

ЗНАНИЕ-СИЛА®

«Knowledge itself is power» (F. Bacon)

10/2015

6+



ОПЯТЬ
КОНЕЦ
СВЕТА
?!
• •

10/2015 В НОМЕРЕ

4 ЗАМЕТКИ ОБОЗРЕВАТЕЛЯ

Александр Волков
**Горячий интерес
к холодной
плазме**

На первый взгляд, значение плазмы в земных условиях близко к нулю. Это — материя звездная, не земная. Тем не менее, плазма делает блестящую карьеру. Она пользуется все большим спросом в электротехнике, сельском хозяйстве, медицине. Речь идет об особой разновидности плазмы — о холодной плазме.

44 ВО ВСЁМ МИРЕ

46 ПОРТРЕТ НОМЕРА

Лев Краснопецев
Хранитель истории

53 РАЗМЫШЛЕНИЯ К ИНФОРМАЦИИ

Борис Жуков
**Тяжелые орудия
австралопитеков**

12 НОВОСТИ НАУКИ

14 КОСМОС: РАЗГОВОРЫ С ПРОДОЛЖЕНИЕМ

Михаил Вартбург
**На какой ниточке
висим...**

16 ГЛАВНАЯ ТЕМА

**Приручение
апокалипсиса**

19 *Александр Сосланд* **Покончим с концом света**

27 *Мария Ахметова* **Знаки Последних Времен**

35 *Александр Левинтов* **Концы с концами не сходятся**

38 *Ольга Балла* **Апокалипсис. Руководство к действию**

54 ЧЕЛОВЕК И ВОЙНА

Марианна Сорвина
**Одинокий голос Клары
Иммервар**

62 «ЛИСА» В ГОСТЯХ У СКЕПТИКА

Жертвы аборта

66 РАЗМЫШЛЕНИЯ У КНИЖНОЙ ПОЛКИ

Александр Горянин
**Легко ли стереть
стереотипы?**

71 БУДЬТЕ ЗДОРОВЫ

73 УЧИТЕЛЯ ОБ УЧИТЕЛЯХ

Елена Вишленкова
Профессор Вульфсон

10/2015 В НОМЕРЕ

80 БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ РЕПОРТАЖ

Дмитрий Бавильский
**Пирожные
Мандельштама**

84 ЛЮДИ НАУКИ

Борис Жуков
Натуралист на пустыре

90 МУЖЧИНА И ЖЕНЩИНА

91 ПЕРВАЯ РОССИЙСКАЯ... «ПУБЛИЧКА»

Елена Съянова
**Читальная зала для лиц
без разбора**

98 РАССКАЗЫ О ЖИВОТНЫХ И НЕ ТОЛЬКО О НИХ

Владимир Смолицкий
**И таракан на что-
нибудь полезен...**

99 ИЗОБРЕТАЯ БУДУЩЕЕ

Наталья Забелина
Заглянуть в XXII век

105 ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ

106 СОСЕДИ ПО ПОЛКЕ

Александр Голяндин
**В лучах свастики,
в тени свастики**

Авторы школьных учебников и детских книг должны «воспитывать в подрастающем поколении стремление выполнить свой

воинский долг», должны «пробуждать в подростках боевой дух». Молодых людей следует «качественно готовить к обороне своей страны». Такой была детская литература Третьего рейха. Уроки Второй мировой войны напоминают, что многие из этих детей оказались хорошими учениками.

112 ВЕРНИСАЖ «З-С»

Елена Генерозова
**Banksy, P-183
и другие безымянные
герои (Лондон, Москва,
etc.)**

114 ЖУРНАЛЬНОЕ ОБОЗРЕНИЕ

Питер Хизер
Исчезнувшая империя

Британский историк Питер Хизер в своей книге «Падение Римской империи» резко критикует традиционный взгляд на Поздний Рим как на эпоху разложения общества и упадка нравов. Хизер вовсе не считает, что Рим был обречен погибнуть, что это был «перезревший плод, готовый вот-вот упасть». Главное место в его книге занимает внешняя катастрофа...

125 AD MEMORIAM

**То, что не успели
сказать...**

126 КАЛЕНДАРЬ «З-С»: ОКТЯБРЬ

128 МОЗАИКА

Александр Волков

Горячий интерес к холодной плазме



С агрегатными состояниями вещества мы знакомимся в школе: твердое, жидкое, газообразное. И есть еще одно, четвертое, — о нём в мои школьные годы, в конце 1970-х, уже начали говорить на уроках физики: плазма. Вещество в этой своей — звездной — ипостаси состоит из свободных носителей заряда: электронов и ионов. Впервые плазму описал в 1879 году английский физик и химик Уильям Крукс, назвав ее «*radiant matter*», «излучающей материей».

