспорта частных предприятий составил 10,25 трлн юаней /1,43 трлн долл. США/, увеличившись на 7%. Частные компании не только стали ключевой движущей силой внешней торговли Китая, но и заняли ведущие позиции в экспорте высокотехнологичной продукции. В первом квартале этого года совокупный объем торговли такими товарами превысил 1 трлн юаней /139,64 млрд долл. США/, достигнув рекордного уровня. За первые пять месяцев текущего года экспорт промышленных роботов Китая вырос на 55,4%, а основными производителями выступили именно частные предприятия.

Частные предприятия поставляют все больше высокотехнологичной продукции на международные рынки. К примеру, компания Shandong Lingong Construction Machinery /провинция Шаньдун, Восточный Китай/, высокотехнологичное предприятие в сфере строительной техники, экспортирует продукцию в более чем 140 стран и регионов мира. За первые пять месяцев этого года внешнеторговый оборот компании достиг 1,57 млрд юаней /219,24 млн долл. США/, увеличившись на 15% в годовом выражении. Компания Segway-Ninebot выпускает один электросамокат каждые 30 секунд. За первые пять месяцев этого года подразделение компании в городе Чанчжоу /провинция Цзянсу, Восточный Китай/ увеличило объемы экспорта на 77,06% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. От электросамокатов и двухколесных электроскутеров до морской инженерной техники и оборудования для ветроэнергетики — частные компании постепенно отходят от простой обработки и стратегии привлечения клиентов за счет низких цен. На смену приходит экспорт высокотехнологичной продукции, которая становится новой точкой роста на внешних рынках. Это, по мнению экспертов, знаменует переход китайских частных предприятий от экстенсивной к инновационной модели развития. Стоит отметить, что в ходе расширения зарубежного присутствия многие частные компании Китая активно увеличивают расходы на исследования и разработки, а также строят фабрики и склады за границей.

Китай представил две рекордные импульсные турбины для гидроэлектростанции Датанг Зала (Datang Zhala) на реке Юйцзюй (Yuchuu River). Мощность каждой турбины — 500 МВт, а станция обеспечит 4 млрд кВт·ч энергии ежегодно, сократив выбросы углекислого газа на миллионы тонн. Китай строит гидроэлектростанцию Датанг Зала (Datang Zhala) в Тибетском автономном районе (Tibet Autonomous Region). Проект ведет компания Китай Датанг Корпорейшн (China Datang Corporation) с 2023 года, а запуск запланирован на 2028 год. Ключевой элемент станции — две импульсные турбины, разработанные Харбин Электрик (Harbin Electric). Каждая турбина диаметром 6,2 метра и весом 88 тонн оснащена 21 ковшем и выдает мощность 500 МВт.

Турбины созданы из мартенситной стали, которая отличается прочностью и устойчивостью к коррозии за счет хрома и углерода. Ее кристаллическая структура формируется при быстром охлаждении, обеспечивая высокую надежность. Турбины преобразуют энергию мощных водяных струй, направленных на ковши, в механическую энергию. Они работают в воздухе, что оптимально для высоконапорных систем с перепадом высот 671 метр. Гидроэлектростанция Датанг Зала (Datang Zhala) выработает 4 млрд кВт·ч электроэнергии в год, что равно экономии 1,3 млн тонн угля. Это сократит выбросы углекислого газа на 3,4 млн тонн ежегодно, поддерживая цель Китая достичь углеродной нейтральности к 2060 году. Улучшение эффективности турбин на 1,6% добавит 190 000 кВт·ч энергии ежедневно, повысив общую эффективность станции до 92,6%.

США и КНР и другие страны - Nature Index 2025

Часть вторая

Академик Олег Фиговский

Вернёмся на год назад. Академия наук Китая /АНК/ возглавила рейтинг лидеров научных исследований Nature Index 2024, при этом шесть китайских университетов также вошли в топ-10, согласно информации на веб-сайте АНК. В рейтинге Nature Index "Лидеры исследований 2024 года", ранее известном как "Ежегодные таблицы", представлены ведущие институты и страны в области естественных и медицинских наук на основе их публикаций в журналах Nature Index в 2023 году. АНК заняла первое место в мире в области химии, физических наук, наук о земле и окружающей среде, а также второе - по биологическим наукам.

