



1

## ЗАДЕЛ НА БУДУЩЕЕ

Значимость изобретений и научных открытий для человечества часто становится очевидна не сразу. Не случайно Нобелевскую премию исследователи получают, как правило, спустя несколько лет или даже десятилетий после сделанного ими открытия. Discovery внимательно следит за работой ученых по всему миру и предлагает вам познакомиться с самыми яркими, на наш взгляд, достижениями уходящего года.

 Алексей Кукаевский

**ЕЩЕ В ФЕВРАЛЕ 2021 ГОДА ЖУРНАЛ MIT TECHNOLOGY REVIEW,** выпускаемый Массачусетским технологическим институтом, составил список из десяти важнейших, по мнению редакции, изобретений этого года. В юбилейный рейтинг — впервые журнал

опубликовал такой перечень в 2011 году — попали нейросеть GPT-3; «зеленый» водород; вакцины от Covid-19 на основе матричной РНК; цифровые технологии защиты данных, отслеживания контактов, высокоточной геолокации; технологии

для онлайн-работы и обучения; многопрофильный искусственный интеллект, способный видеть, слышать и чувствовать; литий-металлические батареи и алгоритм рекомендаций TikTok.

Даже беглый взгляд на список демонстрирует явный перекося симпатий MIT Technology Review в сторону «цифры» — лишь три пункта из десяти связаны с производством («зеленый» водород, вакцины и аккумуляторы). Хорошо это или плохо — покажет время, но, не умаляя достижений программистов (и при всем уважении к выбору американских коллег), мы сосредоточимся на более материальных вещах.

## БУДЬТЕ ЗДОРОВЫ

Работа над интерфейсом «мозг — компьютер» идет с середины 70-х годов XX века, и в последние годы появилось несколько изобретений, позволяющих парализованным людям дистанционно управлять роботами, набирать текст в компьютере и работать с планшетными устройствами. Но испанские исследователи из Университета Мигеля Эрнандеса пошли еще дальше. Осенью они представили первую в мире пациентку, которой разработанный ими чип, вживленный в зрительную кору головного мозга, частично вернул зрение. В 2018 году ослепшей Берне Гомес был имплантирован прототип чипа Moran | Cortivis, после чего начался долгий период испытаний. Сегодня женщина при электрической стимуляции нейронов способна видеть очертания людей, автомобилей, дверных проемов, может различать некоторые буквы и цвета.

Безусловно, ученые находятся только в самом начале этого пути, для закрепления результатов и внедрения разработки в жизнь понадобятся много лет и другие добровольцы для испытаний, а присутствие инородного тела в мозге может вызвать побочные эффекты, вплоть до эпилептических припадков. Но испанцы неожиданно для многих оказались в авангарде в вопросе лечения заболеваний путем вживления в мозг электронного устройства. В данном случае — трехмерной матрицы размером 40 на 40 миллиметров с сотней микроэлектродов длиной 1,5 миллиметра каждый. Все остальные разработки в этой области пока в лучшем случае проходят испытания на крысах.

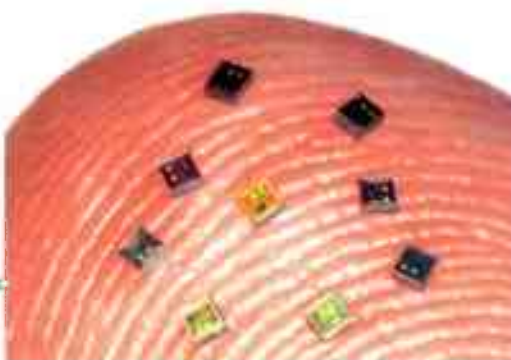
Так, команда американских исследователей из Брауновского университета, Калифорнийского университета в Сан-Диего и компании Qualcomm работает над микрочипами (ученые называют их neurograin — «нейрозерна»), которые помогут