В окружающем нас космосе до 99% всего видимого вещества пребывает в состоянии плазмы. Из нагретой до многих миллионов градусов плазмы образованы огоньки звезд. Другая, менее известная — холодная — плазма за-

полняет межзвездное пространство. Если в космосе почти сто процентов плазмы, то на Земле — тут картина обратная, тут даже не 1/99. На нашей планете плазма встречается в уничтожительно малом количестве. Если не считать искусственно созданной плазмы, ее можно обнаружить разве что во всполохах полярного сияния, а еще в ослепительных факелах молний.

Обычно плазма возникает при очень высоких температурах, когда энергия газа настолько велика, что электроны вырываются из атомов и молекул, оставляя после себя ионы. Особенность холодной плазмы в том, что она образуется, когда энергии, полученной газом, достаточно, чтобы электроны пришли в движение и их температура

заметно возросла, но этой энергии слишком мало, чтобы еще разогрелись и ионы. Внутри холодной плазмы перепад температур поразительно велик: отдельные электроны могут быть разогреты до нескольких тысяч градусов, в то время как температура всей струи плазмы не превышает комнатную.

На первый взгляд, значение плазмы в земных условиях близко к нулю. Это — материя звездная, не земная. Тем не менее, плазма делает блестящую карьеру. Причем в этих заметках мы будем говорить о холодной плазме, которая пользуется всё большим спросом в электротехнике, сельском хозяйстве, медицине.

Так что же такое эта холодная плазма, так заинтересовавшая ученых, которые работают в самых разных областях? Это — газообразная смесь, состоящая из ионов и электронов. Ионы, где бы они ни возникали, примечательны тем, что они — эти молекулы, например, лишившиеся одного или нескольких электронов, — начинают активно воздействовать на другие, соседние с ними молекулы, атакуют их; те превращаются в ионы; идет перетекание зарядов; возникают всё новые электроны. Эти чрезвычайно активные ионы и электроны придают плазме особые свойства. Какие?

Многие из нас впервые заговорили о холодной плазме полтора десятилетия назад, когда в магазинах появились первые плазменные телевизоры (панели). Их принцип работы основан на свечении люминофорного слоя под действием ультрафиолетовых лучей, возникающих при электрическом разряде в ионизованном газе, то есть в холодной плазме. Плазменные телевизоры отличали естественные цвета, очень высокая контрастность, отчетливая четкость передачи движений и, наконец, возможность смотреть на экран, сидя сбоку от телевизора, — смотреть и хорошо видеть всё, что на экране происходит.

Есть немало других, менее броских вариантов промышленного применения холодной плазмы. Она используется, например, при изготовлении полупроводников. Ею обраба-

Уильям Крукс



тывают поверхности изделий из металла или керамики, а также полимерные материалы, прежде чем нанести на них покрытие.

Свои надежды на холодную плазму возлагают экологи — те, кто борется с последствиями промышленного производства. Как выяснилось, с ее помощью можно очищать сточные воды, загрязненные веществами, которые с трудом удается обезвредить другими методами. Ведь холодная плазма содержит свободные радикалы — очень агрессивные ионы кислорода и азота, которые легко вступают в реакцию с вредными веществами, растворенными в воде. Они нейтрализуют даже такие опасные соединения, как цианиды — соли цианистоводородной (синильной) кислоты, используемые в гальванопластике.

В рамках проекта Европейского Союза недавно был разработан плазменный реактор для очистки промышленных стоков. Во время его тестирования всего лишь за полтора часа удалось почти полностью очистить от цианидов воду, в которой концентрация этих соединений перед началом опыта превышала 90%.

В последние годы холодной плазмой заинтересовались не только в промышленности, но и в сельском хозяйстве. Установлено, что, если обработать ею семена, то растения, проклюнувшиеся из них, быстрее растут и приносят высокий урожай. Об этом сообщили со страниц журнала *Nature* китайские исследователи из Нанкинского института наук о почве. Как подчеркивают авторы статьи, «*обработка семян холодной плазмой — это быстрый, экономичный и безвредный метод, позволяющий*



Plasma-Pen

Применение
холодной плазмы
для лечения зубов



улучшить всхожесть растений и повысить их урожайность».