Шесть китайских университетов также вошли в топ-10, включая Университет Академии наук Китая, Китайский университет науки и технологий, Пекинский университет, Нанкинский университет, Чжэцзянский университет и Университет Цинхуа. В рейтинге стран Китай занял лидирующее место по результатам высококачественных исследований в 2023 году, за ним следуют Соединенные Штаты, Германия, Великобритания, Япония и Франция. Nature Index - это открытая база данных об авторах и институциональных связях. "Лидеры исследований 2024 года" были определены на основе результатов исследований, опубликованных в 145 высококачественных журналах по естественным наукам и медицине.

У двусторонних перовскитовых фотоэлементов есть критический недостаток: потеря фотонов, возникающая из-за применения полупрозрачных электродов, не обладающих отражающими свойствами. Команда ученых из Китая разработали новаторскую стратегию по преодолению этого ограничения, добившись рекордной эффективности таких фотоэлементов в 23,4% и значительно увеличив срок их службы — после 2 тыс. часов непрерывной работы они сохраняют более 80% от исходной производительности. Для того чтобы решить главную проблему снижения производительности преобразования солнечной энергии в электрическую у двусторонних перовскитовых фотоэлементов, группа ученых Университета Сучжоу нашла новый метод нанесения пленки, основанный на управлении динамикой кристаллизации перовскитов, сообщает EurekaAlert.

Сначала исследователи создали высококачественный толстый слой перовскита-поглотителя, который эффективно увеличивает путь света и усиливает поглощение фотонов. Однако для получения таких толстых пленок необходимы высококонцентрированные растворы-прекурсоры, кристаллизацией которых, как правило, трудно управлять. По этой причине на пленках возникают дефекты, а их свойства становятся нестабильными. Решением стала многофункциональная добавка, гидрохлорид тиомочевина 1-этил-3-гуанидиния (EGTHCl), которая способствует точному регулированию процессов образования центров кристаллизации и помогает кристаллизации высококонцентрированного прекурсора. Такой подход позволил сформировать плотные, однородные пленки с превосходным показателем кристалличности.

В результате оптимизированные двусторонние перовскитовые фотоэлементы достигли рекордной эффективности преобразования 23,4% и снизили потери тока до $1,67 \text{ mA} \cdot \text{cm}^{-2}$. Более того, устройства продемонстрировали исключительную стабильность работы, сохраняя более 80% от исходной производительности на протяжении более 2000 часов при непрерывном освещении. Исследование описывает реализуемый и масштабируемый подход к решению проблемы потерь фотонов в двусторонних

перовскитовых устройствах и открывает путь к их эффективному и стабильному применению в реальных условиях.

Перовскитовые и органические полупроводники отличаются выдающимися возможностями настройки запрещенной зоны, что позволяет тандемным ячейкам достигать значительной теоретической производительности. Ученые из Сингапура разработали такой фотоэлемент с эффективностью преобразования солнечной энергии в электричество 26,4% на площади 1 см². Рекордное устройство успешно собирает фотоны в ближнем инфракрасном диапазоне.

Со времен Первой мировой войны передача радиосообщений была смертельно опасной игрой в прятки. С одной стороны, значение передачи оперативной информации несомненно, с другой, есть риск одновременно выдать противнику свое местоположение. Новое исследование обещает положить конец этой игре в кошки-мышки. Китайские ученые заявили о разработке высокоскоростной радиосвязи, которая остается невидимой для средств радиоперехвата. Новая система, созданная в Исследовательском институте аэрокосмической информации, остается незаметной для обнаружения благодаря инновационному покрытию, которое не позволяет энергии проникать в окружающую среду. «Умная» поверхность покрытия состоит из сотен настраиваемых плиток из метаматериала. Спутники, делающие фотоснимки Земли, освещают эти плитки радиолокатором с синтезированной апертурой (РАС). Сами плитки могут переключаться между состояниями «включено» (фаза 0°) и «выключено» (фаза 180°). Это позволяет им незаметно кодировать сообщения непосредственно в радиолокационное эхо, которое принимают эти спутники.

