

Канада – 2022: вторая стана мира по территории

Академик Олег Фиговский (Израиль)

За последние полвека промышленность Канады совершила мощный рывок. Страна со второй по размерам территорией и 37-й численностью населения стала полноправным членом «Большой семерки». Канадская экономика растет благодаря благоприятному географическому расположению, запасам природных ископаемых, притоку трудовой миграции и близости к США. По словам профессора экономики из Онтарио Майкла Вилла, если посмотреть на последние показатели экономической активности в Канаде, то в настоящее время страна не находится в состоянии рецессии и, скорее всего, не столкнется с ней в ближайшее время. По словам Вилла, одной из основных характеристик экономического спада является высокий уровень безработицы, однако последние данные Статистического управления Канады показывают, что уровень безработицы в стране находится на рекордно низком уровне - 5,1 процента. Рецессии также характеризуются отрицательным экономическим ростом, сказал старший экономист TD Bank Джеймс Марпл. Однако Марпл объяснил, что "даже если экономический рост замедлится, это не будет рецессией". «В начале 2022 года ожидалось некоторое замедление активности из-за ограничений, связанных с пандемией, но, в отличие от прошлых волн, этого не произошло, — сказал Бенджамин Рейтцес, канадский специалист по ставкам и макроэкономике: рост ВВП в первом квартале составил около 4% в годовом исчислении».

Высшие учебные заведения Канады занимают особенное место на международном рынке образовательных услуг. По уровню академической подготовки они ничуть не уступают американским вузам, однако стоимость обучения и проживания в Канаде гораздо ниже, чем в Штатах. Список 5 лучших университетов Канады на 2021–2022 учебный год, согласно исследованию QS, выглядит следующим образом: University of Toronto – 26 место в мире, McGill University – 27, University of British Columbia – 46, Université de Montréal – 111 и University of Alberta – 126. Программа CGS M предоставляет финансовую поддержку высококвалифицированным ученым, которые участвуют в соответствующих критериях магистерских или, в некоторых случаях, докторских программах в Канаде. Эта поддержка позволяет этим ученым полностью сосредоточиться на учебе в выбранных ими областях. Программа CGS M ежегодно поддерживает до 3,000 студентов по всем дисциплинам и управляется совместно тремя агентствами Канады: Канадскими институтами исследований в области здравоохранения (CIHR), Советом по естественным и инженерным исследованиям (NSERC) и Социальными и гуманитарными исследованиями. Совет (SSHRC). Процесс отбора и администрирование после присуждения контракта осуществляется на институциональном уровне под руководством трех агентств.

В правительствах четырех провинций Канады обсуждается возможность развития в стране ядерной энергетики. Малые модульные реакторы (ММР), разработка которых представляется перспективной, привлекли внимание властей в провинциях Саскачеван, Онтарио, Нью-Брансуик и Альберта. Уже готовы и обнародованы стратегические планы по развитию атомной отрасли при использовании ММР. ММР представляет собой уменьшенную копию традиционных ядерных реакторов, которые вполне возможно производить на заводских мощностях, а затем доставлять до места назначения на грузовом или ж/д транспорте, а также и по воде. Известны мощности обычного ядерного реактора — около 1000 мегаватт; что же касается ММР, то он вырабатывает от 200 до 300 мегаватт, что достаточно для удовлетворения потребностей в электричестве около 300,000 домохозяйств. Ссылаясь на мнение экспертов, ответственные лица в провинциях заявляют, что ММР будут обеспечивать канадцев безопасной, экологически чистой и дешёвой энергией. В докладе говорится, что первый ММР произведет в Онтарио.

По данным Европейского космического агентства, на орбите Земли сейчас находится около 32 000 обломков и прочего мусора диаметром более 10 см, не считая миллионов мелких кусочков. Они представляют постоянную угрозу для МКС и усложняют работу растущих созвездий спутников. Для того чтобы смоделировать последствия столкновения с этими объектами, канадские инженеры построили Взрывную пусковую установку, которая разгоняет снаряды до 36 000 км/ч. «Статистически, наиболее вероятное столкновение может произойти примерно на скорости 11 км/с, — добавил он. — Хотя орбитальная скорость на низкой околоземной орбите 8 км/с (поскольку различные объекты находятся на разных углах наклона), скорее всего удар случится сбоку на 11 км/с», — говорится в статье научного журнала *Shock Wave*.

При этом лабораторные испытания до сих пор ограничивались пусковыми установками, которые разгоняли снаряд только до 8 км/с. Пусковая установка, разработанная специалистами из Университета Макгилла и Королевского военного колледжа Канады длиной около метра и диаметром 8 мм. Она заправляется сжатым газообразным гелием, находящимся под давлением в 5 ГПа. Этого хватает, чтобы выпустить снаряд из магния весом 0,36 г. Это соответствует характеристикам микрообъектов диаметром от 1 мм до 1 см, которые вращаются вокруг Земли со скоростью до 8 км/с.

Канадские учёные просканировали запястья и лодыжки 17 астронавтов до, во время и после пребывания на Международной космической станции (МКС) и пришли к неутешительным выводам. В результате астронавты потеряли столько костной ткани, сколько исчезло бы за несколько десятилетий жизни на Земле, сказал соавтор исследования Стивен Бойд из Канадского университета Калгари и директор института здоровья костей и суставов Маккейга. Учёные обнаружили, что у девяти астронавтов плотность берцовых костей восстановилась не полностью даже после года на Земле — и им все еще не хватало костной массы, эквивалентной примерно этим десяти годам. Астронавты, которые отправились в самые длительные миссии — от четырех до семи месяцев — восстанавливались медленнее всего. Бойд сказал, что это большая проблема для будущих миссий на Марс, в ходе которых астронавты могут провести в космосе годы. Моделирование, которое провели в 2020 году, предсказало, что в течение трехлетнего космического полета на Марс 33% астронавтов будут подвержены риску развития остеопороза. Новое исследование, также показало, как космический полет изменяет структуру самих костей. Человеческие кости в этом состоянии похожи на конструкцию Эйфелевой башни, из которой вытащили несколько соединительных металлических стержней. «И когда мы возвращаемся на Землю, то вся конструкция уплотняется, но новых стержней не появляется», — сказал он.

Компания D-Wave выпустила первый прототип своего квантового компьютера следующего поколения Advantage2, доступ к которому можно получить в облаке. Это не полная система, которая будет иметь 7 000 кубитов, когда она будет запущена в 2023 или 2024 году, а небольшая версия на 500+ кубитов, предназначенная для демонстрации нового дизайна кубитов компании и ее топологии Zephyr (PDF) с 20-канальной межсистемной связью. С помощью топологии Zephyr каждый кубит будет подключен к 20 другим кубитам, по сравнению с 15 в предыдущем компьютере компании из семейства Pegasus, которое использует текущая система Advantage с 5 000 кубитов.