Свой вывод они сделали по результатам опытов с пшеницей и соей. У соевых бобов есть одна неприятная особенность: у них слишком плотная семенная оболочка. Зачастую она оказывается почти непроницаемой для воды. Бобы становятся «твердокаменными». По этой причине соя прорастает медленно. Но после обработки холодной плазмой оболочка, покрывающая бобы, пропускает воду и питательные вещества. Всхожесть семян улучшается, а это самый верный способ повысить урожайность культуры.

Другие исследовательские группы пришли к схожим результатам, проводя опыты с рисом, баклажанами, томатами, маком. Всё это обнадеживает. Ведь проблема голода в странах третьего мира до сих пор не решена. Повышение урожайности — еще один небольшой шаг к победе над голодом!

Подводя итоги, можно сказать следующее. Во всем мире ученые ищут способы ускорить рост культурных растений. Похоже, что обработка семян холодной плазмой оказывается действеннее, чем используемые сегодня методы. Однако пока еще трудно оценивать истинные возможности новой технологии. Исследования, по сути, только начинаются.

Очень перспективно применение холодной плазмы в медицине. Для

медиков она интересна тем, что очень полезна в борьбе с различными возбудителями заболеваний. Она уничтожает разросшиеся колонии бактерий и ускоряет заживление хронических ран, дезинфицируя их. Для этого струю теплого воздуха (около 35°C), содержащую ионизированный газ, направляют на поврежденный участок кожи пациента. Вся «операция» занимает несколько минут. Она абсолютно безболезненна.

Уже сейчас раны можно обрабатывать холодной плазмой с помощью *Plasma-Pen* — небольших переносных приборов размером с авторучку. Со временем они появятся в наших домашних аптеках. Действуют они так. Прибор генерирует электрические разряды. В результате расщепляются молекулы азота и кислорода. Начинаются многочисленные химические реакции, возникает в том числе перекись водорода, убивающая микробы, а также образуются свободные радикалы, которые опять же смертельно опасны для них. Пациент же лишь чувствует, что рану обволакивает какая-то теплая пелена.

Кроме того, плазма стимулирует рост тканей, и потому раны быстрее обычного затягиваются. Здесь опять важную роль играют свободные радикалы.

Клинические исследования доказали пользу подобной терапии. В 2013 году в университетской клинике Регенсбурга подвели итоги исследования, в котором участвовали 3000 пациентов. Их лечили холодной плазмой. В среднем раны заживали на 30% быстрее, чем у больных из контрольной группы.

Плазма проникает в мельчайшие трещинки в тканях и стерилизует их. Она помогает даже в борьбе с бактериями, которые не берет ни один антибиотик (о мультирезистентных бактериях см. «3—С», 12/13). Ученым пока неизвестны случаи, чтобы вывелся хотя бы один штамм бактерий, способных выжить в холодной плазме. По-видимому, содержащиеся в ней свободные радикалы разрушают стенки клеток микроорганизмов, а, кроме того, нарушают обмен веществ у бактерий, тем и другим доводя их до смерти. Между тем, в последние годы госпитальные инфекции, вызываемые бактериями, стойкими к антибиотикам, превратились в серьезную проблему. Многие пациенты больниц страдают от них. Сотни тысяч людей во всем мире ежегодно гибнут, поскольку антибиотики бессильны им помочь.

Плазма лечит заболевания кожи и различные воспаления. Она помогает в борьбе с грибковыми заболеваниями. При обработке ею ног, пораженных грибок, не нужно даже снимать носки — плазма заодно дезинфицирует и их. Весь процесс длится лишь на секунды дольше.

В проводимом сейчас в Германии проекте *PlasmaDent* изучают возможности применения холодной плазмы для лечения зубов. Стоматологи надеются с ее помощью бороться с кариесом.

Во всех перечисленных нами случаях точный механизм действия холодной плазмы всё еще не вполне ясен. Одни исследователи предполагают, что ультрафиолетовое излучение, исходящее от плазмы, повреждает генетический материал бактерий. Другие говорят о растрескивании клеточных мембран. Третьи обращают внимание на то, что свободные радикалы вступа-

ют в реакцию с веществами, окружающими бактерии. Продукты таких реакций могут быть очень опасны для микробов. Например, если радикалы, образовавшиеся из монооксида азота, реагируют с водой, то продуктом реакции является азотная кислота. Многие бактерии, оказавшись в такой среде, как кислота, быстро гибнут.