Таким образом, радисты смогут круглосуточно и незаметно для противника передавать данные со скоростью 127 Кбит/с, что соответствует пропускной способности тактической сети передачи данных NATO Link 16. Сигнал такой системы будет попросту сливаться с естественным электромагнитным фоном, пишет SCMP. «Эта система связи работает за счет рассеивания и модуляции принимаемых эхо-сигналов РАС, устраняя необходимость в активной передаче электромагнитных волн, — пишут исследователи в своей статье. — Устройство обеспечивает скрытность и безопасность связи, значительно снижая риски обнаружения».

Внедрение этой технологии в жизнь оказалось невероятно сложной задачей. Команде разработчиков нужно было сначала согласовать линейную частотную модуляцию РАС с кодировкой передаваемых данных без снижения точности изображения. Кроме того, технология также должна была преодолевать городские электромагнитные «шумовые джунгли» и обратное рассеяние от морской поверхности. Также необходимо было противодействовать килевой

и бортовой качке судна в бурном море, которые искажают сигналы, и сохранять точность радиолокационного изображения с потерей разрешения менее 10%, поддерживая вдобавок высокую скорость передачи данных. Чтобы преодолеть эти препятствия, команда разработала несколько инноваций. Например, там, где городские помехи обычно заглушают слабые сигналы, адаптивные алгоритмы за счет динамической регулировки глубины фазовой модуляции повышают коэффициент сигнал/шум на 300%.

Во время испытаний со спутником «Гаофэнь-3» были смоделированы условия волнения на море силой 4 балла с волнами высотой более двух метров. Протоколы коррекции ошибок смогли поддерживать очень низкий уровень ошибок — 0,77%. Система уже прошла лабораторные испытания, но еще не была протестирована в реальных условиях. Если она окажется эффективной в ходе предстоящих испытаний, она даст Народно-освободительной армии Китая важное преимущество в противостоянии с противниками. Недавно разработали в КНР новую систему РЭБ, которая способна перехватывать сигналы и создавать ложные цели для радаров, работающих в диапазоне высоких частот. Такие радары, как полагают эксперты, установлены на американских истребителях-невидимках F-35.

Исследователи из США предложили потенциальную альтернативу традиционной добыче лития из шахт. Они разработали передовую мембранную технологию извлечения этого ценного для современных технологий элемента из соленой воды. Изготовленная на основе вермикулита — недорогой и доступной разновидности глины — новая мембрана фильтрует ионы лития с исключительной эффективностью. Большая часть лития в мире в настоящее время поступает из нескольких стран, где его добывают из твердых пород или выпаривают из соляных озер. Это дорого и долго, к тому же возникает зависимость от поставщиков. Есть литий и в морской воде и подземных рассолах. Однако до сих пор технологии его получения из этих источников были слишком неэффективными.

Команда ученых из Аргоннской национальной лаборатории и Чикагского университета разработала метод, позволяющий расслаивать вермикулит на сверхтонкие пленки толщиной всего в одну миллиардную метра, а затем укладывать их в плотный слоистый фильтр. Пленки получаются настолько тонкими, что их можно отнести к двумерным материалам. Правда, поначалу слои необработанной глины из-за сильного сродства частиц разваливались в воде в течение получаса. Чтобы решить эту проблему, исследователи покрыли двумерную глиняную мембрану микроскопическими столбиками оксида алюминия, придав ей стабильную структуру, напоминающую многоуровневую парковку. Такая конструкция не только сохраняет целостность мембраны в воде, но и позволяет

фильтровать ионы по размеру и заряду, что имеет ключевое значение для отделения лития от похожих элементов, таких как магний и натрий.

Затем исследователи добавили в мембрану катионы натрия, изменив поверхностный заряд с нейтрального на положительный. В соленой воде ионы лития и магния заряжены положительно, но у магния более высокий заряд по сравнению с литием. Таким образом, ионам лития легче проходить сквозь мембрану. Ради дальнейшего повышения селективности ученые добавили ионы натрия, сузив пористую структуру мембраны. Результатом стал масштабируемый и недорогой метод фильтрации, который может сделать доступным нетронутые запасы лития, в изобилии присутствующие в океанах, подземных рассолах и даже сточных водах.

