

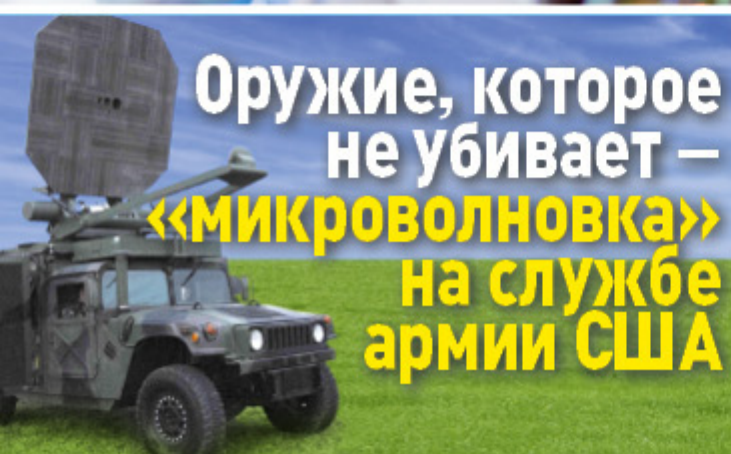
# Тайны вселенной™

№10 (108)  
2016



## Стволовые клетки: тайное становится явным

16+



Оружие, которое  
не убивает —  
«микроволновка»  
на службе  
армии США



Землетрясения,  
грозящие  
катастрофой

Выпиши «Тайны вселенной» на [www.s-media.net](http://www.s-media.net) /раздел «Подписка»/!  16+

# Уважаемые читатели!

Вы держите в руках свежий номер ежемесячного издания «Тайны вселенной».

Многие из вас уже хорошо знакомы с нашей газетой. Не один год мы стараемся радовать вас интересными материалами.

Теперь же наше издание стало еще более познавательным, и мы уверены, что каждый найдет в нем что-то полезное для себя.

На страницах «Тайн вселенной» множество рубрик, посвященных различным областям знания, в которых будет освещаться самые последние достижения науки и техники.

В нашем издании мы будем рассказывать вам о последних разработках в области медицины, наземного, воздушного и водного транспорта, космонавтики. И в этом номере вы найдете увлекательные статьи на эти темы.

Читая наши материалы, вы откроете тайны психологии, геной инженерии, альтернативной энергетики, мира животных. Много в этих областях пока остается непознанным, но каждый день приближает нас к загадке тайн вселенной.

В материалах, посвященных истории науки, мы расскажем о знаменитых изобретателях и ученых. Ведь именно эти люди сделали великие открытия, благодаря которым мы с вами научились многому.

Мы не обошли стороной и такие интересные темы, как климат, геология и археология.

Кроме этого, в «Тайнах вселенной» вы всегда найдете статьи, посвященные астрофизике и современным информационным технологиям.

Спасибо, что читаете нас. Оставайтесь с нами! А мы всегда будем вас радовать и удивлять.

**Редакция журнала  
«Тайны Вселенной»**

## Читайте в этом номере:



**Стр. 4—7**

**«Космический шторм».  
Апокалипсис неизбежен?**



**Стр. 8—11**

**МКС — новый трамплин к звездам!**

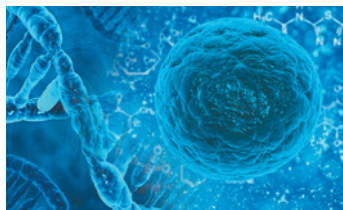


**Стр. 12—15**

**Неизведанные ресурсы ветроэнергетики**

**Стр. 16—19**

**Стволовые клетки: грядет переворот в медицине?**



**Стр. 20—23**

**Землетрясения, грозящие катастрофой**

**Стр. 24—27**

**Биомеханика на службе медицины**



**Стр. 28—31**

**Почему исчезает Гольфстрим?**

**Стр. 32—33**

**Оружие, которое не убивает.  
«Лучи боли» на службе армии США**



**Стр. 34**

**Александр Попов: повелитель радиоволн**



■ По материалам информагентств подготовил Евгений Попов

# НОВОСТИ НАУКИ

## Индейцы майя опередили Коперника



**В** 1543 году в Нюрнберге была опубликована книга польского астронома Николая Коперника «О вращении небесных сфер», легшая в основу гелиоцентрической модели мироздания. Основным постулатом данной модели было утверждение, что центром нашей системы является Солнце, а планеты, в том числе и Земля, вращаются вокруг него. Однако до недавнего времени никто не знал, что за много столетий до Коперника к тем же выводам пришли и жрецы майя.