Свободные радикалы и ультрафиолет в больших дозах губительны и для клеток нашего организма. Ученым потребовались годы работы, чтобы убедиться в том, что предлагаемая технология не опасна для пациентов. В течение долгого времени в различных лабораториях изучалось, какое действие холодная плазма оказывает на образцы клеток и тканей человека. Так было установлено, при каких параметрах она безвредна для нас.

По мнению специалистов, плазменная медицина сейчас находится на той же стадии развития, что и лазерная медицина в 1980-е годы. Тогда в ее действенности тоже сомневались многие врачи старой школы. Лишь когда повседневная практика показала, насколько эффективен лазер в руках врача, он стал таким же важным инструментом медиков, как скальпель. Похоже, потенциал плазменной медицины столь же велик, как и медицины лазерной.

Пока плазма применяется в основном лишь при проведении клинических исследований и различных экспериментов. Результаты этих испытаний обнадеживают, но новая терапия еще не стала проверенной практикой. Можно лишь предполагать, что лечение холодной плазмой получит широкое распространение уже в ближайшие годы.

У плазменной терапии есть перспективы и в онкологии. В опытах с животными ученые убедились, что некоторые опухоли уменьшаются в размерах или хотя бы перестают расти, если их обработать холодной плазмой. Однако точного объяснения этому нет. Предположительно, под действием холодной плазмы у клеток опухоли включается механизм запрограммированной смерти

(апоптоз), вызывающий их гибель. Отмершие клетки опухоли заменяются безобидной соединительной тканью. Может быть, со временем у медиков появится в борьбе с опухолями новое действенное оружие?

Впрочем, ученым еще нужно досконально понять, каким образом холодная плазма действует на клеточном уровне. Нужно выяснить, какие виды плазмы наиболее эффективны в тех или иных условиях. Определить химический состав целебной плазмы. Вопросы следуют за вопросами, и, не получив на них точного ответа, нельзя испытывать на пациентах многообещающие, но рискованные методы лечения.

Между тем, исследователи из Национального центра плазменной медицины, основанного в 2013 году в Берлине, сообщили, что с помощью холодной плазмы в лабораторных условиях удалось остановить рост клеток глиобластомы. Из этих клеток формируется одна из самых распространенных и очень агрессивных опухолей головного мозга (несколько месяцев назад от этой опухоли умерла певица Жанна Фриске).

До сих пор неизвестно, что вызывает эту форму рака — ученые сумели лишь идентифицировать пару редких генетических факторов, которые могут стать причиной недуга. Стандартное лечение сводится к удалению опухоли хирургическим путем, а затем курсам лучевой терапии и химиотерапии. Но даже, если рост опухоли удается поначалу сдерживать, высока вероятность, что она вновь начнет разрастаться. Ведь она содержит клетки, на которые химиотерапия действия не оказывает — те неуязвимы для нее.

В упомянутом эксперименте ученые выращивали клетки глиобластомы, а затем пробовали уничтожать их разными средствами. Оказалось, что холодная плазма подавляет рост не только обычных раковых клеток, но и наиболее стойких клеток, которых не берет никакое другое лечение.

По-видимому, самым успешным методом борьбы с этой агрессивной опухолью будет комбинированная терапия, включающая применение холод-

ной плазмы и «химию», причем последняя будет щадящей, объем химических препаратов можно заметно снизить. Однако до того, как эта терапия станет общепринятым способом лечения, нужно сделать очень многое.

Под действием холодной плазмы гибнут и прионы. В этом убедились участники европейского проекта *Biodecon (Decontamination of biological systems using plasma discharges)*. Прионы — это белковые соединения, которые встречаются в нервной ткани животных. Дефектные, имеющие неправильную конфигурацию прионы, если таковые появятся, постепенно вытесняют здоровые прионы, что может быть губительно для организма. К прионам относится и возбудитель коровьего бешенства, вспышка которого в Великобритании в середине 1990-х годов пробудила панические настроения. Причиной смертельного заболевания был кулинарный конфуз: пострадавшие ели плохо прожаренное или проваренное мясо.

Коварство дефектных, то есть опасных, прионов в том, что они очень стойкие. Обычные меры дезинфекции не всегда помогают в борьбе с ними. Однако в рамках проекта *Biodecon* выяснилось, что даже самые неподдающиеся медикам прионы не выдерживают короткого «душа» из холодной плазмы. Как сообщили исследователи, «после десятиминутной обработки исчез специфический маркер, который присутствует в инфицированной ткани и считается индикатором прионной инфекции». Как результат, был разработан промышленный метод стерилизации медицинских инструментов с помощью низкотемпературной плазмы. Уже сегодня этот метод применяется во многих клиниках Европы.

