

Наука и технологии Латинской Америки в 2022-2023 годах

Академик Олег Фиговский (Израиль)

Латинская Америка традиционно была в тени современной науки, но сегодня она постепенно выходит на передовые позиции. Так как в Латинской Америке наука сосредоточена в Университетах следует нам начать с анализом их достижений в 2022-23 годах. (см. таблицу ниже).

ranking	World Rank	University	Det.	Country	Impact Rank*	Openness Rank*	Excellence Rank*
1	69	Universidade de São Paulo USP			126	64	63
2	117	Universidad Nacional Autónoma de México			60	172	305
3	237	Universidade Estadual de Campinas UNICAMP			307	175	263
4	267	Universidade Federal de Minas Gerais UFMG			171	263	458
5	282	Universidade Federal do Rio de Janeiro			249	273	403
6	312	Universidad de Chile			301	345	415
7	346	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho			561	252	326
8	367	Universidad de Buenos Aires			269	421	556
9	423	Universidade Federal de Santa Catarina UFSC			391	389	607
10	439	Pontificia Universidad Católica de Chile			679	637	426
11	554	Universidad Nacional de La Plata			522	248	898
12	566	Universidade Federal do Paraná			580	520	792
13	581	Tecnológico de Monterrey			647	691	728
14	587	Universidade de Brasília UNB			690	461	782
15	605	Universidade Federal Fluminense			645	583	825
16	624	Universidad de los Andes Colombia			499	716	944
17	658	Universidad de Concepción			607	746	923
18	670	Universidade Federal de São Carlos			897	488	828
19	682	Universidade Federal de Pernambuco			922	599	834
20	716	Universidade do Estado do Rio de Janeiro UERJ			866	678	920

Список российских университетов возглавил МГУ имени М.В.Ломоносова – 163-я позиция, МФТИ – группа 201 – 250, СПбПУ Петра Великого – группа 301 – 350, НИУ ВШЭ и НИЯУ МИФИ – оба в группе 401 – 500. МГУ имени М.В.Ломоносова уступает по рейтингу двум -университетам Латинской Америки. В

группу до 500 вместе с 4 университетами России входят 8 университетов Латинской Америки. За последние годы уровень научных исследований в целом превосходит аналогичный уровень России, что вызывает беспокойство.

Развитие научно-технического сотрудничества между современной Россией и большинством стран Латинской Америки, как пишет проф. М. Школяр (ИЛА РАН) основывается на сформированной в последние десятилетия договорно-правовой базе. Россия заключила межправительственные соглашения о научно-техническом сотрудничестве с Мексикой 20 мая 1996 г., с Бразилией — 21 ноября 1997 г., с Аргентиной — 25 ноября 1997 г. Использование **атомной энергии** в мирных целях, в том числе в интересах науки, является одной из приоритетных сфер научно-технического сотрудничества России со странами ЛА. В 2017 г. был подписан Меморандум о взаимопонимании между компаниями ГК «Росатом» и «*Eletronuclear*» о продвижении российских атомных технологий на территории Бразилии, а также контракт на поставку в эту страну широкой линейки изотопной продукции между АО «Изотоп» (ГК «Росатом») и Институтом энергетических и ядерных исследований (IPEN).

Благодаря межправительственному соглашению, ратифицированному правительством Мексики в июле 2015 г., указанная сфера получила серьезный импульс для дальнейшего взаимовыгодного российско-мексиканского сотрудничества. В частности, были налажены контакты между ГК «Росатом» с представителями Министерства энергетики Мексики, Федеральной комиссии по электричеству Мексики (CFE), Национального института ядерных исследований (ININ). В октябре 2019 г. был подписан Меморандум о взаимопонимании между Объединенным институтом ядерных исследований (ОИЯИ, Россия, г. Дубна) и Национальным советом по науке и технологиям Мексики (CONACYT), Национальным автономным университетом Мексики (UNAM) и рядом других мексиканских университетов. Этот документ заложил правовую основу для установления и развития долгосрочных отношений между российскими и мексиканскими научными учреждениями с целью проведения совместных исследований в области фундаментальной физики.