2



3

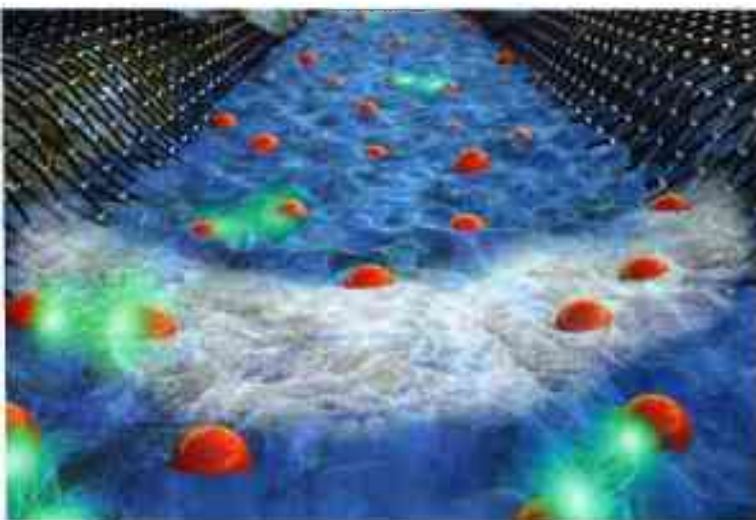


лечить болезнь Паркинсона и восстанавливать утраченные вследствие травмы мозговые функции. Исследования начались в 2017-м, а в этом году технология **Wireless neurograin system** («беспроводная система связи нейрозерен») впервые была испытана на грызунах: в ходе эксперимента

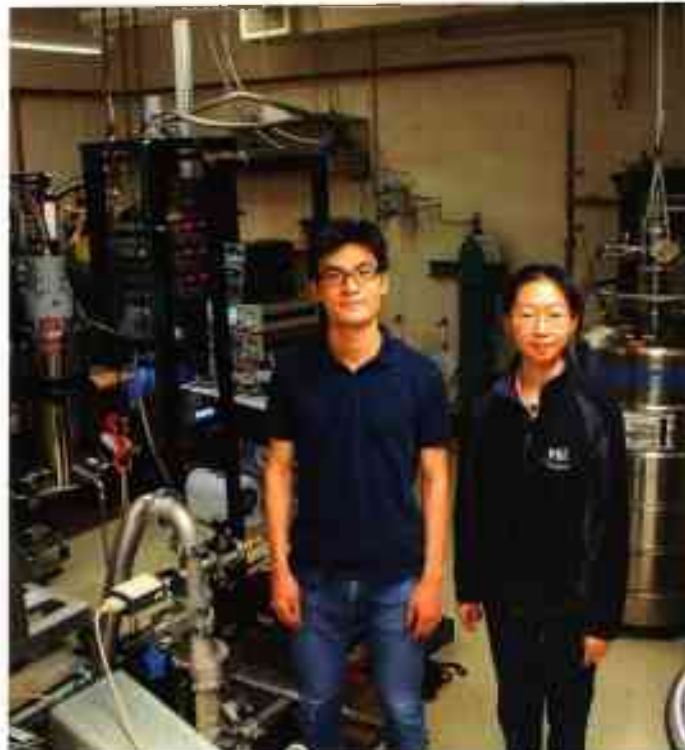
1. КОСМИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ NEW HORIZONS ПРЕОДОЛЕЛА ПОЯС КОЙПЕРА, УСЛОВНУЮ ГРАНИЦУ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ, И ОТПРАВИЛАСЬ В МЕЖЗВЕЗДНОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ

2. 60-ЛЕТНЯЯ БЕРНА ГОМЕС ОСЛЕПЛА 18 ЛЕТ НАЗАД ИЗ-ЗА ТОКСИЧЕСКОЙ ОПТИЧЕСКОЙ НЕЙРОПАТИИ. БЛАГОДАРИ ЧИПУ MORAN | CORTIVIS ОНА СНОВА МОЖЕТ ЧАСТИЧНО ВИДЕТЬ

3. СТОИМОСТЬ ГРИБА КОРДИЦЕПС КИТАЙСКИЙ СЕГОДНЯ ПРЕВЫШАЕТ 50 ТЫСЯЧ ДОЛЛАРОВ ЗА КИЛОГРАММ И, СУДЯ ПО ВСЕМУ, БУДЕТ И ДАЛЬШЕ РАСТИ (50 ЛЕТ НАЗАД ОНА СОСТАВЛЯЛА НЕ БОЛЬШЕ 20 ЮАНЕЙ)



1



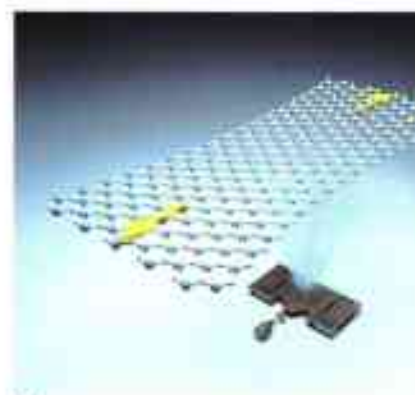
2

в мозг крысы имплантировали 48 чипов, которые считывали активность мозга животного, пока оно находилось в медикаментозной коме, и передавали данные в компьютер. Далее ученые планируют уменьшать размеры «нейрозерен», улучшать качество связи и расшифровывать результаты, получаемые на грызунах.