Холодную плазму, вообще, очень удобно использовать для дезинфекции медицинских инструментов. Зачастую те имеют сложную поверхность, например, зубуринки, желобки, отверстия, которые трудно очистить обычными средствами. Нередко инструменты чувствительны к высокой температуре, их нельзя кипятить.



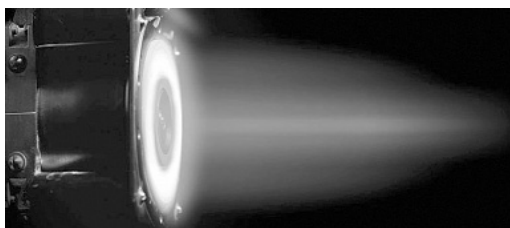
Дезинфекция медицинских инструментов

В таком случае их обычно очищают с помощью химикатов. Но это проблематично: химикаты могут постепенно разъесть поверхность прибора; к тому же теперь надо очищать инструменты от самих химикатов, чтобы не навредить пациентам. С плазмой та-

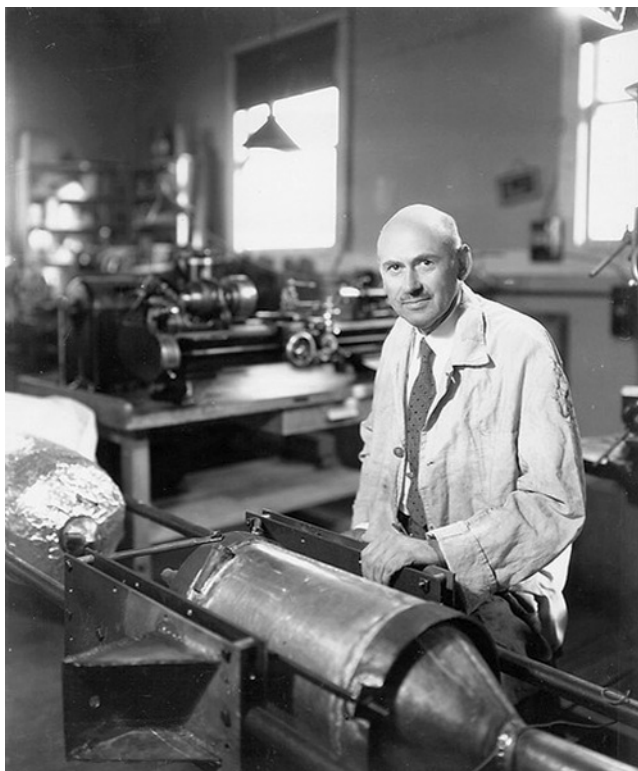
ких проблем нет: она за считанные минуты убивает всех возбудителей заболеваний, которые осели на поверхности инструментов. Ею также можно обрабатывать искусственные суставы бедра и имплантанты зубов.

Методом плазменной стерилизации интересуются и крупные производители продовольственных товаров. Ведь теперь появилась возможность стерилизовать свежие, чувствительные к высокой температуре продукты так, чтобы не страдало их качество. Это важно, потому, что случаи пищевых отравлений повторяются во всём мире с пугающей частотой.

Однако новая технология пока только зарождается. Ученым предстоит от-



Плазменный двигатель нового поколения



Роберт Годдард за работой

ветить на ряд важных вопросов. Влияет ли обработка плазмой на химический состав продуктов? И, следовательно, на здоровье людей? Гибнут ли при обработке все опасные возбудители заболеваний? Можно ли рассчитывать на то, что этот метод утвердится на практике? В ближайшие годы ответы, очевидно, будут получены.

В космонавтике, где перспективы использования холодной плазмы тоже очень велики, опять же всё только начинается.

И ведь идея плазменного (ионного) двигателя далеко не нова! Почти сто лет назад ее предложил американский ученый Роберт Годдард. Однако всерьез разработкой этих двигателей занялись лишь после войны. Их принцип действия основан на ионизации газа, то есть превращении его в плазму. Затем под действием электростатического поля ионы разгоняются до очень высоких скоростей.