Росатом приступил к сооружению здания исследовательского реактора в Боливии. Это ключевой элемент Центра ядерных исследований и технологий (ЦЯИТ). Центр расположен на высоте 4000 метров над уровнем моря и является самым высотным атомным объектом в мире. Это первый крупный проект Росатома в Латинской Америке. Госкорпорация «Росатом» продолжала реализацию проекта, несмотря на пандемию и все связанные с ней ограничения, благодаря чему удалось сохранить темпы сооружения ЦЯИТ. Центр уникален для атомной отрасли: он расположен на высоте 4000 метров над уровнем моря и является самым высотным атомным объектом в мире. Его строительство внесет огромный вклад в развитие науки, медицины, сельского хозяйства и образования в Боливии, а также позволит создать более 500 высококвалифицированных рабочих мест для жителей Эль-Альто и Ла-Паса.

Несмотря на существование примеров успешного сотрудничества России с рядом латиноамериканских государств в области науки и техники, общая картина взаимодействия в этой сфере выглядит довольно скромно. Можно привести ряд причин, сдерживающих экспорт российских научных и технических решений в латиноамериканские страны, однако основной представляется общая ограниченность национальной инновационной системы и наличие у России конкурентных преимуществ лишь на отдельных рынках.

Переходим к рассмотрению конкретных результатов работ латиноамериканских стран. Ученые из Государственного университета Понта-Гросса в Бразилии и Университета Луизианы в США совместно исследовали влияние плавающих солнечных батарей на скорость испарения воды в водоемах. В качестве примера они использовали солнечную систему мощностью 130 кВт на водохранилище Пассауна в бразильском штате Парана. Водоохранилище занимает площадь 8,5 кв. км и имеет среднюю глубину 6,5 м. Его общий объем составляет 69,3 куб. гектометра. Система электростанции занимает площадь 1 265,14 кв. м и состоит из 395 фотоэлектрических модулей. Поликристаллические модули имеют максимальную номинальную мощность 330 Вт и размеры 1 960 мм x 991 мм x 40 мм. Водоохранилище граничит с городами Куритиба, Араукария и Кампо-Ларго и обеспечивает 20% воды, потребляемой населением столичного региона Куритиба, Парана. Исследователи использовали метод Пенмама-Монтейта, рекомендованный Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций, для измерения скорости испарения воды.

Они обнаружили, что 4,47 млн куб. м воды испарялось из водохранилища в течение года, что эквивалентно 10,4% объема воды, ежегодно потребляемого местным населением. Команда подсчитала, что плавучая солнечная система уменьшила испарение воды с эффективностью 60,20%. Они также изучили влияние различных размеров фотоэлектрических систем на скорость испарения воды. «Чем больше площадь плавучей солнечной системы на поверхности воды, тем больше сокращение испарения воды и, следовательно, тем больше объем сэкономленной воды», — говорят исследователи. Результаты показывают, что система мощностью 5 МВт может экономить около 16 000 куб. м воды в год, что эквивалентно потреблению воды 196 жителями региона в год. Электричество, производимое системой, также могло бы покрыть потребление 2 563 жителей штата Парана, если предположить, что потребление на душу населения составляет 1,95 кВт*ч

Бразильские ученые разработали портативный датчик из простых материалов, способный обнаружить тяжелые металлы в каплях пота, которые легко взять как образец для анализа. Тяжелые металлы, такие как свинец и кадмий, встречаются в батареях, косметике, продуктах питания и других вещах, которые мы используем в повседневном быту. Они токсичны, когда накапливаются в организме человека, потенциально вызывая ряд проблем со здоровьем. У людей тяжелые металлы выводятся в основном с потом и мочой, и анализ этих биологических жидкостей является ключевой частью токсикологических тестов, а также лечения. Чтобы обнаружить тяжелые металлы в

жидкостях организма, требуется дорогостоящее оборудование и контролируемая лабораторная среда. Исследователи из Университета Сан-Паулу в Бразилии разработали небольшую и недорогую альтернативу. Их гибкий медный датчик изготовлен из простых материалов: токопроводящей медной клейкой ленты, листа прозрачной пленки, бумажной этикетки, лака для ногтей (в качестве защитного слоя), раствора для изготовления схем и ацетона. Устройство подключено к портативному прибору, который определяет концентрацию каждого металла, измеряя разность потенциалов и токов между электродами. Результат отображается на компьютере или смартфоне с помощью специального программного обеспечения. Датчик может измерять уровень тяжелых металлов не только в организме человека, но и, например, в артезианских скважинах – для анализа качества воды.