Еще одно «медицинское» открытие, которое поможет в будущем уже в лечении онкологических заболеваний, сделали в Оксфордском университете. На основе гриба-паразита *Orhioecordyceps sinensis* ученые создали препарат с мощным противораковым действием. То, что кордицепс китайский (или гималайский гриб), используемый в китайской народной медицине, помогает в лечении онкологических заболеваний, известно давно. Но британским исследователям удалось улучшить способность кордицепина, получаемого из гриба, проникать в клетки, что повысило его эффективность в 40 раз. Новый препарат был назван NUC-7738, сейчас завершается первая стадия клинических испытаний.



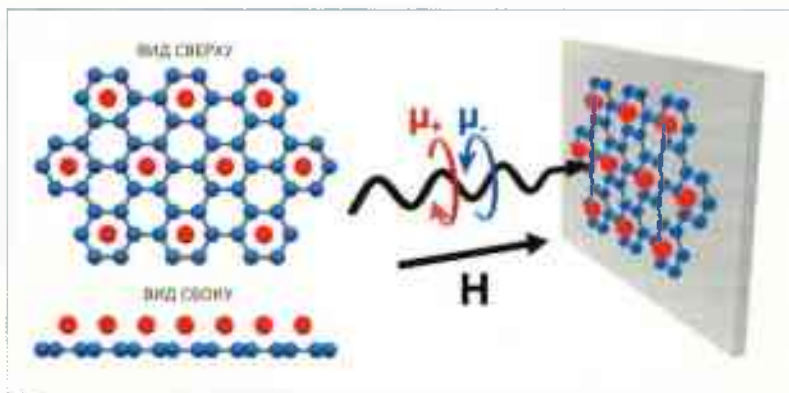
3



4

### ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ

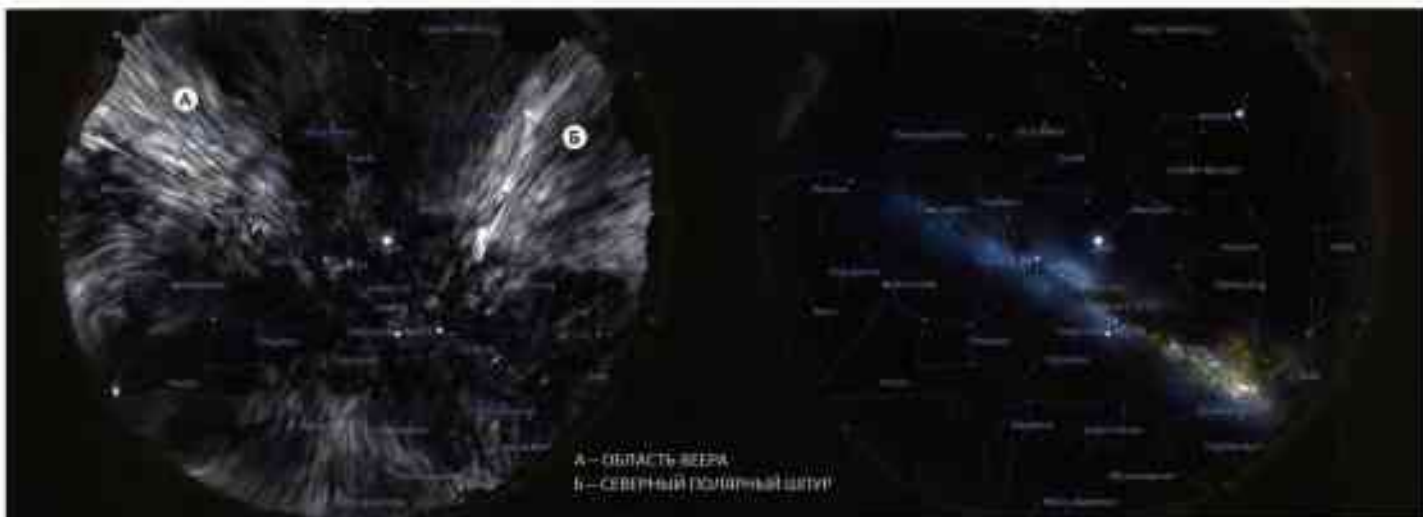
Многие открытия, сделанные учеными по всему миру, пока не несут практической пользы, но могут стать основой для последующих – революционных – изобретений. Специалисты из Российского квантового центра вместе с исследователями из МГУ и Казанского федерального университета впервые в истории зафиксировали в ходе лабораторных опытов квантовые явления сверхпрово-