Это открытие сделал американский ученый Герардо Альдана из Калифорнийского университета в Санта-Барбаре, во время из-

учения Венераианских табличек, являвшихся частью так называемого Дрезденского кодекса — книги, написанной в XI—XII веке нашей эры. Ученые полагают, что сведения, содержащиеся в кодексе, переписаны с древних манускриптов жрецов майя, созданных в VIII—IX веках н. э. Кроме описания жизни майя манускрипты содержали детальные математические и астрономические расчеты.

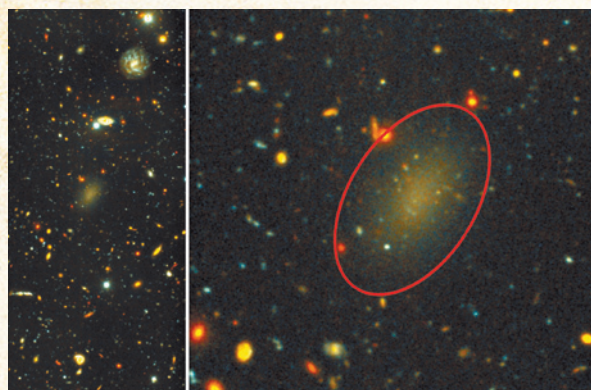
По мере работы над расшифровкой иероглифов удалось установить, что майя не только могли определить положение Венеры на небе в любой день года, но также вычислили, что продолжительность венерианского года составляет 583,92 земных дня. Сама цифра, так же как и расчеты, благодаря которым она была получена, однозначно свидетельствуют о том, что жрецы майя отлично понимали, что Венера, равно как и Земля, вращается вокруг Солнца. По всей видимости, установить этот факт им помогла обсерватория Караколь, которую майя построили в Чичен-Ице.

Удалось обнаружить и схожесть расчетов индейцев майя и Николая Коперника. Этот факт свидетельствует о том, что майя на несколько веков сумели опередить Коперника в его открытии. ■

## Найдена галактика, состоящая из темной материи

**Т**емная материя — это вещество, из которого, как предполагают астрономы, состоит 80% нашей Вселенной. Парадокс заключается в том, что до сих пор не удалось найти ни одного прямого подтверждения существования этой материи. И вот недавно астрономы обнаружили целую галактику, состоящую практически целиком из темной материи.

Открытие совершили Питер ван Доккум из Йельского университета (США) и его коллеги. Используя новейший телефотографический комплекс «Стрекоза», расположенный в Нью-Мехико, им удалось обнаружить ультрадисперсную галактику, которую они назвали Стрекоза 44. Расположенная в скоплении Волосы Вероники, Стрекоза 44 была самой крупной в скоплении. Однако, несмотря на то что открытая галактика размерами была сопоставима с Млечным Путем, она излучала всего лишь 1% от того света, что излучает наша Галактика.



Звездное скопление таких размеров не могло иметь так мало звезд, они бы просто разлетелись в разные стороны. Однако что-то удерживало их вместе. Астрономы предположили, что всему причиной темная материя, которой в Стрекозе 44 примерно 99,9% от общей массы галактики.