«Прототип Advantage2 предназначен для того, чтобы делиться своими знаниями и получать отзывы от сообщества по мере того, как мы продолжаем работать над созданием полной системы Advantage2, — рассказал Эмиль Хоскинсон, директор подразделения продуктов квантового отжига, D-Wave. — Наш нынешний квантовый компьютер Advantage был полностью переработан с нуля. С Advantage2 мы снова расширяем границы, демонстрируя, что подключение и снижение уровня шума станут средством доставки для еще большей производительности после того, как будет доступна

полная система». Компания утверждает, что, сделав новый прототип Advantage2 доступным, разработчики смогут начать тестирование всех основных функций полномасштабной модели. D-Wave отмечает: ее ранний бенчмаркинг показывает, что система Advantage2 отличается повышенной когерентностью и уменьшенным шумом кубитов. Новый прототип теперь доступен через квантовый облачный сервис D-Wave Leap, который включает доступ к исходной системе Advantage, а также к квантовым гибридным решателям D-Wave, включая новый решатель Constrained Quadratic Model.

Канадские ученые обнаружили, что препарат, известный как ингибитор рецептора колониестимулирующего фактора 1 (CSF1R), помог замедлить развитие мышечной дистрофии Дюшенна у мышей. Лекарство повышает эластичность мышечных волокон, сообщает Университет Британской Колумбии. Мышечная дистрофия Дюшенна (МДД) — это тяжелое генетическое заболевание, которое приводит к прогрессирующей мышечной слабости и дегенерации из-за нарушения синтеза белка дистрофина, который помогает сохранить неповрежденными мышечные клетки. Симптомы МДД обычно появляются в раннем детстве, и с возрастом пациенты сталкиваются с повышенной потерей мышечной функции. По мере развития заболевания многие пациенты вынуждены полагаться на средства передвижения, такие как инвалидное кресло, что в конечном итоге приводит к нарушению функции сердца и легких. Несмотря на то, что в последние десятилетия улучшения в области кардиологической и респираторной помощи увеличили ожидаемую продолжительность жизни, в настоящее время лекарства от этого заболевания нет.

Сначала ученые изучали роль резидентных макрофагов — типа лейкоцитов — в регенерации мышц. Далее, во время экспериментов на мышцах они обнаружили, что ингибиторы CSF1R, которые истощают резидентные макрофаги, оказывали неожиданный эффект, делая мышечные волокна более устойчивыми к типу повреждения ткани, вызванному сокращением, которое характерно для мышечной дистрофии. Препарат вызывал изменение типа мышечных волокон в организме животного: из чувствительных к повреждениям волокон типа IIВ они стали устойчивыми к повреждениям волокнами типа IIА/IIХ. «Многие слышали, что существуют разные типы мышечных волокон, в том числе быстро сокращающиеся и медленно сокращающиеся мышцы. Вводя этот препарат, мы заметили, что мышечные волокна фактически начали переходить к более медленному типу, который более устойчив к повреждениям, вызванным мышечными сокращениями», — поясняют авторы работы.

Канадская фирма Xanadu Quantum Technologies создала новый квантовый компьютер под названием Borealis: он решил задачу, на выполнение которой самому быстрому суперкомпьютеру потребовалось бы не менее девяти тысяч лет, всего за 36 микросекунд. Borealis провел так называемую выборку бозонов — важнейший тест, который не могут выполнить обычные компьютеры, так как сложность вычислений резко возрастает по мере увеличения числа фотонов. Квантовый компьютер вычислил ответ, напрямую измерив поведение 216 запутанных фотонов, что стало абсолютным рекордом — предыдущий рекордсмен, китайский квантовый компьютер Jzhāng, смог отобразить 76 фотонов за 200 секунд. Также создатели машины подключили компьютер к интернету. То есть столь мощный квантовый компьютер впервые стал доступен для широкой публики.

Исследователи Канады (Montreal University) применили ультразвук для 3D-печати. Он помогает создать микроскопические пузырьки, которые заставляют смолу затвердевать в определенных местах. Новый датчик использует ультразвук, чтобы отправить импульс в жидкую полидиметилсилоксановую смолу (PDMS). При этом в определенных точках смолы временно образуются колеблющиеся микроскопические пузырьки. Когда эти пузырьки двигаются, температура внутри них повышается примерно до 14,7 тыс. градусов Цельсия, а давление поднимается до более 1 000 бар. Это внезапное повышение температуры и давления длится всего пикосекунды — триллионные доли

секунды — и в результате приводит к затвердеванию смолы в том месте, где был пузырек. Поэтому, если постепенно перемещать датчик по заданной траектории, можно создать сложный трехмерный объект — по одному крошечному пикселю за раз. Также с помощью нового способа можно неинвазивно печатать структуры внутри других структур. Например, используя эту технику, авиамеханики могли бы производить ремонт внутренних компонентов с помощью 3D-печати, не вскрывая фюзеляж самолета. Возможно даже, что имплантаты можно было бы напечатать на 3D-принтере прямо в теле пациента без хирургического вмешательства.

Команда исследователей из Канады и Италии пришла к выводу, что использование противовоспалительных препаратов и стероидов для облегчения боли может привести к развитию хронической боли. Новая работа ставит под сомнение традиционные методы лечения, подразумевающие блокирование воспаления. По мнению ученых, нормальное восстановление после болезненной травмы включает в себя воспаление. Они обнаружили, что нейтрофилы — тип белых кровяных телец, помогающих организму бороться с инфекцией — играют ключевую роль в устранении боли. «Анализируя гены людей, страдающих от болей в пояснице, мы наблюдали активные изменения в генах с течением времени у тех, у кого боль прошла. Изменения в клетках крови и их активность, по-видимому, были наиболее важным фактором, особенно в клетках, называемых нейтрофилами», — сказала Люда Дятченко, доктор медицинских наук, профессор медицинского факультета анестезиологии и стоматологии Университета Макгилла (Канада).