Преимущества ионных двигателей вот в чём. Масса топлива на борту космического аппарата ограничена. Значит, имеющееся топливо нужно использовать как можно эффективнее. Например, вместо того, чтобы увеличивать его расход, стремясь повысить скорость ракеты, разумнее увеличить скорость выброса топлива. В ионных двигателях уже сейчас ионы можно разогнать до скорости свыше 200 километров в секунду. Для сравнения, в обычных ракетных двигателях скорость выброса газов составляет порядка 3–4,5 километров в секунду, да и то максимального показателя удастся достичь лишь на несколько минут. А вот ионные двигатели могут ускорять движение космического корабля годами, разгоняя его до очень высокой скорости. Разумеется, для этого нужно, чтобы к плазме постоянно притекала энергия, например, вырабатываемая с помощью солнечных батарей.

Итак, ионные двигатели потребляют мало топлива, и при этом срок их службы очень велик. Однако есть у них важный недостаток, иначе бы они использовались повсеместно. Аппарат, оснащенный ионными двигателя-

ми, необычайно медленно разгоняется. В Интернете популярна шутка о том, что такой аппарат можно сравнить с автомобилем, которому для того, чтобы разогнаться до 100 километров в час, требуется пара суток.

Все эти плюсы и минусы, скрупулезно подсчитанные конструкторами, заставляли их неизменно отдавать предпочтение традиционным двигателям. Лишь в последние два десятилетия в космос стали регулярно отправляться зонды, оборудованные ионными двигателями. Так, в 1998 году был запущен американский зонд *Deep Space 1*. В 2003 году к астероиду Итокава отправился японский зонд «Хаябуса». В том же году стартовал и европейский зонд «Смарт-1». На протяжении полугода, в 2005–2006 годах, он оставался искусственным спутником Луны. В 2007 году к астероидам, образующим пояс по ту сторону орбиты Марса, отправился американский зонд *Dawn*, оборудованный тремя ионными двигателями. С июля 2011 года он в течение 14 месяцев кружил близ астероида Веста (см. «З-С», 7/13), а теперь, весной этого года, достиг другого крупного астероида – Цереры.

Специалисты Европейского космического агентства (*EКА*) разрабатывают сейчас микроионные двигатели (опытные образцы, готовые к испытаниям, должны появиться в этом году). Точность управления аппаратом, оснащенным такими двигателями, еще выше, чем прежде. Как ожидается, этими двигателями будут оборудованы три зонда, которые примут участие в европейском проекте *eLISA (evolved Laser Interferometer Space Antenna)*. Расположившись в виде треугольника на околоземной орбите, они будут улавливать гравитационные волны, испускаемые черными дырами, и, может быть, гравитационные волны, возникшие в момент Большого Взрыва. О распространении этих гипотетических волн, предсказанных теорией относительности Альберта Эйнштейна, ученые будут судить по крохотным изменениям расстояния,

разделяющего зонды. До сих пор эти волны, эта незримая рябь Вселенной, оставались неуловимыми. Даже в тех случаях, когда их вроде бы обнаруживали, окончательно подтвердить это открытие не удавалось. Может быть, в новом проекте *ЕКА* это, наконец, произойдет. Ведь погрешность измерения здесь будет чрезвычайно мала. С помощью микроионных двигателей можно задавать положение зондов, находящихся за миллион километров от Земли, с точностью до миллиметра. Впрочем, этот честолюбивый проект стартует не скоро: самое раннее, в 2034 году.

В любом случае, межпланетная космонавтика, пожалуй, будет невозможна без использования ионных двигателей. Об этом не устают повторять и ученые, и писатели-фантасты.

Конечно, пройдет немало лет, прежде чем аппараты, оснащенные такими двигателями, помчат людей в космическую даль. Эта даль от планеты до планеты заполнена холодной плазмой. Космонавты встретятся с ней почти сразу, едва оторвавшись от Земли. Об этом свидетельствует открытие, сделанное в конце прошлого года.

Оказалось, что нашу планету окружает еще одна неизвестная прежде оболочка. Она, словно незримая стена, защищает нас от множества опасных частиц — электронов, летящих из космоса и разгоняющихся почти до световой скорости. Их кинетическая энергия так велика (около 5 мегаэлектронвольт!), что они пролетают сквозь всё, что встречается им на пути. Сверхбыстрые электроны могут вывести из строя, например, оборудование спутников, но до Земли они не долетают. Считалось, что они постепенно теряют свою энергию и замедляют движение, минуя внешний пояс Ван-Аллена, а потом поглощаются атмосферой (нашу планету окружают два радиационных пояса, или пояса Ван-Аллена: внутренний располагается на расстоянии 3–6 тысяч километров от Земли и состоит, главным образом, из протонов, а внешний пояс — на расстоянии 12–25 тысяч километров от Земли и состоит из электронов).