Несмотря на то что темную материю невозможно увидеть или обнаружить современными методами, она хорошо проявляет себя в виде создаваемых ею гравитационных полей. По всей видимости, именно гравитация огромной массы темной материи и удерживает от распада Стрекозу 44. ■

# «КОСМИЧЕСКИЙ ШТОРМ». АПОКАЛИПСИС НЕИЗБЕЖЕН?

■ Евгений Коромыслов

**Е**ще в начале XX века о магнитных бурях почти ничего не знали. Первым с ними стал разбираться советский ученый Александр Чижевский. Он утверждал, что солнечная активность влияет на все биологические процессы: от урожая зерновых до психического и физического здоровья людей. Действие на психику может повлечь за собой и социальные последствия: политические и экономические кризисы, войны, восстания и революции. Теорию Чижевского выделили в отдельную область биофизики. Она называется гелиобиологией и изучает влияние Солнца на все организмы.

**С**олнечный ветер, взаимодействуя с магнитными полями планет Солнечной системы, порождает в магнитосферах планет полярные сияния и вызывает магнитные бури, а на Земле эти бури негативно сказываются на электронных приборах и живых организмах, нарушают электронную связь.

## В МИРЕ ЖИВОТНЫХ

**П**челы, голуби, дельфины, саламандры и другие животные обладают способностью ориентироваться по магнитному полю благодаря тому, что природа наградила их «встроенными» в нервные окончания «магнитиками» (зёрнами магнетита). Во время магнитных бурь этот механизм сбивается, что и приводит к необычному поведению животных.

Но даже в том случае, если у живого существа нет собственного магнетита, реакция на изменения внешнего магнитного поля все же имеет место, поскольку многие жизненные процессы в организме основаны на электромагнитных явлениях — изменяется скорость

химических реакций, скорость распространения нервных импульсов и т. д.

## ОПЫТ ПРЕДКОВ

**Е**щё в Средние века мореплаватели обратили внимание на то, что в некоторые дни в некоторых местах стрелка компаса начинала беспорядочно колебаться. Это продолжалось несколько часов или даже суток. Такие явления стали называть магнитными бурями. В XVIII веке геофизик Иоганн Ламоитт заметил, что интенсивность и частота магнитных бурь тем выше, чем больше на Солнце пятен. Позднее, в 1801 году, астроном Уильям Гершель выяснил, что цены на хлеб (зависящие от урожайности) на протяжении целого столетия менялись в соответствии с максимумами циклов солнечной активности. Астроном Фернан Моро в 1904 году писал, что солнечные пятна влияют не только на мировой урожай хлеба, но и на урожай винограда, сроки цветения сирени во Франции и прилёта ласточек.

## ВСЕ ПРОСТО

**Т**ечение химических реакций в клетках живых организмов, скорость нервных импульсов имеют электромагнитную природу. Поэтому реакция живого организма на внешнее из-



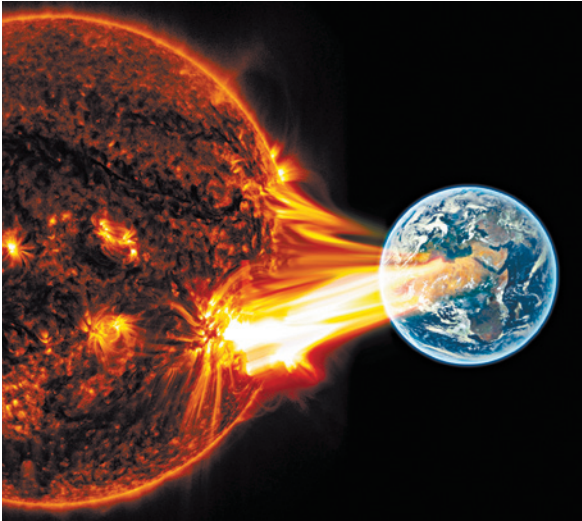
менение магнитного поля неизбежна. Первой отреагирует центральная нервная система — довольно устойчивым стрессом. При значительных изменениях магнитного поля происходит выброс адреналина как реакция на стресс. Последствия этого: расстройства сна, недомогания, возбужденность и раздражительность, обострение хронических заболеваний и даже летальные исходы.

Животные гораздо больше зависят от состояния геомагнитного поля Земли, чем люди. Особенно зависимы перелетные птицы, рыбы и пресмыкающиеся. В период наибольшей солнечной активности большая часть крыс и кроликов просто гибнет (часто — от деградации сердечной мышцы) либо теряет репродуктивные функции (последнее относится и к насекомым типа саранчи). Солнце в данном случае оказывается регулятором численности популяций многих животных.