«Фильтруя как по размеру, так и по заряду ионов, наша мембрана способна извлекать литий из воды с гораздо большей эффективностью, — сказал Лю Инин, первый автор исследования. — Такая мембрана могла бы снизить нашу зависимость от иностранных поставщиков и открыть путь к новым запасам лития в местах, о которых мы раньше и не задумывались». Другой способ добычи лития из воды разработала команда специалистов из Университета Райса. В его основе — мембрана, изготовленная из твердотельных электролитов аккумуляторов. Как выяснилось, она обладает подходящей кристаллической структурой и не пропускает молекулы воды и ионы с другим зарядом.

Несмотря на все свои впечатляющие возможности, большие языковые модели (БЯМ) часто не справляются с новыми задачами, требующими сложных навыков рассуждения. Специалисты из США нашли способ сделать их более адаптируемыми и стратегически использовать определенную методику обучения для повышения производительности модели при решении незнакомых, сложных проблем. Пользователи БЯМ часто пытаются улучшить эффективность выполнения моделью новой задачи при помощи метода контекстного обучения. Однако этот подход не всегда работает для задач, требующих логики и рассуждений.

Исследователи из Массачусетского технологического института разработали способ повышения эффективности выполнения сложных задач, сочетающий контекстное обучение с обучением во время теста (Test-Time Training, ТТТ). ТТТ подразумевает обновление определенных параметров модели — внутренних переменных, которые она использует для прогнозирования — на основании небольшого количества новых, специфичных для текущей задачи данных. Разработчики выяснили, как ТТТ взаимодействует с контекстным обучением. Они сравнили различные варианты моделей на предмет максимальной производительности, и обнаружили, что ТТТ — гораздо более

эффективная форма обучения. Хотя простое предоставление примеров может слегка повысить точность, метод обучения во время теста дает лучший результат, особенно в сложных областях знаний.

Исследователи протестировали новый метод на двух тестах производительности с чрезвычайно сложными задачами вроде тех, которые дают для оценки IQ. Точность ответов оказалась в шесть раз выше, по сравнению с методами, которые используют только контекстное обучение. Задачи, которые включали структурированные шаблоны или те, которые использовали совершенно незнакомые типы данных, показали наибольший прирост производительности. В будущем исследователи хотят использовать эти идеи для разработки моделей, которые обучаются непрерывно. Их долгосрочная цель — такая БЯМ, которая, получив запрос, сможет автоматически определить, нужно ли ей использовать ТТТ для обновления параметров или же она способна решить задачу с помощью контекстного обучения, а затем сможет выполнить выбранную стратегию без вмешательства человека.

Из 475 опрошенных ведущих специалистов по ИИ 76% считают, что увеличение размеров языковых моделей вряд ли приведет к созданию общего искусственного интеллекта (AGI), способного учиться на уровне человека. Это ставит под сомнение оптимистичные прогнозы технологических компаний, которые после успехов генеративного ИИ в 2022 году ожидали достижения уровня человеческого интеллекта с помощью простого наращивания объемов данных и вычислительных мощностей.

Робот-хирург, созданный учеными из Университета Джонса Хопкинса, впервые самостоятельно провел сложную операцию по удалению желчного пузыря на модели, максимально приближенной к человеку. В отличие от прежних систем, новая разработка под названием SRT-H не только точно воспроизводит действия хирурга, но и адаптируется в реальном времени, реагируя на голосовые команды и нестандартные ситуации — как начинающий врач под руководством наставника. В 2022 году автономный робот-хирург STAR, также разработанный в Университете Джонса Хопкинса, провел свою первую операцию на живом животном — лапароскопию на свинье. Однако тогда робот нуждался в специально помеченных тканях, строго контролируемой среде и следовал жесткому, заранее заданному плану. Это было похоже на обучение робота вождению по четко размеченному маршруту.

Новая система Surgical Robot Transformer-Hierarchy (SRT-H) адаптируется к анатомическим особенностям во время операции, принимает решения на ходу и самостоятельно корректирует действия, если что-то идет не по плану. Разработчики сравнивают это со способностью уверенно передвигаться

по незнакомой местности: SRT-H может «ориентироваться на любой дороге, в любых условиях, реагируя на всё, что встречается на пути». SRT-H построен на той же архитектуре машинного обучения, что и ChatGPT. Он может реагировать на голосовые команды (например, «захватить головку желчного пузыря») и корректировки («немного сдвинуть левую руку влево»), обучаясь на этой обратной связи. В прошлом году команда обучила этого робота трем базовым хирургическим задачам: манипулированию иглой, поднятию тканей и наложению швов.