Исследователи Federal University of Rio de Janeiro совместно с учёными Польши, Австрии, Китая и Саудовской Аравии разработали метод хранения энергии с помощью транспортировки песка в заброшенные подземные шахты. Группа инженеров под руководством Международного института прикладного системного анализа (IIASA) создала технологию «подземного гравитационного хранилища энергии». С помощью этого метода можно превратить заброшенные шахты в гигантский аккумулятор с длительным сроком службы. Технология использует гравитацию Земли для длительного хранения энергии. В случае, когда в сети наблюдается избыток энергии, специальные механизмы используют ее, чтобы поднимать песок со дна шахты в хранилище на ее вершине. При недостатке энергии — «аккумулятор» будет разряжаться, раскручивая генератор во время спуска песка на дно. Исследователи отмечают, что традиционные аккумуляторные батареи могут сохранять энергию, но относительно быстро разряжаются. Поскольку в «Подземном гравитационном хранилище энергии» в качестве среды для хранения энергии выступает песок, скорость саморазряда системы равна нулю. Это обеспечивает неограниченно долгое время хранения энергии. При этом чем глубже и шире шахта, тем больше энергии можно извлечь из установки, а чем крупнее шахта, тем выше ее энергоемкость.

Новые концепции самолетов — часть инициативы компании Embraer по безуглеродной авиационной отрасли к 2050 году. «Хайтек» ознакомился с презентацией. На этой неделе бразильская аэрокосмическая компания Embraer продемонстрировала новые концепции самолетов, которые помогут сократить выбросы углерода. Оснащенные технологиями будущего, они адаптируют авиационную отрасль к «нулю-2050», пояснили в пресс-службе компании. Речь идет о плане по достижению углеродной нейтральности к 2050 году. Ранее Embraer подробно изучила четыре новых концепции самолетов, оснащенных передовыми технологиями и возобновляемыми источниками энергии. Теперь компания сосредоточилась на двух концепциях. Одна из них называется Energia Hybrid, есть две модели — на 19 и 30 мест. Самолет оснащен параллельной гибридно-электрической силовой установкой. Технологии для этой концепции будут готовы к 2035 году. Вторая концепция — топливный элемент Energia H2 рассчитан на 30 мест. Модель будет использовать водородную электрическую силовую установку и электрические двигатели, установленные сзади. Технологии для самолета будут готовы к 2035 году.

Иммунотерапия рака показала эффективность против тяжелых форм COVID-19. Лечение восстанавливает функциональность Т-клеток, останавливая прогрессирование тяжелых осложнений. Ученые отметили эффективность только в отношении наиболее тяжелого течения инфекции, поэтому теперь подход рассматривается исключительно для пациентов в отделениях интенсивной терапии. В иммунной системе человека есть так называемые контролеры, которые в определенный момент сообщают лимфоцитам перестать реагировать на патоген, например, инфекцию, чтобы предупредить их гиперактивность. Между тем на фоне рака, сепсиса и тяжелых форм COVID-19 Т-лимфоциты перестают функционировать слишком рано, поэтому блокировка этих контролеров необходима. Блокировка иммунных контрольных точек PD-1 активно используется в лечении рака и теперь ученые из Бразилии и Уругвая демонстрируют ее потенциал в отношении тяжелых форм COVID-19. Сначала они проводили эксперименты на моделях мышей и установили, что введение ингибитора PD-1, препарата атезолизумаба, восстанавливает функциональность Т-клеток. Затем эффект лечения протестировали на образцах клеток здоровых людей и пациентов с COVID-19 из отделений интенсивной терапии. Оказалось, что только при тяжелой форме COVID-19 наблюдался положительный эффект от атезолизумаба. «Это связано с гиперактивацией инфламмосом, приводящей к истощению и дисфункции приобретенного иммунитета у этих пациентов», — объясняют авторы. Иммунотерапия относится к очень дорогостоящим методам лечения, однако авторы считают, что в случае подтверждения эффективности, такой подход оправдан — только пациенты в очень тяжелой форме COVID-19 получают пользу, а на данном этапе пандемии их мало.