Однако, анализируя данные, присылаемые зондами, астроном Дэниел Бейкер из Колорадского университета обнаружил, что на расстоянии в 11 тысяч километров от Земли область распространения сверхбыстрых электронов внезапно обрывается. *«Они словно с разлета натываются на стеклянную стену, воздвигнутую посреди космоса, — в таких выражениях Бейкер описал замеченный феномен. — Это напоминает защитный экран, которым герои «Звездных войн» отражали удары вражеского оружия. Здесь же этот защитный экран отражал электроны».*

Состоит эта незримая стена в основном из холодной плазмы. Плазмосфера начинается на расстоянии примерно 900 километров от Земли и простирается на тысячи километров вглубь космоса вплоть до внешнего пояса Ван-Аллена. На окраине этой зоны возникают низкочастотные электромагнитные волны — так называемый шум плазмосферы. Этот «шум» меняет траекторию сверхбыстрых электронов и отклоняет их в сторону. Они сталкиваются с нейтральными атомами, снующими здесь, и поглощаются ими. Эта незримая преграда настолько прочна, что электроны не могут миновать ее.

Когда-нибудь сквозь эту пелену плазмы полетят новейшие межпланетные корабли и звездолеты. Они будут мчаться со скоростью, которая лишь в 3–4 раза ниже световой. Ведь ионные (плазменные) двигатели способны разогнать космический аппарат до скоростей, недоступных никаким другим существующим видам двигателей. В фантастических романах и фильмах они мельтешат, как автомобили на наших дорогах.

Сбудутся ли эти мечты? Изучение плазмы, по сути, лишь начинается. Во времена Кулона и Кавендиша, только начинавших опыты с электричеством, никто и не мог себе представить, что значит «жить в век электричества».

Так каких еще даров нам ждать от четвертого, неизвестного прежде состояния вещества?

Негравитационное взаимодействие темной материи

Группа астрономов и астрофизиков из Швейцарии и Великобритании с помощью VLT – «Очень большого телескопа» Европейской южной обсерватории в Чили – изучила столкновения галактик и впервые нашла следы негравитационного взаимодействия ступков темной материи. Исследовалось столкновение четырех галактик, расположенных в скоплении Abell 3827 на расстоянии 1,3 миллиарда световых лет от Земли в созвездии Индейца. Ученым удалось определить распределение массы в них и сравнить его с распределением излучающей материи и установить, что один из ступков темной материи в своем движении отстал от расположенной ранее рядом галактики на 5 тысяч световых лет. Наблюдаемое отставание обусловлено негравитационным взаимодействием темной материи самой с собой.

Ранее та же группа уже сообщала о крайне слабом взаимодействии темной материи самой с собой. Однако в предыдущих исследованиях ученые рассматривали столкновения скоплений галактик, тогда как в новой работе они изучают взаимодействия отдельных галактик.

Как отмечают авторы исследования, их новые и предыдущие результаты позволяют наложить верхние и нижние, соответственно, астрономические ограничения на параметры взаимодействия ступков темной материи. Однако они не исключают того, что наблюдаемое ранее ими столкновение произошло слишком быстро, чтобы темная материя успела взаимодействовать сама с собой.

Статья напечатана в журнале Monthly Notices of the Royal Astronomical Society.

Самая далекая галактика

Ученые открыли самую далекую от нас галактику EGS-zs8-1. Она расположена на расстоянии 13 миллиардов световых лет от Земли и является одним из самых ярких и массивных объектов в ранней Вселенной.

Масса галактики составляет 15% от массы Млечного Пути, а возникла она всего

через 670 миллионов лет после рождения Вселенной. Звезды в ней образуются в 80 раз быстрее, чем в нашей Галактике. Открытая галактика существовала в то время, когда водород во Вселенной начал ионизироваться. По мнению ученых, решающее значение для этого имели молодые звезды таких систем, как EGS-zs8-1.

Галактика обнаружена в ходе наблюдений космическими телескопами Hubble и Spitzer, а ее точное расстояние до Земли удалось рассчитать при помощи инструмента MOSFIRE Обсерватории Кека на Гавайях.

Результаты исследования опубликованы в Astrophysical Journal Letters.

Астрономы нашли необычную галактику

Австралийские астрономы обнаружили необычную радиогалактику NGC1434, расположенную на сравнительно близком к Земле расстоянии – около 250 миллионов световых лет. Красное смещение галактики составляет 0,0178, а размеры сравнительно велики. Она находится рядом с Млечным Путем и тоже является спиральной галактикой.