Как объясняют исследователи, нейтрофилы доминируют на ранних стадиях воспаления и «подготавливают почву» для восстановления поврежденных тканей. Воспаление возникает по какой-то причине, и, похоже, вмешиваться в него опасно. Экспериментальная блокировка нейтрофилов у мышей продлевала боль в десять раз по сравнению с нормальной продолжительностью. Лечение боли противовоспалительными препаратами и стероидами, такими как дексаметазон и диклофенак, дало тот же результат, хотя они и были эффективны против боли на ранних стадиях. Эти выводы также подтверждаются данными мониторинга 500 тысяч человек в Соединенном Королевстве, которые показали, что пациенты, принимавшие противовоспалительные препараты для лечения боли, с большей вероятностью испытывали боль от двух до десяти лет спустя. Однако подобного эффекта не наблюдалось у людей, принимающих парацетамол либо антидепрессанты. «В течение многих десятилетий стандартной медицинской практикой было лечение боли противовоспалительными препаратами. Но мы обнаружили, что это краткосрочное решение может привести к долгосрочным проблемам», — отметил Джеффри Могил, профессор кафедры психологии Университета Макгилла и заведующий кафедрой изучения боли Э. П. Тейлора.

По словам авторов, возможно, опираясь на результаты их исследования, пришло время пересмотреть то, как мы лечим острую боль. Они предлагают снимать ее другими способами, которые, к счастью, способны работать и без вмешательства в процесс воспаления. Ученые также подчеркнули, что устранение боли на самом деле представляет собой активный биологический процесс. Логичным продолжением этих выводов могут стать клинические испытания, непосредственно сравнивающие долгосрочную терапию противовоспалительными препаратами с эффектом от длительной терапии обезболивающими, не подавляющими воспаление.

Ученые из Канады создали новую методику печати, она позволяет использовать в дронах гибкие и прочные крылья. Они могут менять свою форму даже во время полета. Исследователи объяснили, что авиационная промышленность сталкивается с многочисленными проблемами, связанными с ростом цен на топливо и изменением климата. Ученые ищут новые методы снижения расходов и повышения общей эффективности, в том числе и для БПЛА. Теперь инженеры из Университета Конкордия

(Канада) представили метод, который удешевляет производство крыльев для дронов и повышает их эффективность в полете. Используя 4D-печать, авторы показали крылья с адаптивной податливой кромкой (ASTE). Экспериментальная технология заменяет обычно используемые шарнирные закрылки на те, которые крепятся к основному корпусу крыла, но могут изгибаться прямо во время полета.

Композитная 4D-печать является более сложной. Она основана на комбинации длинных тонких нитей, удерживаемых на месте смолой. Толщина каждой нити составляет всего 10 микрон — это десятая часть диаметра человеческого волоса. Композитный принтер разворачивает смесь нитей и смолы в ультратонкие слои под углом 90° друг к другу. Слои уплотняются вместе и сушатся в печи при температуре 180 °С, а потом охлаждаются до 0 °С, создавая жесткий, но не хрупкий объект. Как объясняют авторы работы, это позволило им создать материалы для крыльев с равномерной кривизной, которые находятся между верхней и нижней поверхностями закрылок. Он достаточно гибкий и прочный, чтобы выдержать деформацию в 20°, она необходима крылу для маневренности в полете. «Наша идея заключается в том, чтобы крыло могло легко менять свою форму во время полета, что было бы большим преимуществом по сравнению с самолетами с фиксированным крылом», — отметили исследователи.

Технологию бронзовых «волшебных зеркал» изобрели давным-давно в Азии, но лишь недавно ученые досконально разобрались в ее математической подоплеке и смогли применить этот фокус на практике. Команда ученых из Канады впервые изготовила из жидких кристаллов «волшебное окно» — плоское и прозрачное устройство, в котором проступают скрытые изображения, если на него падает свет. Тысячи лет назад мастера из Китая и Японии изготавливали бронзовые зеркала, которые выглядели и вели себя как обычные, но когда на них падал прямой солнечный свет, показывали не отражение смотрящего, а нечто совершенно другое. Ученые бились над разгадкой секрета волшебных зеркал до XX века, когда, наконец, поняли, что изображения, нанесенные на обратной стороне зеркала, создают небольшие изменения на поверхности, которые и вызывают этот эффект. И только недавно технологию смогли применить к жидкокристаллическим дисплеям.

«Волшебное зеркало, созданное нами, кажется невооруженному глазу идеально гладким, но на самом деле на нем есть легкие неровности, которые и создают изображение на его поверхности, — сказал Феликс Хуфнагель из Университета Оттавы. — Поскольку зеркало относительно гладкое, изображение можно увидеть с большого расстояния». Взяв за основу работу физика и математика Майкла Берри, заложившего математические основы этого древнего эффекта, канадские ученые решили создать «волшебное окно» из жидких кристаллов. Они применили технологию создания определенных ЖК-паттернов, позволяющую получать под действием света желаемые изображения. Новая технология производства жидкокристаллических «волшебных зеркал» или окон, которые не пропускают, а отражают свет, создавая различные изображения, может применяться в декоративных или рекламных целях, а также в получении стабильных трехмерных картинок, которые хорошо видно с разного расстояния. Команда Хуфнагеля пробует применить тот же подход для создания квантовых пластин со спутанными изображениями. Их можно будет применять для исследования новых методов получения квантовых изображений. Кроме того, ученые думают над возможностью создания «волшебных окон» из других материалов, например, из диэлектрических метаповерхностей.

Команда Канадских учёных под руководством доктора Джона Мэддена разработала гидрогелевые биосовместимые датчики, которые используют ионы для переноса электрического заряда. В отличие от умной кожи, изготовленной из пластмасс и металлов, гидрогели такие же мягкие, как и натуральная кожа. Так протез или рука робота будут ощущаться естественнее. Гидрогели могут генерировать напряжение при

прикосновении, но ранее ученые не до конца понимали, как это происходит. Поэтому команда исследователей из UBC решила изучить этот процесс. «Принцип работы гидрогелевых датчиков заключается в том, что они генерируют напряжение и ток в ответ на раздражители — давление или прикосновение. То, что мы называем пьезоэлектрическим эффектом. Но мы не знали точно, как создаются эти напряжения», — сказал ведущий автор исследования Юта Добаши. Работая под руководством исследователя UBC доктора Джона Мэддена, Добаши разработал гидрогелевые датчики, содержащие соли с положительными и отрицательными ионами разного размера.

Он и его коллеги использовали магнитные поля, чтобы точно отслеживать, как перемещаются ионы при приложении давления к датчику. «Когда к гелю прикладываешь давление, оно распределяет ионы в жидкости с разной скоростью и получается электрический сигнал. Положительные ионы, которые, как правило, меньше, движутся быстрее, чем более крупные отрицательные ионы. Поэтому они неравномерно распределяются, это создает электрическое поле, которое и заставляет работать пьезоионный датчик», — ведущий автор исследования Юта Добаши. Авторы заявили, что с помощью их открытия получится создать датчики, которые напрямую взаимодействуют с клетками и нервной системой.