Бразильская компания Solinftec представила нового робота, упрощающего работу фермеров на полях. Модель Solix Sprayer самостоятельно ищет и уничтожает сорняки. Робот патрулирует поля, находит вредителей и обрабатывает их химикатами. Испытания Solix Sprayer показали, что за один день он способен проверить около 40 гектаров земли, сократив при этом средний уровень расходуемых гербицидов на 70%. Робот Solix Sprayer — это логическое продолжение предыдущей версии этой машины, Solinftec Solix Scout, которая предназначалась для осмотра и анализа посевов. Робот искал проблемные участки, регистрировал их в облачной базе данных и сообщал о них фермерам, чтобы те могли решать проблемы в день их возникновения. С Solix Sprayer разработчик пошел дальше — в дополнение к осмотру и анализу компания автоматизировала обслуживание полей. Как и Solix Scout, новый робот питается от четырех солнечных панелей и поставляется с набором различных датчиков. Используя камеры, радары и GPS, алгоритмы Sprayer анализируют растения на предмет отклонений — ИИ сравнивает собственные данные об эталонных посевах с тем, что видит на поле. Если робот замечает, что у растения есть признаки болезни, он обрабатывает его, отмечает на цифровой карте и едет дальше. По заявлениям Solinftec, автономная платформа сканирует буквально каждое растение. В компании также отметили, что один робот-распылитель обрабатывает до 40,5 гектаров угодий в день, в зависимости от формы поля и рельефа. При этом в теплое и солнечное время года робот может работать круглосуточно — если ему хватит энергии, аккумулируемой солнечными

панелями. Дополнительный бонус — Sprayer передвигается на тонких шасси и заметно легче тракторов, поэтому он практически не уплотняет почву. Сейчас робот оптимизирован для работы с зерновыми культурами — с пшеницей, соей и кукурузой, но в будущем Solinftec обещает расширить список поддерживаемых растений. Компания уже договорилась о серийном производстве Sprayer с американской компанией McKinney Corporation. Вместе партнеры организуют сборку первых роботов до конца этого года.

Небольшое государство Коста Рика с пятью миллионами жителей 300 дней продержалось только на электроэнергии, получаемой из возобновляемых источников. Больше всего электричества страна получает от гидроэнергетики. На неё приходится почти 78 процентов всей электроэнергии. Далее идёт ветряная энергетика — на её долю приходится около 10 процентов. Столько же привносят геотермальные источники. Полностью страна от ископаемых видов топлива точно пока не откажется, ведь оставшиеся дни в году она именно их и использует. Кроме того, транспорт ведь тоже никуда не делся — машины ездят на дизельном топливе и бензине, а для приготовления пищи и обогрева домов часто используется газ. Впрочем, с развитием рынка электромобилей уже начали появляться бюджетные модели, доступные для каждого. Да и обогрев с приготовлением пищи можно со временем перевести на электричество. Глава отдела возобновляемой энергетики Коста-Рики уверен, что никаких компромиссов в этом деле быть не может, поэтому страна продолжит экспериментировать и добиваться полного отказа от ископаемых видов топлива.

Новый препарат Heberferon разработан специалистами Центра генетической инженерии и биотехнологий, который находится в Гаване. Сообщается, что исследования и клинические испытания длились в течение 20 лет. Один из разработчиков – биолог Иральдо Бельо – заявил, что лекарственное средство является «уникальным составом»: в нем интерферон альфа сочетается с интерфероном гамма. Их производят в Центре генетической инженерии и биотехнологий при помощи генной инженерии. Heberferon вводится больным посредством инъекций. Его применение ведет к уменьшению всех кожных опухолей: исключением на данный момент является меланома. Эффективность нового препарата позволяет в ряде случаев избежать хирургического вмешательства. Сейчас проводятся исследования, направленные на оценку эффективности Heberferon-а в случае с другими видами онкозаболеваний. Рак кожи – обобщенное название злокачественных эпителиом кожи. Существует несколько видов этого заболевания: базалиома, сквамозно-клеточная карцинома и меланома. Для их лечения чаще всего применяют хирургический метод. При этом наилучшие результаты по статистике дает лучевая терапия. Сейчас кубинские специалисты произвели около 10 тыс. ампул нового препарата. Предполагается, что в обозримом будущем Heberferon войдет в число основных лекарственных средств, производимых на Острове свободы. Отметим, что Центр генетической инженерии и биотехнологий также производит вакцину Cimavax EGF: она используется против рака легких, применяясь в комплексе с другими методами, например радиотерапией и химиотерапией. Cimavax EGF позволяет улучшить качество жизни человека на поздних стадиях

развития заболевания. Недавно, напомним, израильские исследователи из Тель-Авивского университета явили миру новый способ диагностики метастатической меланомы, которая считается самой агрессивной среди всех форм рака кожи. В рамках нового метода, в частности, предполагается анализ воспалительных процессов в головном мозге.