5

1, 3 КОМАНДЕ ФАЗЕЛЯ ТАФИ УДАЛОСЬ ПОЛУЧИТЬ УНИКАЛЬНЫЙ МЕТАЛЛ, В КОТОРОМ ЭЛЕКТРОНЫ ПЕРЕМЕЩАЮТСЯ КАК В ЖИДКОСТИ

димости и сверхтекучести при комнатной температуре. Результаты этих экспериментов с пленкой из железо-иттриевого граната ( $Y_3Fe_5O_{12}$ ), ферромагнитного соединения, широко применяемого в микроволновых и магнитооптических устройствах, опубликованы в престижном британском



научном журнале Nature. В ходе опытов ученые обнаружили долгоживущие сигналы свободной индукции, которым пока нет теоретического объяснения. Разгадав физику процесса и взяв ее под контроль, в будущем люди смогут использовать это открытие при создании суперпроводников, квантовых суперкомпьютеров, принципиально новых двигателей для покорения космоса.

Открытие, которое может помочь человечеству сделать шаг в создании электронных устройств с принципиально новой производительностью, сделала команда исследователей из Техасского университета в Далласе, Университета штата Флорида и Бостонского колледжа. Они создали новый металлический сплав с нетипичной атомной структурой. При воздействии на твердый сплав ниобия и германия ( $NbGe_x$ ) фононами, квазичастицами, впервые описанными советским физиком Игорем Таммом, электроны в сплаве начинают перемещаться как в жидких материалах. По признаниям ученых, результаты опытов превзошли все ожидания. «Это было удивительно. Обычно электроны рассеиваются фононами и мы видим диффузное движение электронов в металлах. Наш эксперимент показал, что электроны способны активно взаимодействовать с фононами, образуя электронно-фононную жидкость, которая перемещается «внутри» сплава, словно вода в трубе», — говорит Фазель Тафти, один из руководителей исследования.

Команда физиков московского Курчатовского института синтезировала субмонослойные магнитные пленки на основе силицена (двумерного

2. 4. НИТРИД БОРА — УДИВИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ. АМЕРИКАНСКИЕ УЧЕНЫЕ ИЗ МАССАЧУСЕТСКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА В ИССЛЕДОВАНИЯХ ЭТОГО СОЕДИНЕНИЯ Взяли вектор на его СВЕРХПРОВОДЯЩИЕ СВОЙСТВА, А УЧЕНЫЕ ИЗ ВЫСШЕГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА SAMSUNG — НА СУПЕРИЗОЛЯЦИОННЫЕ