Робот-хирург, созданный учеными из Университета Джонса Хопкинса, впервые самостоятельно провел сложную операцию по удалению желчного пузыря на модели, максимально приближенной к человеку. В отличие от прежних систем, новая разработка под названием SRT-H не только точно воспроизводит действия хирурга, но и адаптируется в реальном времени, реагируя на голосовые команды и нестандартные ситуации — как начинающий врач под руководством наставника. В 2022 году автономный робот-хирург STAR, также разработанный в Университете Джонса Хопкинса, провел свою первую операцию на живом животном — лапароскопию на свинье. Однако тогда робот нуждался в специально помеченных тканях, строго контролируемой среде и следовал жесткому, заранее заданному плану. Это было похоже на обучение робота вождению по четко размеченному маршруту.

Новая система Surgical Robot Transformer-Hierarchy (SRT-H) адаптируется к анатомическим особенностям во время операции, принимает решения на ходу и самостоятельно корректирует действия, если что-то идет не по плану. Разработчики сравнивают это со способностью уверенно передвигаться по незнакомой местности: SRT-H может «ориентироваться на любой дороге, в любых условиях, реагируя на всё, что встречается на пути». SRT-H построен на той же архитектуре машинного обучения, что и ChatGPT. Он может реагировать на голосовые команды (например, «захватить головку желчного пузыря») и корректировки («немного сдвинуть левую руку влево»), обучаясь на этой обратной связи. В прошлом году команда обучила этого робота трем базовым хирургическим задачам: манипулированию иглой, поднятию тканей и наложению швов.

Китайские и американские исследователи сообщили об успешном эксперименте по лечению тяжелой системной склеродермии у пациентки готовым препаратом НК-лимфоцитов с химерным антигенным рецептором, полученных из донорских индуцированных плюрипотентных стволовых клеток. Технология химерных антигенных рецепторов изначально разрабатывалась для модификации Т-лимфоцитов при лечении опухолей. Наибольшие успехи в ее применении достигнуты при В-клеточных онкозаболеваниях, поскольку у В-лимфоцитов есть

высокоспецифичные антигены CD19 и BCMA, представляющие хорошую мишень для CAR-T-терапии. Также в клинических испытаниях схожий подход успешно применяли для терапии различных аутоиммунных заболеваний (редакции журналов Science и Nature, назвала эти эксперименты одним из основных научных достижений 2024 года), поскольку в их патогенезе ключевую роль играют В-клетки. Все эти схемы лечения требуют выделения аутологичных Т-лимфоцитов из крови пациента, внедрения в них трансгена CAR на вирусном векторе в лаборатории, размножения и введения обратно в организм. При этом у большинства пациентов после инфузии CAR-T-лимфоцитов развиваются типичные осложнения: синдром выброса цитокинов, нейротоксический синдром ICANS или гипервоспалительный синдром IEC-HS разной степени тяжести.

В ходе доклинических и пилотных клинических испытаний использование NK-лимфоцитов с химерным антигенным рецептором (CAR-NK-лимфоцитов) показывало значительно меньшую токсичность и потенциально более высокую эффективность по сравнению с CAR-T-лимфоцитами при лечении В-клеточных. Нуji Ху из Военно-морского медицинского университета и Университета Цинхуа с коллегами и сотрудниками компании Qihangene Biotech решили испытать CAR-NK-клетки при тяжелом, устойчивом к терапии аутоиммунном заболевании, причем использовать для их изготовления NK-лимфоциты, полученные из донорских индуцированных плюрипотентных стволовых клеток (ИПСК). Такой подход призван упростить, удешевить и стандартизировать процедуру, а также предоставить пациенту готовый препарат без времени ожидания.