Мексиканский стартап Greenfluidics разрабатывает биореакторы, которые превратят ваш дом в фабрику по производству биомассы — потенциального топлива или удобрения, а заодно охладят его, улучшат качество воздуха и помогут оплатить счета за электричество. Выглядит реактор как зеленые оконные панели. Идея использования плоских баков с водорослями на внешней стороне зданий не нова. В 2013 году инженеры Agur и архитекторы из Splitterwerk Architects построили полномасштабный опытный образец здания BIQ, 200 кв. метров которого было облицовано такими панелями. Вода, насыщенная углекислым газом, питала определенный тип водорослей. Эти организмы поглощают CO₂ и солнечный свет, растут и вырабатывают кислород. Кроме того, панели охлаждали здание, а тепло шло на нагрев воды. Greenfluidics внес несколько изменений в процесс. Главная инновация заключается в тепловом захвате и конверсии. Пригодные для повторного использования наночастицы углерода добавляют в воду, чтобы повысить ее теплопроводность. Эта смесь проходит вдоль одной стороны панели, повышая ее тепловой захват. Водоросли растут с другой стороны. Тепло напрямую преобразуется в электричество посредством термоэлектрического генератора, и направляется на нужды здания. Каждая биопанель способна генерировать до 328 кВт*ч/м² в год, говорится на сайте стартапа. Звучит довольно оптимистично, но нужны испытания в реальных условиях. А эффект охлаждения, по подсчетам изобретателей, позволяет сэкономить до 90 кВт*ч/м² в год. Кроме того, качество в год панели поглощают 200 кг углекислого газа, улучшая качество воздуха в помещении.

Исследователи сравнили характеристики обычной сажи с коммерческими солнечными панелями на основе графена. Оказалось, что самый простой и дешевый материал превосходит промышленные продукты по всем основным показателям. Физики из Мексики и США показали в экспериментах, что сажа, созданная при сжигании органического топлива, такого как уголь или углеводороды, эффективно преобразовывает солнечную энергию в тепловую. Исследователи создали на основе сажи от сжигаемой древесины, нефтяного кокса и других углеводородов специальное пастообразное покрытие. Чтобы «активировать» работу своего покрытия ученые разработали солнечные печи, которые могут нагреваться до 200°C. Стоимость производства такой печи, по словам ученых, составляет около \$150, а производство покрытия, на котором она работает — всего \$1 за квадратный м. Разработчики сравнили эффективность своего покрытия по сравнению с традиционными солнечными батареями на основе графена и фуллерена. Оказалось, что паста на основе сажи превосходит традиционные коммерческие панели на 96% по солнечному поглощению и на 85% по световому излучению. При этом стоит такая система в 15 раз дешевле. Исследователи также сравнили свою разработку с панелями на основе наноструктур. Результаты показали сходную эффективность, но и в этом случае биопаста дешевле в

тысячу раз. Наше сырье экологически чистое, хотя в настоящее время считается загрязнителем окружающей среды. Тем не менее, они идеально подходят для сокращения углеродного следа и может способствовать переходу к настоящему нулевому потреблению энергии, – Франсиско Роблес-Эрнандес. Разработчики считают, что созданное ими покрытие и солнечные печи можно использовать в больших промышленных нагревателях и котлах для сушки. Физики отмечают, что это один из самых энергоемких и дорогостоящих промышленных процессов. Кроме того, использование отходов, полученных в результате сжигания органического топлива, по мнению ученых, может найти применение в солнечных дистилляторах, обогревателях, домашнем отоплении, водоочистителях и других технологиях. «Следующим шагом для этого проекта является массовое производство преобразователей солнечной энергии в тепло для пищевой промышленности. В конечном счете, идея этого проекта заключается в том, чтобы принести пользу окружающей среде, используя углеродные отходы или побочные продукты для бытовых и промышленных процессов», — отмечает Луис Бернардо Лопес-Соса, соавтор исследования.