Открывшие ее астрономы полагают, что она не сталкивалась с другими галактиками и сохранила в себе особенности, свойственные ей изначально. По оценкам ученых, NGC1434 могла сформироваться в течение примерно миллиарда лет после Большого взрыва – это одна из самых старых галактик.

В обнаруженной радиогалактике все еще активны процессы звездообразования. Кроме того, сверхмассивная черная дыра в центре галактики никак себя не обнаруживает, хотя из центра галактики по-прежнему испускаются джеты.

Информация на ресурсе Sciencewa.net.au.

Мамонтов съели?

Вся жизнь охотников-собирателей Европы, представителей граветтской культуры, была связана с мамонтами. К такому выводу пришли польские археологи,

которые изучили пять стоянок первобытных людей на территории Польши и Чехии, датированных 28–18-м тысячелетиями до нашей эры. Стоит напомнить, что гравецкая культура относится к позднему палеолиту и по своим орудиям принадлежит к поздней перигорской культуре. Характерны острия из пластин с притупленными краями, тупыми и прямыми на другой стороне. Изготовлялись статуэтки палеолитических Венер.

Как установили ученые, древние люди убивали гигантских животных десятками: мясо съедали, кости бросали в костры и строили из них шалаши, а из бивней изготавливали орудия и украшения. Выяснилось, что мамонтам принадлежит от 5 до 18,2% всех костей животных на стоянках. В некоторых местах присутствуют останки нескольких десятков мамонтов, тогда как других травоядных там было не более двух.

На многих костях нашли следы порезов и ударов, нанесенных, когда с животных снимали шкуру и разделявали. На всех стоянках ученые обнаружили амулеты, кольца и лопатки, изготовленные из костей или бивней мамонтов. В Павлове (Чехия) нашли отполированный бивень, а на других стоянках – статуэтки из «слоновой» кости.

Соотношение изотопов углерода в останках людей гравецкой культуры подтверждает тот факт, что мясо мамонтов составляло основную часть их рациона.

Спор о причинах вымирания мамонтов продолжается и сейчас: далеко не все ученые уверены, что главную роль в этом процессе сыграли первобытные люди. Однако авторы нового исследования убеждены в истинности этого суждения. Как отмечает участник исследования доктор Пётр Войталь, кроманьонцы специализировались на охоте на мамонтов. Они хотели получить максимум мяса и как можно скорее.

Статья опубликована в журнале Quaternary International.

Кто кого приручил в далеком прошлом?

Эфиопские волки, обитающие на альпийских лугах восточной Африки, каким-то образом завоевали доверие обезьян-ге-

лад. Приматы не боятся хищников и подпускают их в середину стаи, а волки не хватают детенышей гелад.

За волками и геладками следил на эфиопском плато Гуасса американский приматолог Вивек Венкатараман. Хотя волки часто пожирают ягнят и козлят (размером с геладой), они обычно не нападают на обезьян – те это знают и не убегают от хищников. Зато при виде диких собак геладки, напротив, немедленно взбираются в поисках укрытия на скалы. Волки же стараются вести себя так, чтобы не испугать приматов: вместо привычного для них зигзагообразного бега они ходят медленно и спокойно, даже при охоте на грызунов, являющихся основным источником их пищи.

Венкатараман обратил внимание, что волки обычно присутствуют среди гелад в середине дня, когда грызуны проявляют наибольшую активность. Подсчитав все случаи охоты за 17 дней, приматолог обнаружил, что среди гелад волкам удается поймать землекоповых, крыс и мышшей в 67% попыток, а при одиночной охоте – только в 25%.

Не совсем понятно, как именно присутствие гелад помогает хищникам охотиться. Возможно, пасущиеся на лугах обезьяны выманивают грызунов из их нор и высокой травы. Или же геладки, по размеру и окраске мало чем отличающиеся от волков, пугают грызунов и позволяют хищникам подкрасться незаметно. Так или иначе, преимущества от соседства с обезьянами настолько важны для волков, что те почти никогда не пытаются схватить их детенышей – такое поведение Венкатараман наблюдал единственный раз: другие геладки окружили нарушителя, заставили его бросить добычу и навсегда прогнали с территории группы.

Умение эфиопских волков добиться доверия обезьян, по мнению ученого, может пролить свет на древнейшие механизмы одомашнивания собаки. Вполне возможно, что инициатива в этом процессе исходила не от людей, а от волков – как на эфиопском плато.

Об исследовании рассказывает New Scientist.