Канадская компания Multiverse Computing, разработчик квантовых решений для финансовой индустрии, объявила о завершении совместного с Bank of Canada пилотного проекта, целью которого было применение квантовых вычислений для моделирования использования криптовалюты в качестве платежного средства для нефинансовых учреждений. «Результаты моделирования весьма интригуют и наводят на новые идеи, поскольку держателям акций интересны дальнейшие исследования в этой области, — заявил Сэм Мьюгель, технический директор Multiverse Computing. — Благодаря этому алгоритму, который мы разработали вместе с партнерами из Bank of Canada, мы смогли смоделировать комплексную систему, обеспечивающую надежный и точный результат в соответствии с современным состоянием квантовых вычислений». Суть совместного проекта состояла в исследовании потенциала квантовых технологий в моделировании комплексного экономического поведения, которое было бы сложно моделировать при помощи классических вычислений. Расчеты велись на квантовом компьютере разработки компании D-Wave. Модель описывала финансовые сети из 8–10 игроков, количество возможных конфигураций сети достигало 2^9 в 90-й степени.

Результаты этого теоретического исследования, подкрепленного эмпирическими наблюдениями о кооперативной природе внедрения платежей в криптовалюте, показали, что для некоторых отраслей цифровые активы станут частью рынка платежей вместе с традиционными банковскими переводами и наличных инструментов. Их рыночная доля будет зависеть от того, как финансовые учреждения будут реагировать на адаптацию криптовалют, а также от экономических затрат, связанных с такими операциями. Квантовое моделирование помогло проиллюстрировать на примерах, как и в какой степени компании могли бы начать использовать криптовалюту.

Канадские физики детально исследовали статистические свойства света, рождаемого при однопузырьковой сонолюминесценции. Применяв два независимых метода, они выяснили, что сонолюминесцентные фотоны испытывают антигруппировку, что свидетельствует о неклассическом механизме их рождения. Сонолюминесценция представляет собой периодическое излучение, возникающее при резком схлопывании кавитационных пузырьков за счет давления, созданного акустической волной. Для его наблюдения в емкости с жидкостью создают стоячую ультразвуковую волну. Сонолюминесценция может происходить в однопузырьковом и многопузырьковом режиме, свойства излучения при этом различаются. Несмотря на то, что сонолюминесценцию активно изучают с 90-х годов прошлого века, то сих пор нет четкого понимания лежащих в ее основе механизмов. Единственный способ разобраться в них — изучать рождаемое

излучение. В типичном эксперименте по однопузырковой сонолюминесценции объем пузырька резко сокращается на три порядка, что приводит к генерации примерно миллиона фотонов, разлетающихся во всех направлениях. Спектр такого излучения близок к излучению черного тела с температурой порядка 6000 кельвин, что соответствует температуре поверхности Солнца. Физики пытались объяснить этот феномен с помощью тормозного излучения или рекомбинации электронов и ионов в плазме.

Джулиан Швингер предложил более экзотический механизм, основанный на модификации электромагнитного вакуума и напоминающий динамический эффект Казимира. Тем не менее, у ученых пока нет достоверных свидетельств в пользу какого либо из этих механизмов. Группа канадских физиков под руководством Эбрахима Карими (Ebrahim Karimi) из Университета Оттавы подробно исследовала менее очевидные свойства светового потока, рождаемого в процессе однопузырковой сонолюминесценции, которые связаны со статистикой фотонов.

Канадские ученые представили алгоритм, которому нужна только текстовая информация от пациента, чтобы с 80% точностью выявить у человека посттравматическое стрессовое расстройство. Возможно, вскоре с помощью нового метода диагностику одного из наиболее распространенных психических расстройств можно будет провести за несколько минут в домашних условиях. В настоящее время определить наличие посттравматического стрессового расстройства у человека может опытный врач после длительной беседы и психологического обследования. Причиной ПТСР является тяжелая психотравма или серия стрессовых событий. Ежегодно заболеваемость только увеличивается.

Чтобы снизить нагрузку на врачей и упростить процесс диагностики для пациента, ученые из Альбертского университета разработали алгоритм для оценки наиболее простой и доступной информации от пациента — написанных им текстов. ИИ анализирует определенные слова, фразы и другие критерии, служащие индикаторами нейтральных или негативных мыслей человека. «Некоторые люди склонны быть нейтральными, подавляя свои эмоции, а другие, наоборот, открыто выражают негатив», — объясняют ученые. В результате такого анализа точность ИИ составила 80%. Ученые планируют, что в будущем этот инструмент станет простым способом диагностики ПТСР онлайн. «Заболеваемость ПТСР растет по всему миру. Переживая глобальные психологические травмы, такие как пандемия COVID-19, крайне важны простые инструменты для диагностики», — заключают они. В будущем технологию планируются изучить для диагностики болезни Альцгеймера, шизофрении и других заболеваний, где языковой компонент тоже может служить важным индикатором расстройства.

Канадские химики научились разрезать сокристаллы диоксана и замещенного азобензола и вырезать на их поверхности изображения. Мощности зеленого лазера в 10 милливатт хватило, чтобы вырезать на сокристалле несколько узоров и углублений. При этом поверхность образца около места облучения не повредилась. Сокристаллы образуются, когда молекулы разных веществ кристаллизуются вместе. Это происходит за счет нековалентных взаимодействий между разными молекулами. Энергия таких взаимодействий колеблется в пределах от одной до 40 килокалорий на моль. И за счет таких небольших значений энергии, эти связи легко разрушаются, например, при облучении светом. Один из видов нековалентных взаимодействий — галогенная связь. Она возникает, когда вблизи оказываются два атома: галоген с недостатком электронной плотности и атом с высокой по энергии неподеленной парой электронов, например, кислород. Избыточная электронная плотность кислорода частично переходит к галогену, и между ними образуется слабая связь.

Благодаря этому взаимодействию химики под руководством Криса Барретта (Chris J. Barrett) из Университета Макгилла смогли вырастить сокристалл иодзамещенного

азобензола и диоксана. Согласно данным рентгеноструктурного анализа, молекулы двух веществ держались вместе за счет галогенной связи между атомами кислорода в диоксане и атомами иода в азобензоле. Химикам было известно, что производные азобензола легко поглощают свет. Поэтому они решили посветить на сокристалл зеленым лазером с длиной волны света 532 нм и мощностью 2000–2500 милливатт на квадратный миллиметр. К их удивлению, мощности излучения оказалось достаточно, чтобы разрезать образец сокристалла, хотя обычно это происходит при минимальной мощности в 1000 ватт на квадратный миллиметр. Поэтому химики решили изучить механизм необычного процесса.