В Мексике напечатали дома для целой деревни на одном 3D-принтере. Все дома сделали сейсмостойкими. В прошлом месяце в Техасе появилась целая улица «напечатанных» домов. Недавно инженеры пошли еще дальше — как сообщают СМИ, в Накахуке, Мексика, появилось целое поселение, в котором все дома напечатали на одном 3D-принтере. Все они предназначены для малообеспеченных семей. Кроме того, что дома привлекательны внешне, они отличаются устойчивостью и прочностью. Их специальность сделали сейсмостойкими. Так, в Накахуке, штат Табаско, Мексика, произошло землетрясение магнитудой 7,4 балла. Дома выдержали «краш-тест», дома остались стоять без единой царапины. Это одно из многих преимуществ 3D-печати, отмечают инженеры. В реализации проекта участвовали три компании: New Story, некоммерческая организация из Сан-Франциско (занимается искоренением проблемы бездомности во всем мире); Échale, компания по производству социального жилья из Мексики; и Icon, техасская строительная компания. Сами дома одноэтажные, каждый площадью около 46,4 м². В каждом из них есть две спальни, кухня и ванная комната. Франческо Пьяццези, генеральный директор Échale, рассказал, что футуристический принтер, использованный для создания конструкций для домов, выглядел как «что-то из фильма о Робокопе». Также он отметил, что принтер проделал «действительно большую работу по доставке недорогого и прочного жилья туда, где оно больше всего необходимо».

Перуанские полицейские спасли голубя с помощью дрона. Птица запуталась лапами в веревке и повисла вниз головой на кабеле, растянутом над городской улицей. Сотрудники полиции привязали к беспилотнику нож, подняли его в воздух и перерезали веревку. Освобожденный голубь смог улететь и вскоре его поймали местные жители, чтобы снять с лап остатки пут. Как только голубь достаточно окрепнет, его снова выпустят. Отношения птиц и дронов часто бывают непростыми. Пернатые, испугавшиеся пролетевшего над ними или упавшего беспилотника, могут бросить гнездо, а хищники сами порой нападают на дроны. Впрочем, иногда использование беспилотников идет птицам на пользу. Например,

в прошлом году израильские орнитологи применили мультикоптер, чтобы выкормить птенца белоголового сипа (*Gyps fulvus*), лишившегося матери. Благодаря пище, которую дрон приносил в гнездо раз в два-четыре дня, юный падальщик успешно встал на крыло. Еще один случай спасения птицы с помощью дрона произошел в перуанском городе Барранка несколько дней назад. Местные жители обнаружили сизого голубя (*Columba livia*), лапы которого запутались в веревке, обмотавшейся вокруг натянутого вдоль улицы кабеля. В результате птица повисла вниз головой и не могла улететь, размахивая крыльями и теряя силы. В конце концов она устала и оставила попытки спастись. Хотя обычно люди относятся к городским голубям с неприязнью, отчаянное положение попавшей в ловушку птицы вызвало сочувствие у жителей Барранки. Однако кабель был протянут слишком высоко, чтобы добраться до него с земли и просто распутать голубя. Прибывшим на место полицейским пришлось воспользоваться альтернативным планом. Они скотчем примотали канцелярский нож к дрону DJI Mini 2, а затем направили устройство к птице. Ориентируясь с помощью камеры на беспилотнике, полицейские аккуратно перерезали веревку, на которой повис голубь. Другие участники происшествия растянули под кабелем простыню, чтобы поймать падающую птицу — однако та расправила крылья и улетела сразу после того, как дрон перерезал ее путы. Через некоторое время местные жители поймали голубя неподалеку, сняли с его лап остатки веревки и поместили птицу в клетку. Голубя будут кормить и ухаживать за ним, пока он не окрепнет достаточно, чтобы выпустить его на волю.

Американские и чилийские ученые описали когнитивную систему человека, которая отвечает за принятие нравственных компромиссных решений. Теория двойных процессов предполагает, что некоторые моральные дилеммы всегда будут ставить нас в тупик, поскольку разум не может взвесить конфликтующие моральные ценности друг с другом и прийти к решению. Однако в жизни для соблюдения баланса приходится часто идти на компромиссы, они обуславливают лучшую способность приспосабливаться, чем категоричные суждения. Группа ученых предположила, что для принятия сложных интуитивных компромиссных решений у нас есть определенная когнитивная модель. Человек на протяжении истории сталкивался с моральными дилеммами. Как поступить, когда два действия, которые можно считать правильными, противопоставлены друг другу? Психологи считают, что в процессе эволюции и естественного отбора человек сформировал определенные когнитивные системы для социальных взаимодействий: например, помощи родственникам, обмена товарами и услугами или сотрудничества в группах. Но как быть, когда моральные принципы сталкиваются и, например, преданность союзникам может навредить старому другу? Предыдущие исследования не могут дать однозначного ответа на этот вопрос. Согласно теории двойных процессов, в мышлении можно выделить две когнитивные системы — первая быстрая, интуитивная, завязанная на эмоции, но не гибкая, а вторая медленная, но гибкая, она требует обдумывания и большой когнитивной нагрузки.