При создании экспериментального препарата QN-139b исследователи генетически донорские ИПСК с помощью редактора цитозиновых оснований для нокаута генов и системы CRISPR/Cas9 для сайт-специфичной интеграции желаемых модификаций. Успешно модифицированные клетки клонировали в культуре и дифференцировали в NK-лимфоциты. Внесенные модификации включали нокаут компонент главного комплекса гистосовместимости B2M и CIITA для предотвращения распознавания Т-клетками реципиента, а также нокаут мембранного иммуноглобулина CD16 и нокин человеческих лимфоцитарных антигенов (HLA) G и E для минимизации активации NK-клетками пациента. Кроме того, в клетки внесли конструкции, экспрессирующие рецепторы интерлейкина-2 (IL-2RF) для усиления активации и персистенции и рецептор эпидермального фактора роста (tEGFR) в качестве «аварийного выключателя» анти-EGFR антителами. Полученные клетки снабдили двумя типами CAR, нацеленными на CD19 и BCMA, отобрали успешно

модифицированные, оценили их проточной цитометрией и анализом на функциональные маркеры и испытали на клеточных культурах и мышах.

Для участия в клиническом эксперименте авторы работы пригласили 36-летнюю женщину с тяжелой диффузной кожной системной склеродермией. В 16 лет у нее выявили синдром Рейно и высокий уровень (+++) специфичных для заболевания анти-Scl-70 антител. К 18 годам появились утолщения кожи конечностей, прогрессирующая эритема и боль в суставах, со временем кожные проявления распространились на лицо, шею и грудную клетку. За три года до поступления у женщины выявили интерстициальное поражение легких, непосредственно перед ним — умеренный фиброз миокарда с сохраненной фракцией выброса. Многолетняя терапия метилпреднизолоном, циклофосфамидом, гидроксихлорохином, метотрексатом, микофенолата мофетиллом, тоцилизумабом и нидабусиба этансульфонатом прогрессирование заболевания не остановила.

После лимфодеплеции пациентке провели четыре внутривенных инфузии 600 миллионов клеток QN-139b с интервалом в три дня. Пиковая концентрация CAR-NK-клеток (270 на миллилитр крови) и их доля в общем числе лимфоцитов (2,74 процента) наблюдались на седьмой день от первой инфузии и вернулись почти на исходный уровень к двенадцатому. Сразу после инфузии произошло резкое снижение уровня периферических В-лимфоцитов, который начал восстанавливаться через два месяца и продолжал через полгода, причем с преобладанием наивных В-клеток (что свидетельствует о перезагрузке иммунной системы). Также на фоне лимфодеплеции резко снизились уровни Т- и NK-лимфоцитов, которые начали восстанавливаться через две недели и продолжали через полгода. В течение шести месяцев наблюдались прогрессирующее снижение уровней аутоантител анти-Scl-70 и анти-SSA/Ro52, нормализация уровней компонент системы комплемента С3 и С4, стабильный уровень иммуноглобулина G, существенное снижение уровней иммуноглобулинов А и М и нормализация уровня иммуноглобулина Е (до лечения в разы повышенного).

Клинически наблюдалось уменьшение проявлений заболевания по шкале EUSTAR-AI с 3,68 до 1,33 балла к шестому месяцу; по трем или более из пяти пунктов шкалы CRISS улучшение составило не менее 20 процентов к первому месяцу, 30 процентов — ко второму и 50 процентов — к третьему. Регрессия кожного фиброза, отека и эритемы наблюдалась визуально, ультрасонографически, эластографически и гистологически; фиброз легких также значительно уменьшился, миокарда — практически разрешился. Состояние микроциркуляторного русла при капилляроскопии стало значительно лучше с признаками роста новых сосудов. Количественный протеомный анализ крови выявил повышенную экспрессию белков, связанных с ангиогенезом, подавлением

пролиферации соединительной ткани, реакцией на окислительный стресс и иммуносупрессией, и сниженную — с активацией иммунитета, воспалением и фиброзом. Существенных побочных реакций на терапию выявлено не было, уровень маркера воспаления С-реактивного белка колебался в пределах нормальных значений, температура тела не повышалась.