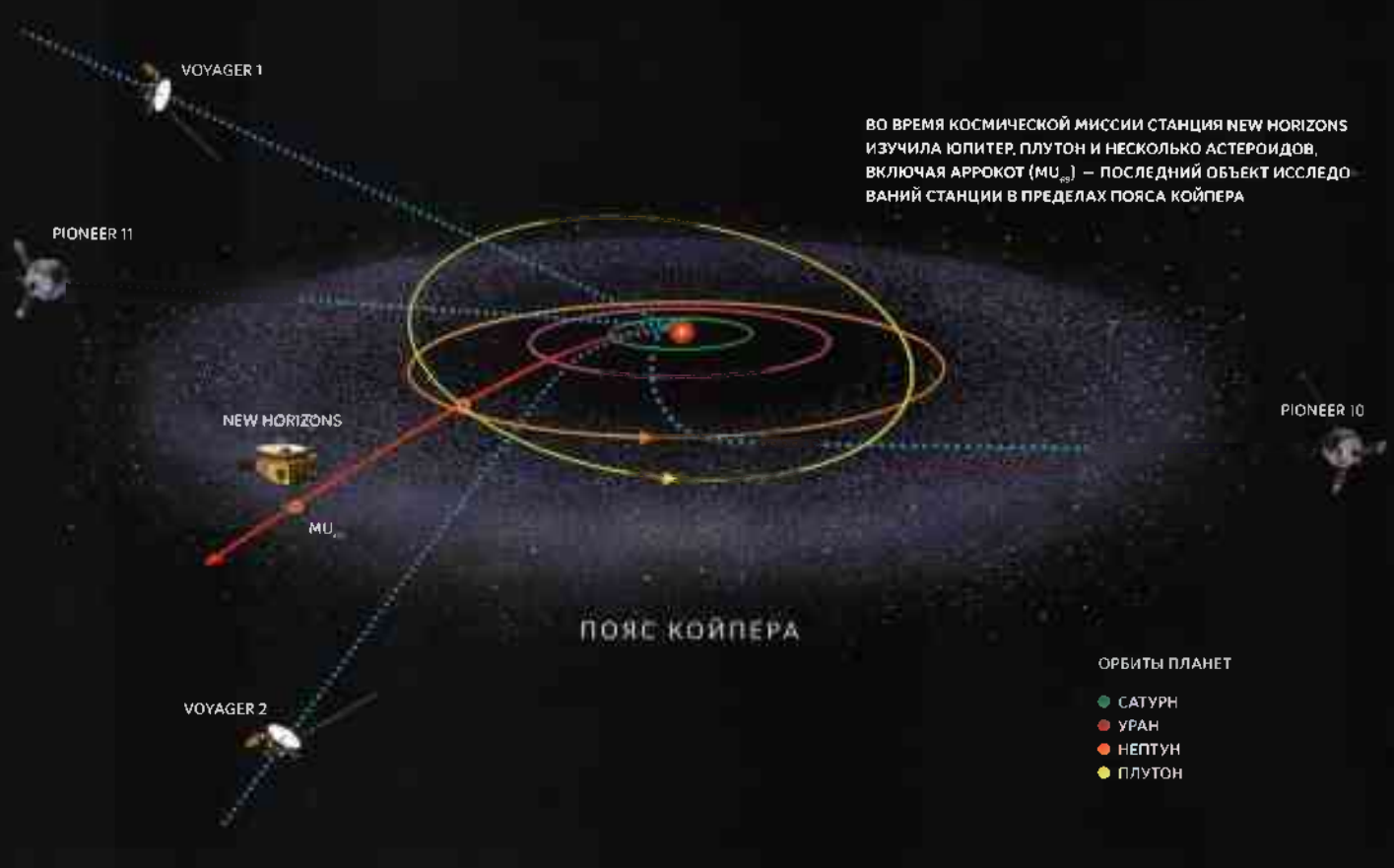
5. СХЕМА САМОГО ТОНКОГО МАГНИТА ОТ УЧЕНЫХ ИЗ КУРЧАТОВСКОГО ИНСТИТУТА. СЛЕВА — АТОМНАЯ СТРУКТУРА МАГНИТНОГО ГРАФЕНА,  $B_6C_3$  (ВИД СВЕРХУ И СБОКУ), СПРАВА — СХЕМА ИЗМЕНЕНИЯ МАГНИТНОЙ СТРУКТУРЫ  $B_6C_3$  НА СИНХРОТРОНЕ МЕТОДОМ РЕНТГЕНОВСКОГО МАГНИТНОГО КРУГОВОГО ДИХРОИЗМА. ПО ТОМУ ЖЕ ПРИНЦИПУ БЫЛ СОЗДАН СУБМОНОСЛОЙНЫЙ МАГНИТ НА ОСНОВЕ СИЛИЦЕНА

6. СЛЕВА — ОБЛАСТЬ ВЕЕРА И СЕВЕРНЫЙ ПОЛЯРНЫЙ ШТУР В РАДИОДИАПАЗОНЕ СПРАВА — ТОТ ЖЕ УЧАСТОК ЗВЕЗДНОГО НЕБА, КАКИМ МЫ ЕГО ВИДИМ

аллотропного соединения кремния) и европия (Eu), получив магнит толщиной в один атом. По словам заведующего лабораторией нанозлектроники Курчатовского института Вячеслава Сторчака, полученные исследователями упорядоченные сверхструктуры нового класса двумерных магнитных материалов могут лечь в основу прорывных технологий хранения и передачи информации. Над сверхтонкими материалами для хранения и передачи данных работают и в Массачусетском технологическом институте, и в Высшем технологическом институте Samsung. За основу ученые взяли нитрид бора, а точнее, одну из его аллотропных структур — гексагональную, которую называют «белым графеном».