Предыдущие исследования рассматривали моральные дилеммы с учетом этого подхода. Они имели только крайние возможности выбора, исключая любые

компромиссы: то есть можно было удовлетворить только одну моральную ценность, полностью игнорируя другую. Например, в проблеме вагонетки можно столкнуть человека на пути и остановить состав, который грозит задавить пятерых привязанных к рельсам людей. Решение столкнуть человека и спасти многих ценой жизни одного соответствует утилитарному (логическому) суждению, в то время как запрет на причинение вреда человеку является деонтическим (нравственным) суждением. Система 2 взвешивает выгоды и подводит к выводу, что надо толкать, но при этом система 1 дает команду: не навреди. Запрет на причинение вреда невозможно сравнить с другими ценностями, он не подлежит обсуждению. Это делает проблему вагонетки неразрешимой. Рикардо Гусман (Ricardo Andrés Guzmán) из Университета Десаррольо вместе с коллегами из США и Чили предположили, что человек обладает бессознательной когнитивной системой, которая взвешивает конфликтующие друг с другом моральные ценности и доступные решения (в том числе компромиссные) и определяет среди них наиболее правильное. Они назвали ее системой моральных компромиссов (moral trade-off system, MTS). По их мнению, эта система должна уметь выдавать весь спектр суждений: крайних и компромиссных.

Биологи из Чили исследуют бактерии, способные поедать металлы. Результаты экспериментов могут пригодиться в решении проблем экологии. Ученая и биотехнолог Надак Реалес с группой ученых из Чили придумали, как уменьшить экологические последствия горной промышленности страны. Они изучают особый тип бактерий, который может съесть гвоздь за три дня. Речь идет об экстремофилах — организмах, которые живут в экстремальных условиях и при голоде питаются металлом. Лаборатория Реалес располагается в Чили, недалеко от Сантьяго — в промышленном городе Антофагаст с плохой экологической обстановкой. Изучая экстремофилов, ученые сосредоточились на окисляющих железо бактериях, известных как *Leptospirillum* — лептоспириллы. Реалес извлекла их из гейзеров Татио, которые расположены на высоте 4 200 м над уровнем моря в 350 км от Антофагаста. Эти микроорганизмы живут в кислой среде, на которую практически не влияют относительно высокие концентрации большинства металлов. Эксперименты с гвоздями показали, что бактерии могут разрушить гвоздь за два месяца. Но, когда ученые заставили лептоспириллы голодать, экстремофилам пришлось приспособиться. В итоге, они целиком «съели» гвоздь всего три дня. Некоторые металлы могут быть переработаны на плавильных заводах. Однако другие, такие, как грузовые контейнеры HGV, вмещающие 50 тонн породы, не подлежат переработке. Их часто выбрасывают в пустыне Атакама в Чили. В таких случаях как раз и пригодятся лептоспириллы, уверена Реалес. Горнодобывающая промышленность может разрушать окружающую среду. Отходы из шахт, тяжелые металлы и кислая вода часто попадают в ручьи и реки, загрязняя источники пресной воды. Фактически, по данным ЕРА, только в 2017 году на металлических рудниках образовалось почти 1 млн тонн токсичных отходов.

Группа исследователей разработала новые метаматериальные плитки, которые помогут повысить чувствительность телескопов. Они будут развернуты в обсерватории Саймонса в Чили к 2022 году. Обсерватория Саймонса — это центр, который занимается изучением изменений космического микроволнового фона, электромагнитного излучения, оставшегося от ранней стадии Вселенной. Эти измерения помогут лучше понять, как возникла Вселенная, из чего она состоит и как она эволюционировала в то, чем является сегодня. Телескопы обсерватории Саймонса будут использовать новую сверхчувствительную миллиметровую камеру для измерения послесвечения большого взрыва. Мы разработали новую недорогую плитку, которая будет использоваться в камере для поглощения выбросов окружающей среды, которые могут искажать измеряемые сигналы, — Чжилэй Суй, ведущий автор работы. Исследователи показали, что разработанные ими микроволновые плитки из метаматериалов поглощают более 99% излучения миллиметровых волн и сохраняют свои свойства при чрезвычайно низких температурах. Плитки могут быть изготовлены методом литья под давлением. Также материалы, из которых их делают, недорогие и экономически доступные. Наземные миллиметровые телескопы используют приемники, они охлаждаются до криогенных температур, чтобы уменьшить шум и повысить чувствительность. Технология приемника продвинулась настолько, что любое количество рассеянного света может ухудшить изображение и, одновременно, снизить чувствительность детектора.