Инновация, разработанная сотрудниками Университета Ватерлоо, позволяет создавать изображения, на которых раковая ткань кажется светлее по сравнению со здоровой. Это облегчает ее просмотр и диагностирование. Наши исследования показывают, что эта новая технология обладает многообещающим потенциалом для улучшения скрининга рака, прогнозирования и планирования лечения, – Александр Вонг, канадский исследователь в области искусственного интеллекта и медицинской визуализации и профессор системного проектирования в Университете Ватерлоо. Неравномерная «упаковка» клеток приводит к различиям в движении молекул воды в раковой ткани по сравнению со здоровой. Новая технология синтетической коррелированной диффузионной визуализации подчеркивает эти различия путем захвата, синтеза и смешивания МРТ-сигналов с разной силой градиентного импульса и синхронизации. По сравнению со стандартными методами МРТ, синтетическая коррелированная диффузионная визуализация лучше очерчивает раковые ткани, что делает ее потенциально мощным инструментом для врачей и рентгенологов, отмечают ученые.

Ученые из Университета Британской Колумбии придумали способ повышения прочности биокomпозитных материалов с использованием пластинации. Канадские исследователи показали, что добавление 10% пластинированного бамбука в композит из стекловолокна повышает его способность поглощать энергию удара. При этом эластичные свойства материала сохраняются. «Бамбук почти такой же прочный как сталь, но более гибкий, — отмечает Аббас Милани, один из соавторов исследования. — Благодаря своей легкости, цене и доступности, этот материал имеет большой потенциал для промышленности. До сих пор у него был только один большой недостаток». Биокomпозитные материалы активно поглощают влагу, что приводит к быстрому разрушению. Ученые использовали пластинацию, который традиционно применялся для сохранения останков животных и людей. Этот метод сохраняет скоропортящиеся биологические образцы. В результате обработки вода и жир в тканях заменяются полимером.

«Композит из пластинированного бамбука был смешан со стеклянными и полимерными волокнами, чтобы создать материал, который легче и прочнее своих аналогов, — говорит исследователь Даанвир Дхир. — Наша работа уникальна. Никто раньше не исследовал возможность применять пластинированные натуральные волокна в биокomпозитах». Ученые продолжают работу по оптимизации созданного материала. По словам Дхира, сейчас пластинация занимает много времени, но этот процесс можно усовершенствовать. «Открытие правильного состава пластинированных волокон приведет к значительному сокращению неразлагаемых отходов во многих отраслях промышленности», — добавляет Дхир.

Исследователи из университета Британской Колумбии (Канада) впервые в мире успешно напечатали клетки яичек человека с помощью 3D-биопечати. Для исследования команда провела сбор стволовых клеток из яичек пациента с НОА (с необструктивной азооспермией — тяжелой формой бесплодия) с помощью биопсии. Затем клетки культивировали и печатали на 3D-биопринтере на чашке Петри с использованием системы CELLINK BIO X6. Важно отметить, что они были напечатаны в форме полый трубки, которая очень напоминала семенные каналы человека. После 12 дней

пребывания в чашке Петри исследователи обнаружили, что клетки дифференцировались в специализированные клетки, участвующие в производстве сперматозоидов, при этом наблюдается улучшение содержания сперматогонимальных стволовых клеток. Райан Фланниган, ведущий автор исследования, заявил: «Увидеть, как эти клетки выживают и начинают дифференцироваться, — это огромная веха в науке».

После успеха команда университета Британской Колумбии пытается заставить клетки, напечатанные с помощью 3D-биопечати, производить настоящие сперматозоиды. Это будет включать в себя питание клеток различными питательными веществами и факторами роста для дальнейшего улучшения их структурного устройства и обеспечения межклеточных взаимодействий. В случае успеха сперматозоиды из чашки Петри в конечном итоге могут быть использованы для оплодотворения яйцеклеток в процедурах ЭКО, что обеспечит совершенно новую форму лечения бесплодия. Исследовательская программа также помогла команде лучше понять генетические и молекулярные механизмы, лежащие в основе НОА. «Мы все чаще узнаем, что, вероятно, существует множество различных причин бесплодия и что каждый случай очень специфичен для пациента, — заключает Фланниган. — Мы используем персонализированный точный подход к медицине — берем клетки у пациента, пытаемся понять, какие аномалии уникальны для них, а затем печатаем и поддерживаем клетки таким образом, чтобы преодолеть эти первоначальные недостатки»

Физики, химики и иммунологи из Университета Макмастера (Канада) модифицировали эритроциты для переноса вирусных агентов, которые могут безопасно запускать иммунную систему для защиты организма от вируса SARS-CoV-2, создавая новое потенциальное средство доставки вакцины. Ученые удалили все «внутренности» эритроцитов и снаружи на клетки прикрепили шиповидные белки, чтобы имитировать коронавирус. Эти опустошенные клетки можно наполнить большой дозой вирусных белков – без генетического материала вируса. Попадая в организм, модифицированные клетки активируют иммунную систему и вырабатывают антитела, как показало исследование на мышах. При этом новый метод доставки вакцины вызывает мало побочных эффектов, по сравнению с существующими способами. «У некоторые из разработанных вакцин проявились и побочные эффекты. Эта платформа доставки открывает новые возможности для вакцин и терапевтических средств», – отмечают авторы работы.

В поисках идеальной батареи ученые преследуют две основные цели: создать устройство, способное хранить большое количество энергии и которое было при этом безопасным. Многие батареи содержат жидкие электролиты, которые потенциально легко воспламеняются. Твердотельные литий-ионные батареи, состоящие из полностью твердых компонентов, становятся все более привлекательными для ученых, поскольку они предлагают заманчивое сочетание более высокой безопасности и повышенной плотности энергии. Исследователи из Университета Ватерлоо (Канада) обнаружили новый твердый электролит, который предлагает несколько важных преимуществ. Этот электролит, состоящий из лития, скандия, индия и хлора, хорошо проводит ионы лития, но плохо проводит электроны. Эта комбинация необходима для создания полностью твердотельной батареи, которая работает без существенной потери емкости в течение более ста циклов при высоком напряжении (выше 4 вольт) и тысяч циклов при промежуточном напряжении. Хлоридная природа электролита является ключом к его стабильности при рабочих условиях выше 4 вольт, что означает, что он подходит для типичных катодных материалов, которые составляют основу современных литий-ионных элементов.