В новом исследовании специалисты из Тяньцзиньского университета представили технологию длительного неинвазивного отслеживания уровня натрия в крови. Для этого они использовали систему, объединяющую оптоакустическую детекцию и терагерцовую спектроскопию. Точное определение концентрации натрия в крови играет ключевую роль в выявлении и лечении таких состояний, как обезвоживание, болезни почек, а также ряд неврологических и эндокринных нарушений. В журнале *Optica* ученые представили новую мультиспектральную терагерцовую оптоакустическую систему. Они показали, что эта технология позволяет длительно и неинвазивно отслеживать уровень натрия у живых мышей без применения каких-либо меток. Первые испытания на добровольцах также дали обнадеживающие результаты. Терагерцовое излучение, располагающееся между микроволнами и средним инфракрасным диапазоном электромагнитного спектра, отлично подходит для биомедицинских задач. Оно обладает низкой энергией, не повреждает ткани, меньше рассеивается по сравнению с ближним инфракрасным и видимым светом, а также способно улавливать структурные и функциональные изменения в биологических объектах.

Это исследование стало частью более обширного проекта, цель которого – внедрить терагерцовую технологию в медицину с помощью оптоакустических методов. Одним из основных вызовов в этом направлении является влияние воды, активно поглощающей терагерцовое излучение и тем самым создающей шум в сигнале. Чтобы решить эту проблему, ученые разработали модульную систему, в которой образец облучается терагерцовыми волнами. Под действием этих волн ионы натрия, связанные с молекулами воды в крови, начинают вибрировать, в результате чего возникают ультразвуковые колебания. Эти звуковые волны улавливаются с помощью ультразвукового датчика. Такой подход, известный как оптоакустическая детекция, позволяет преобразовывать поглощенную терагерцовую энергию в акустический сигнал для последующего анализа.

В рамках испытаний новой системы ученые показали, что она способна отслеживать повышение концентрации натрия в подкожных сосудах живых мышей с миллисекундной точностью на протяжении более 30 минут. Измерения проводились на ушной поверхности, при этом кожа охлаждалась до 8 °С, чтобы снизить фоновый оптоакустический шум, создаваемый водой. Кроме того, исследователи подтвердили, что разработанная терагерцовая оптоакустическая система может эффективно различать высокое и низкое содержание натрия в

образцах человеческой крови. Также они провели неинвазивные измерения концентрации ионов натрия в кровеносных сосудах рук у здоровых добровольцев. Выяснилось, что регистрируемый оптоакустический сигнал от натрия был прямо пропорционален объему кровотока под кожей – и это даже без предварительного охлаждения. Хотя предстоит еще провести дополнительные исследования, полученные данные указывают на потенциал этой технологии для неинвазивного мониторинга натрия в реальном времени.

Американская компания по исследованию морского дна Ocean Infinity решила попробовать себя в новой области и разработала скоростное автономное патрульное судно Needlefish («Рыба-игла»). Оснащенное передовыми системами наблюдения, технологией разведки на море, робототехникой и ПО, судно дает возможность удаленно патрулировать территориальные и внутренние воды площадью до 11 000 км². Первые два беспилотника были переданы береговой охране Кувейта. Needlefish спроектирована как часть сети морского наблюдения, созданной ведущим поставщиком морской электроники SRT Marine Systems. Беспилотные патрульные суда Needlefish интегрированы в новую систему морского наблюдения SRT C5iSR. В текущей версии они не имеют на борту систем вооружения и могут только наблюдать за тем, что происходит на воде и под водой.

Судно Needlefish, получившее название за элегантный внешний вид, — это катамаран длиной 14 метров с реактивным двигателем, способный развивать скорость до 40 узлов (более 70 км/ч) в спокойных водах Персидского залива. Он оснащен комплектом специальных датчиков морского наблюдения и предназначен для выполнения различных задач, включая беспилотное патрулирование, наблюдение, картографирование и геодезию. Патрульный катамаран специально разработан для сложных условий Кувейта и позволяет вести морское наблюдение за пределами прямой видимости с потоковой передачей данных в реальном времени непосредственно в командные центры. Управление «Рыбой-иглой» осуществляется дистанционно.

На прошлой неделе один из этих новых судов Береговой охраны Кувейта принял участие в учениях на открытой воде в качестве показательного выступления для шейха Фахада Юсефа Сауда ас-Сабаха, первого заместителя премьер-министра и исполняющего обязанности министра внутренних дел, и коммодора шейха Мубарака, командующего береговой охраной Кувейта. В марте этого года Пентагон спустил на воду прототип беспилотного надводного судна USX-1 Defiant. Этот 54-метровый корабль массой 240 тонн создан для полностью автономных миссий, что снижает затраты и повышает надежность.