Однако разработка материала, способного подавлять рассеянный свет при работе при таких экстремально низких температурах, является довольно сложной задачей. Предыдущие попытки привели к тому, что материалы либо не могли эффективно охлаждаться до криогенных температур, либо не достигали необходимого сочетания низкого коэффициента отражения и высокого поглощения. Чтобы преодолеть эти трудности, исследователи обратились к метаматериалам, так как их можно сконструировать таким образом, чтобы получить свойства, не встречающиеся в природе. После сложных электромагнитных имитационных исследований ученые разработали метаматериалы на основе материала, сочетающего частицы углерода и пластика. Убедившись, что плитки из нового метаматериала могут выдерживать тепловые циклы от комнатной температуры до криогенной, исследователи проверили, как они будут охлаждаться до $-272\text{ }^{\circ}\text{C}$, а затем измерили их оптические характеристики. Испытания показали, что метаматериал обладает превосходными свойствами отражения при низком рассеянии и поглощает почти все поступающие фотоны.

На берегах залива Гуаякиль в Эквадоре проживает около трех миллионов человек, и в течение десятилетий они сбрасывали в воду тонны мусора, которые превратили эстуарий реки Гуаяс в вонючее болото. Теперь экологи надеются, что специально созданные «плавающие острова» с особым грузом на борту помогут им очистить умирающий залив. Залив Гуаякиль — одно из самых густонаселенных мест в Эквадоре: в верхней его части, на берегах реки Гуаяс, расположен крупнейший морской порт страны, и около 2,8 миллиона человек называют это место своим домом. Однако столь большое количество людей, многие из которых

живут в крайней нищете, неминуемо ведет к сильному загрязнению, и сегодня берега залива напоминают помойку, заваленную мусором и экскрементами. Правительство страны уже предпринимало несколько попыток по очистке зловонных вод Гуаякиля, но, несмотря на усилия людей и миллионы вложенных инвестиций, ситуация по-прежнему плачевная. Теперь экологи решили использовать другой метод и запустили биоразлагаемые «плавающие острова» с живым грузом на борту. На десяти деревянных платформах, связанных веревкой из банановой кожуры, экологи доставили в залив свыше 200 саженцев красного мангового дерева. Уже через четыре месяца саженцы должны образовать первичные заросли, и люди надеются, что мангровые деревья, способные поглощать загрязняющие вещества, смогут очистить воды Гуаякиля. В будущем они собираются постоянно отслеживать уровень вредных веществ в воде. Этот проект — не просто попытка спасти залив, но и потенциальный способ предотвращения новой экологической катастрофы. В месте, где люди разместили «острова», вода буквально кишит вредоносными бактериями, размножающимися в канализационных водах. Эти микроорганизмы представляют серьезную опасность для здоровья человека. Разумеется, люди не возлагают все надежды только на мангровые деревья: параллельно проводятся усилия по заселению залива морскими водорослями, также способными очищать воду, и строятся новые очистные сооружения. Работы предстоит еще немало, но экологи надеются, что когда-нибудь залив Гуаякиль станет таким же, как и полвека назад, — местом, где рыбаки спокойно ловили рыбу, а дети плескались в кристально-чистой воде.

Инновации в Латинской Америке находятся на подъеме, и этот регион быстро становится центром для разработчиков и предпринимателей, которые бросают вызов статус-кво и создают инновационные решения для некоторых из самых насущных мировых проблем. От финансовых технологий до электронной коммерции, медицинских и образовательных технологий — разработчики в Латинской Америке находятся в авангарде инноваций в технологической отрасли. Инновации от разработчиков из Латинской Америки существенно меняют технологическую отрасль. Несмотря на уникальные проблемы и препятствия, разработчики в Латинской Америке создают инновационные решения для некоторых из самых насущных мировых проблем. Сосредоточив внимание на реальных потребностях, мыслив глобально, используя технологии и создавая прочные партнерские отношения, эти разработчики разрушают традиционные отрасли и создают новые возможности для роста и успеха.