«Главная привлекательность твердотельного электролита заключается в том, что он не может загореться и позволяет эффективно размещать его в аккумуляторной ячейке. Мы были рады продемонстрировать стабильную работу при высоком напряжении», — рассказала Линда Назар, профессор химии Университета Ватерлоо. Текущие версии твердотельных электролитов в значительной степени сосредоточены на

сульфидах, которые окисляются и разлагаются при напряжении выше 2,5 вольт. Следовательно, они требуют включения изолирующего покрытия вокруг материала катода, которое работает при напряжении выше 4 вольт, что ухудшает способность электронов и ионов лития перемещаться из электролита в катод. «С сульфидными электролитами у вас есть своего рода головоломка — вы хотите изолировать электролит от катода электронным способом, чтобы он не окислялся, но вам все еще требуется электронная проводимость в материале катода», — добавила Назар. Хотя группа Назар не была первой, кто изобрел хлоридный электролит, решение заменить половину индия на скандий, основанное на их предыдущей работе, оказалось выигрышным с точки зрения более низкой электронной и более высокой ионной проводимости.

«Хлоридные электролиты становятся все более привлекательными, потому что они окисляются только при высоких напряжениях, а некоторые из них химически совместимы с лучшими катодами, которые у нас есть», — отметила ученый. Один из химических ключей к ионной проводимости лежит в перекрещивающейся трехмерной структуре материала шпинель. Исследователи должны были сбалансировать две конкурирующие между собой задачи — загрузить шпинель как можно большим количеством ионов, несущих заряд, но также оставить участки открытыми для движения ионов. «Представьте, что вы устраиваете вечеринку — вы хотите, чтобы люди пришли, но не хотите, чтобы их было слишком много», — сказала Назар. По ее словам, при идеальной ситуации половина мест в структуре шпинели должна была быть занята литием, а другая половина оставалась бы открытой.

Канадская компания Robotics Centre разработала модуль Echo SAR, позволяющий дрону определять местонахождение мобильных телефонов, даже когда они не ловят сеть. Это может пригодиться в поисково-спасательных операциях, при охране границ и отслеживании передвижений команд лесных пожарных. Сегодня беспилотники нередко используют для поиска людей и охраны территорий. Например, в 2011 году оценку распространения радиационного заражения и поиск пострадавших от аварии на японской атомной электростанции в Фукусиме проводили RQ-4 Global Hawk. А у американской авиабазы «Трэвис» есть квадрокоптеры-сторожа, которые вылетают на место при срабатывании сигнализации нарушения периметра или получении сигнала о возгорании. В основном для поиска людей дроны используют камеры или тепловизоры.

Robotics Centre разработала модуль Echo SAR, который позволяет дрону определять местонахождение мобильных телефонов. Он включает в себя систему обнаружения мобильных телефонов Artemis, которую уже используют на пилотируемых летательных аппаратах. Artemis находит любые включенные мобильники в радиусе 30 или более километров и может отправить им сообщения или, наоборот, получить от них СМС и звонки. Echo SAR адаптирует эту технологию для небольших дронов. Причем весьма определенных — квадрокоптеров SkyRanger R70 и R80D SkyRaider. Модуль весит 1,04 килограмма и может работать при температурах от минус 20 до 50 по Цельсию. Его внутренняя память — 32 гигабайта. Разработчики считают, что Echo SAR пригодится в поисково-спасательных операциях, где он поможет быстро определить местонахождение телефонов пострадавших даже при полном отсутствии сети. В случае стихийного бедствия он может отправить сообщения на все телефоны, находящиеся в его зоне действия. Кроме того, модуль можно использовать при охране границ или при тушении лесных пожаров.

Исследователи из Университета Макгилла (Канада) создали концепцию лазера, который отправит аппарат на Марс всего за полтора месяца. Устройство будет двигаться со скоростью 17 км/с. Лазер шириной 10 м, который расположен на Земле, нагреет водородную плазму в камере позади космического корабля, создаст тягу из газообразного водорода и запустит аппарат на Марс. Устройство основано на массиве инфракрасных лазеров, базирующихся на Земле. Они объединяют множество невидимых инфракрасных лучей, каждый с длиной волны около одного микрона. Общая мощность

составляет 100 МВт — это количество электроэнергии, которое используют 80 тыс. домов в США. На миссии будет расположен отражатель, он направит лазерный луч, поступающий с Земли, в нагревательную камеру, содержащую водородную плазму. Когда его ядро нагреется до 39,9 тыс. градусов, газообразный водород, обтекающий ядро, достигнет 9,9 тыс. градусов Цельсия — его начнет выбрасывать из сопла и появится тяга. Когда излучение прекратится, устройство будет двигаться со скоростью 17 км/с. Этого достаточно, чтобы преодолеть орбитальное расстояние Луны всего за восемь часов. Когда аппарат достигнет атмосферы Марса через полтора месяца, он все еще будет двигаться со скоростью 16 км/с. Теперь исследователи изучают, как лучше всего транспортировать груз на поверхность планеты.

Исследователи из Канады представили приложение, которое может генерировать картины по описанию. Причем пользователи могут сами выбрать стиль и настроение работы. Канадский стартап Wombo представил приложение на основе ИИ, которое использует искусственный интеллект для создания оригинальных «произведений искусства» на основе текста. Для этого пользователи должны описать картину словами — причем можно использовать даже оценочные слова. Например, «ужасное дерево» или «худший в истории сэндвич». После этого можно выбрать стиль — мистический, барокко, фэнтези-арт, стимпанк или без стиля. Приложение показывает каким образом моделируется картина — от стартовых отметок до законченной композиции. При этом каждый раз картина новая. Поэтому пользователи могут каждый раз запрашивать новые картины, если им не нравится результат. Эти работы настолько хороши, что уже могут заменить типичные картинки — открытки и иллюстрации для художественных книг. Исследователи отметили, что художникам беспокоиться не стоит — пока ИИ не может сделать картины достаточно качественными. Ученые уверены, что традиционное искусство будет только расти в цене из-за появления цифровых картин.

Исследователи из UBC первыми в мире провели структурный анализ на молекулярном уровне шипового белка варианта омикрон. Исследование в настоящее время проходит экспертную оценку и доступно в виде препринта на сайте bioRxiv. Анализ, проведенный с разрешением, близким к атомарному, с использованием криоэлектронного микроскопа, показывает, как сильно мутировавший вариант коронавируса заражает человеческие клетки и имеет способность к ускользанию от иммунитета. Полученные данные проливают новый свет на то, почему омикрон является очень контагиозным, и помогут ускорить разработку более эффективных методов лечения. Доктор Шрирам Субраманиам, профессор кафедры биохимии и молекулярной биологии медицинского факультета Университета Британской Колумбии, рассказывает о результатах исследования: «Вариант омикрон беспрецедентен тем, что имеет 37 мутаций шипового белка — это в 3–5 раз больше, чем у любого другого варианта, который мы видели. Это важно по двум причинам. Во-первых, потому что спайковый белок — это то, как вирус прикрепляется к человеческим клеткам и заражает их. Во-вторых, потому что антитела прикрепляются к белку шипа, чтобы нейтрализовать вирус. Таким образом, небольшие мутации в шиповом белке могут иметь большое значение для того, как передается вирус, как наше тело борется с ним, и на эффективность лечения».