От платформ анализа данных на базе искусственного интеллекта до дронов, бороздящих небо, -- молодые фермеры поколения Z, или зумеры, в Китае активно внедряют современные методы ведения сельского хозяйства, переосмысливая саму суть профессии фермера. К зумерам обычно относятся люди, родившиеся в период с 1995 по 2009 гг. и выросшие в условиях доступа к интернету и цифровым технологиям с раннего возраста. 21-летний Ван Хуань родился и вырос в крестьянской семье в уезде Ичэн провинции Шаньси /Северный Китай/. Он до сих пор помнит трудности, связанные с традиционным земледелием в эпоху до появления дронов, которая пришлась на его детство. "Тогда членам моей семьи приходилось таскать на спине баки, вручную распыляя пестициды и удобрения под палящим летним солнцем. Казалось, этой работе не будет конца", - рассказывает он.

Для Ван Хуаня, ставшего теперь опытным пилотом дронов, появление этой технологии принесло революционные изменения в его жизнь и работу. По его словам, дрон может разбросать две тонны удобрений чуть более чем за день, в то время как раньше для выполнения работы такого же объема крестьянам требовалось 4-5 суток. Помимо дронов, молодой фермер также освоил и другой инвентарь современного сельского хозяйства: комбайны, сеялки и пресс-подборщики. Подобные истории наблюдаются повсюду в сельской местности Китая. Дин Цзэхуэй, уроженец уезда Ваньжун провинции Шаньси, вернулся в родной край после окончания вуза в прошлом году, чтобы стать фермером.

22-летний парень вступил в местный кооператив, предоставляющий услуги аренды аграрной техники. Он также убедил свою семью приобрести беспилотную сеялку, оснащенную системой навигации Бэйдоу, ведь она может работать круглосуточно, значительно повышая точность и эффективность сева. "Сельхозтехника становится все более совершенной, с кабинами, оборудованными кондиционерами, и более удобным управлением. Это значительно улучшило условия труда", - отметил парень. По мере нарастания динамики в области подъема села и аграрной модернизации в Китае новое поколение технически подкованных молодых фермеров, таких как Ван Хуань и Дин Цзэхуэй, активно внедряет искусственный интеллект, большие данные, передовые технологии и умные машины, чтобы преобразовать традиционные методы ведения сельского хозяйства, когда-то основанные на простых орудиях и изнурительном физическом труде.

Официальные данные показывают, что уровень комплексной механизации возделывания, посадки и уборки с/х культур в Китае превысил 75 проц. При этом по состоянию на 2024 год более 2,2 млн единиц сельхозтехники по всей стране были оснащены системой навигации Бэйдоу, что помогает им достигать мирового передового уровня эффективности и точности в работе. Подъем умного сельского

хозяйства также придает профессии фермера новый, привлекательный имидж, который притягивает в эту сферу молодых китайцев. В отличие от представителей старших поколений, часто воспринимавших фермерство как скромную, физически тяжелую работу, сегодняшние молодые фермеры поколения Z привносят в нее больше чувства гордости и осознанного предназначения. "Когда в конце тяжелого рабочего дня видишь перед собой море пшеницы, готовой к уборке, никакие слова не передадут чувства удовлетворения, которое испытываешь в тот момент", - говорит Дин Цзэхуэй.

В китайских соцсетях регулярно становятся популярными хэштеги вроде "трактористы-зумеры" и "зумеры преобразуют ферму", а креативные видеоролики на темы "дневник фермера с дронами" и "влог о разведении свиней с помощью ИИ" вирусятся в сети, набирая несметное число просмотров. В прошлом году видео, на котором молодой китайский фермер Гао Инхао приезжает на собственную свадьбу на комбайне, вызвало волну восхищения в сети. Ван Шуминь, отец Ван Хуаня и глава местного сельскохозяйственного кооператива, сообщил, что в этом году трое одноклассников его сына, вдохновленные его примером, вступили в кооператив и быстро научились управлять различными типами сельхозмашин. "Они учатся быстро, искренне увлечены сельским хозяйством и не боятся тяжелой работы, - сказал он. - Их результаты превзошли все мои ожидания".