## БЕСКОНЕЧНЫЙ КОСМОС

В апреле 2021 года американская космическая станция New Horizons, запущенная в 2006 году, оказалась на расстоянии в 50 астрономических единиц от Солнца, выйдя за пояс Койпера. Астрономическая единица — среднее расстояние от нашей планеты до Солнца, оцениваемое примерно в 149,5 миллиона километров, и до New Horizons лишь четырем аппаратам удалось сделать подобное. Вскоре после преодоления пояса Койпера New Horizons прислала на Землю снимок участка звездного неба, где находится аппарат «Вояджер-1», запущенный в 1977 году и удалившийся на данный момент на 154 астрономических единицы от Солнца, путешествуя в межзвездном пространстве.



ВО ВРЕМЯ КОСМИЧЕСКОЙ МИССИИ СТАНЦИЯ NEW HORIZONS ИЗУЧИЛА ЮПИТЕР, ПЛУТОН И НЕСКОЛЬКО АСТЕРОИДОВ, ВКЛЮЧАЯ АРРОКОТ (MU<sub>2</sub>) — ПОСЛЕДНИЙ ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЙ СТАНЦИИ В ПРЕДЕЛАХ ПОЯСА КОЙПЕРА

.....  
 Еще одно важное открытие, совершенное в 2021 году, принадлежит швейцарским математикам. Они вычислили значение числа  $\pi$  вплоть до 62,8 триллиона знаков, улучшив достижение американских коллег сразу на 12,8 триллиона цифр. Для этого Центру анализа данных, визуализации и моделирования DAViS в Давосе потребовалось 108 суток и 9 часов.  
 .....

Самого «Вояджера» на снимке, конечно, не видно — на фото можно разглядеть звезды и несколько галактик. Работа над принципиально новыми «космическими глазами» — одно из главных направлений науки. Исследователи из американского Политехнического института Ренсселера создали прототип гибкой голографической линзы для поиска экзопланет. В перспективе такое устройство в сложенном виде можно вывести на орбиту, развернуть там (линза может иметь диаметр несколько десятков метров) и «заглядывать» так далеко, насколько можно себе только вообразить.

Результаты еще одного исследования, помогающего понять процессы во Вселенной, опубликовали ученые из Университета Торонто, которые дали новое объяснение давно известным космическим явлениям. Речь идет о двух самых ярких в радиодиапазоне участках неба Северного полушария — Северном Полярном Шпуре и Области Веера, находящейся в противоположной от Шпура части видимого нами неба. У астрономов есть несколько гипотез, объясняющих это явление. Шпур, наблюдаемый в мягком рентгеновском и радиодиапазонах электромагнитного спектра, может быть следствием взрыва сверхновой сотни миллионов лет

назад. Другая версия гласит, что он может иметь отношение к так называемым «пузырям Ферми», загадочным образованиям (видимым в гамма-диапазоне) размером до 50 тысяч световых лет, связанным с центром Млечного Пути. Третья версия (также выдвинутая в 2021 году) — Шпур связан со звездной ассоциацией Скорпиона — Центавра, где идет активный процесс зарождения массивных звезд. Возраст этих небесных светил колеблется от 10 до 15 миллионов лет (для сравнения: возраст нашего Солнца — более 4,5 миллиарда лет).

И вот нынешней осенью канадские астрономы сделали предположение, что Северный Полярный Шпур и Область Веера — части гигантского магнитного туннеля диаметром 350 и длиной более 1000 световых лет. И если это действительно так, то условия для возникновения жизни на нашей планете, возможно, появились потому, что летящую в пространстве Землю защищает невидимое магнитное поле, окружающее не только Солнечную систему, но и десятки соседних звездных систем. Вы можете себе это представить? Мы — пока пытаемся это просто осознать. И верим: об авторах научных достижений 2021 года мы услышим еще не раз. ■