Несколько мутаций (R493, S496 и R498) создают новые солевые мостики и водородные связи между белком шипа и рецептором клетки человека, известным как ACE2. Это, по-видимому, увеличивает сродство связывания — насколько сильно вирус прикрепляется к клеткам человека — в то время как другие мутации (K417N) уменьшают силу этой связи. В целом, результаты показывают, что омикрон обладает большей аффинностью связывания, чем исходный вирус SARS-CoV-2, с уровнями, более сопоставимыми с тем, что мы видим с дельта-вариантом. Примечательно, что в ходе эволюции вариант омикрона сохранил свою способность эффективно связываться с клетками человека, несмотря на такие обширные мутации. «Наши эксперименты

подтверждают то, что мы наблюдаем в реальном мире, — что спайковый белок омикрона намного лучше, чем другие варианты, и помогает избежать моноклональных антител, которые обычно используются в качестве лечения, а также помогает избежать иммунитета, вызываемого как вакцинами, так и естественной инфекцией, — продолжает Шрирам Субраманиам. — Примечательно, что омикрон был менее устойчивым к иммунитету, создаваемому вакцинами, по сравнению с иммунитетом, возникающим в результате естественной инфекции, у невакцинированных пациентов с COVID-19. Это говорит о том, что вакцинация остается нашей лучшей защитой от варианта омикрон». Обе характеристики, которые наблюдаются в результате спайковых мутаций белков — сильное связывание с человеческими клетками и повышенное ускользание антител — вероятно, способствуют повышенной трансмиссивности варианта омикрона. Это основные механизмы, способствующие быстрому распространению этого варианта, и почему омикрон может очень быстро стать доминирующим вариантом SARS-CoV-2.

Канадские ученые провели повторное исследование достоверных данных по долгожителям и пришли к выводу, что верхний предел человеческой жизни составляет минимум 130 лет, а, возможно, достигает 180 лет. А в некоторых случаях, как показал статистический анализ, верхнего предела вообще нет. Авторы спорят с британским фольклористом и демографом XIX века Уильямом Джоном Томсом, который утверждал, что продолжительность жизни не зависит ни от привычек, ни от качества пищи, ни от социальных установлений, поскольку долгожительство встречается в разных культурах с разными укладами. А многие случаи чрезвычайной продолжительности жизни можно объяснить ошибками или обманом. Предел продолжительности жизни человека — интересный и открытый вопрос. Имеется свыше десятка документально зафиксированных супердолгожителей, доживших до 110 лет, а француженка Жанна Кальман скончалась в возрасте 122 лет. Наличие или отсутствие возрастного лимита имеет важное значение для социального страхования и пенсионной системы государств, а также может навести ученых на новые методы продления жизни.

В ряде случаев противоречивые сведения о продолжительности жизни человека возникают из-за некорректных методов статистического анализа, утверждают ученые из Университета НЕС в Монреале. С 50-летнего возраста риск смерти возрастает из года в год. Но примерно с 80 лет он начинает замедляться. Уравнения, описывающие изменения функции риска, показывают, что она выравнивается в возрасте от 105 до 110 лет. Это значит, что уравнения, выведенные из младших возрастных групп, не подходят для оценки лимита продолжительности жизни. Корректный анализ требует сбора статистики по людям в возрасте от 105 лет и более. Анализ этой возрастной группы показал, что примерно со 110 лет вероятность смерти в каждый последующий год составляет 50%, что у мужчин, что у женщин. В зависимости от нюансов данных вероятный лимит продолжительности колеблется от 130 до 180 лет. А в некоторых случаях верхнего предела вообще нет. Другими словами, с точки зрения математики люди могут быть бессмертными. Впрочем, авторы подчеркивают, что мир абстрактных чисел и реальность — не одно и то же. «Каждая существующая форма жизни была и всегда будет конечной, — говорится в исследовании, — поэтому требуется аккуратный перенос математических истин на язык повседневной жизни». Другое исследование, охватившее три больших когорты добровольцев, показало, что даже если человек сумеет избежать рака, сердечно-сосудистых или других заболеваний, то способность организма поддерживать свое равновесие все равно имеет лимит. И он на сегодняшний день составляет от 120 до 150 лет.

Исследователи из университета Британской Колумбии разработали новую батарею, которую можно растянуть или даже постирать, новый аккумулятор можно постирать 39 раз и он никак не изменит своих свойств. Носимая электроника — большой рынок, и эластичные аккумуляторы необходимая для его развития часть. Однако до сегодняшнего дня такие аккумуляторы нельзя было стирать. Эта способность является

критической в случае, если они должны соответствовать требованиям для ежедневного использования, – Нгок Тан Нгуен, автор исследования и доктор. Во время работы исследователи отказались от попыток создать решение на литий-ионной основе. Они применили дешевые и безопасные марганцево-цинковые аккумуляторы — это структуры, которые интегрируются в полимер для формирования ультратонких эластичных слоев, объединяемых в единую ткань для использования в готовом продукте. В результате получается устройство на основе марганцево-цинковых аккумуляторных батарей (АКБ), которое будет безопасным для кожи, даже если выйдет из строя. Для сравнения, литий-ионные аккумуляторы, могут выбрасывать токсичные компоненты в случае поломки. Также устройство можно растянуть в два раза. По словам разработчиков, аккумулятор сохраняет 75% емкости после 500 циклов зарядки и, более того, выдерживает до 39 стирок в машинах бытового и коммерческого назначения. Сейчас разработчики пытаются увеличить мощность своего устройства, а также срок эксплуатации. Планируется, что себестоимость новых АКБ будет сопоставима с ценой стандартных аккумуляторов с сопоставимыми характеристиками при выпуске в промышленных масштабах.

Канадские ученые имплантировали клетки поджелудочной железы, выращенные из стволовых клеток, 26 пациентам с диабетом первого типа. Значимого улучшения состояния пациентов добиться не удалось, но исследователи доказали, что клетки приживаются и вырабатывают инсулин. В будущем ученым предстоит подумать, как усовершенствовать методику и снизить потребность пациентов в инсулине. При сахарном диабете первого типа организму недостает инсулина, потому что разрушаются бета-клетки поджелудочной железы, которые производят этот гормон. Восполнить погибшие клетки и подсадить больному новую поджелудочную железу врачи пытались еще 60 лет назад: первый донорский орган пересадили в 1960-х годах, а в 1970-х годах — отдельные островки поджелудочной железы. Однако найти донорский материал было и остается непросто, поэтому ученые продолжили искать ему замену. Сразу несколько исследовательских групп для этого культивировали стволовые клетки, чтобы затем превратить их в клетки поджелудочной железы и подсадить больным диабетом. Через 15 лет методика добралась до клинических испытаний. Первой о предварительных результатах отчиталась компания Vertex, правда пока только об одном из пациентов. Мужчина, которому подсадили клетки поджелудочной железы, спустя три месяца смог уменьшить ежедневную дозу инсулина на 91 процент. Вслед за своими коллегами промежуточные результаты клинических испытаний опубликовала и компания Viacyte. Исследователи год наблюдали за 26 пациентами, которым имплантировали клетки поджелудочной железы, выращенные из клеток энтодермы.

Медики под руководством Тимоти Киффера (Timothy J. Kieffer) из Университета Британской Колумбии сейчас предоставили информацию только о 15 пациентах. Имплантаты им вживили под кожу и сопровождали лечение иммуносупрессивной терапией, чтобы избежать атаки на стволовые клетки со стороны организма. У всех участников через 26 недель после процедуры повысились ($p = 0,026$) уровни С-пептида, который образуется при расщеплении проинсулина пептидазами. Это доказывает то, что уровни инсулина в крови больных увеличились. Несмотря на это, у пациентов вырабатывалось недостаточно инсулина после приема пищи, поэтому значимых улучшений в их состоянии не произошло. Больные в целом хорошо переносили лечение, но двое участников клинических испытаний вышли из них досрочно из-за побочных эффектов иммунодепрессантов — у одного возник абсцесс печени, а другой заболел парвовирусной инфекцией. Ученым придется подумать, как помочь пациентам обойтись без иммуносупрессоров. Возможно, клетки придется заключить в капсулу и отгородить от иммунной системы. В будущем ученым также предстоит скорректировать количество стволовых клеток в имплантате таким образом, чтобы добиться клинических улучшений. Но даже в отсутствии громких результатов работа имеет большое значение. Исследователи

доказали, что технология вполне применима у людей, ведь стволовые клетки выживают по крайней мере до 59 недель после имплантации и все это время продолжают выделять инсулин.

Канадские ученые Университета Макгилла разработали новый биоматериал – достаточно прочный, чтобы восстанавливать ткани мышц (в том числе сердца) и голосовые связки. Гидрогель – это тип биоматериала, который дает клеткам пространство для жизни и роста. Попадая в организм, биоматериал образует стабильную пористую структуру, позволяющую живым клеткам расти или проходить через поврежденные органы. Ни один прежний инъекционный гидрогель не обладал одновременно высокой пористостью и ударной вязкостью, отмечают авторы работы. Чтобы наделить свой гидрогель такими свойствами, ученые добавили в его состав порообразующий полимер. Ученые проверили прочность своего гидрогеля в машине, которую они разработали для моделирования экстремальной биомеханики голосовых связок человека. Вибрируя со скоростью 120 движений в секунду в течение более шести миллионов циклов, новый биоматериал остался целым, в то время как другие стандартные гидрогели рассыпались на куски, неспособные справиться с нагрузкой. «Результаты многообещающие, и мы надеемся, что однажды новый гидрогель будут использовать в качестве имплантата для восстановления голоса людей с поврежденными голосовыми связками, например, тех, кто победили рак гортани», – говорит Гуаню Бао из Университета Макгилла. Также новый гидрогель можно в будущем использовать, например, для доставки лекарств или создания модельных тканей для скрининга лекарств, говорят ученые. Команда даже пробует применить технологию в создании модели легочной ткани для тестирования лекарств от COVID-19.

Правительство Канады подготовило ряд законов как на федеральном уровне, так и на провинциальных, которые вступят в силу в 2022 году. К концу 2022 года правительство Канады запретит производство, импорт и продажу одноразовых пластиковых изделий, которые трудно перерабатывать, и у которых есть экологически чистые альтернативы. В этом году на COP26 федеральное правительство объявило, что к концу 2022 года оно прекратит прямое государственное финансирование разработки месторождений угля, нефти и газа и переключит эти инвестиции на проекты по возобновляемым источникам энергии. Trend Hunter — одно из крупнейших сообществ, которое занимается отслеживанием трендов и инноваций. Оно основано в Канаде в 2005 году писателем и аналитиком Джереми Гутче. На данный момент проект объединяет почти 300 тысяч «охотников» за трендами, исследователей и футуристов. Отчет включает тренды (перспективные возможности в отрасли), инсайты (мотивацию пользователей, их убеждения и точки трения, которые стоят за этой возможностью), примеры, а также оценку (средний балл, который учитывает новизну тренда, активность пользователей, взаимодействующих с тематическими статьями, и популярность тренда внутри категории)

Конфиденциальность и контроль данных находятся в центре внимания многих, и сейчас технологические компании спешат удовлетворить потребность потребителей в защите личной информации. В результате бренды меняют свою политику и запускают новые инициативы, гарантирующие, что никто не сможет неосознанно получить выгоду за счет этих данных. Системы доставки с использованием ИИ находятся на подъеме, поскольку предприятия ищут технологии, позволяющие удешевить и оптимизировать операции. Роботизированные системы доставки и центры выполнения заказов, управляемые ИИ, работают над тем, чтобы уделять приоритетное внимание эффективности затрат и времени. Для организаций внедрение ИИ означает все больше возможностей оптимизировать операции. Искусственный интеллект берет на себя часть работы по управлению цепочками поставок, как небольшого, так и крупномасштабного бизнеса.

За последние несколько лет популярность приложений для хорошего самочувствия выросла. Теперь предприниматели совершают революцию в этой категории,

предлагая иммерсивный опыт для медитации и дыхательных практик. Визуальные психоделические эффекты, созданные на базе научных разработок, побуждают людей исследовать свое сознание и расслабиться. Термин «метавселенная» обозначает пространство в виртуальной реальности, в котором пользователи могут взаимодействовать с компьютерной средой, а также друг с другом. Бизнес стремится развить потенциал этих пространств, уделяя особое внимание социальной жизни, культуре и присутствию бренда. Компании выпускают биоразлагаемую технику и аксессуары. Пока некоторые компании разрабатывают такие амбициозные концепты, как биоразлагаемые ПК, другие начинают с компостируемых корпусов или экспериментируют с более экологичными материалами. Анализ тенденций развития технологий, выполненный в Канаде будет интересен и другим странам.