**Геомагнитное поле Земли**

## ОПАСНЫЕ ВСПЫШКИ



**М**ожет ли Солнце обдать Землю дозой радиации? Не будем тянуть резину и скажем без преамбул: Солнце на такое способно. Ученые из Японии уже сегодня склонны предупреждать о том, что Солнце может произвести супервспышки. При том условии, что вспышки будут направлены по траектории к Земле, то планету обдаст критическая доза радиации. Такое событие грозит не только поломкой спутников и прочего электронного оборудования: смертельной опасности подвергается и человек.

Этот вопрос уже давно не дает покоя ученым. Еще в 2008 году по указу космического агентства НАСА американской Академии

**ПРИ ЗНАЧИТЕЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ПРОИСХОДИТ ВЫБРОС АДРЕНАЛИНА КАК РЕАКЦИЯ НА СТРЕСС. ПОСЛЕДСТВИЯ ЭТОГО: РАССТРОЙСТВА СНА, НЕДОМОГАНИЯ, ВОЗБУЖДЕННОСТЬ И РАЗДРАЖИТЕЛЬНОСТЬ, ОБОСТРЕНИЕ ХРОНИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И ДАЖЕ ЛЕТАЛЬНЫЕ ИСХОДЫ.**

ей наук был зачитан доклад о последствиях внезапного шторма на Солнце. Это явление приравнивается к ядерной войне или падению крупнейшего астероида на Землю. Главным тезисом доклада стал тот факт, что космический шторм рано или поздно случится. Что же послужило поводом для таких пророческих и пессимистических настроений?

С тех пор как цивилизация стала все больше зависеть от электричества, даже менее значительная солнечная активность создает проблемы. Так в ноябре 2003 года в северной Ев-

## ЭТО ЛЮБОПЫТНО!

Ученые обнаружили способность шмелей ощущать электрическое поле цветов. Это чувство помогает насекомым находить нектар. А повышенная солнечная активность эти способности шмелей снижает.

Ученые отмечают, что им впервые удалось у насекомых обнаружить способность ощущать электрическое поле. Такой способностью, возможно, обладают и другие живые существа. Известно, что способностью ощущать электрическое поле наделены акулы и некоторые другие виды рыб.

ропе произошли аварии на трансформаторных подстанциях, в результате которых все северные районы Швеции были обесточены. И весьма дорогостоящий спутник НАСА не выдержал такого светопредставления, вызванного радиационным штормом. Примерно то же самое случилось и в январе 2005 года.

Так что американские и японские ученые полагают, что имеет смысл быть готовыми к «космической «Катрине»», которая будет столь же необузданна и разрушительна, как та самая, что смыла Новый Орлеан.

## МАГНИТНЫЕ БУРИ: МОЖНО ЛИ ДОВЕРЯТЬ ПРОГНОЗАМ?

**М**агнитные бури несут планетарный характер и оказывают глобальное воздействие на Землю и околоземное пространство. Во время магнитной бури возмущается все магнитное поле Земли. Эти возмущения приводят к разным явлениям.

Впервые ощутимые эффекты этого рода отмечались во время сильной магнитной бури 1 сентября 1859 года, когда разразилась магнитная буря, которая, по оценкам специалистов, была самой мощной за прошедшие с того времени полтора столетия.

В те дни на Земле было еще не так много электрических приборов, но разрушения оказались заметными: мощные токи вывели из строя телеграфные линии, сгорел трансформатор на электростанции...

На современном этапе астрономы изучают возможности прогнозирования космической



**Магнитная буря 1859 года  
в представлении художника  
Frederic Edwin Church's**

погоды и всей совокупности явлений, которые происходят в системе Солнце — Земля. Если выброс уже произошел, то он летит до Земли от двух до трех суток в зависимости от скорости. За это время можно понять, какой это выброс, в какой части Солнца он произошел, и предсказать его эффект.

**В ПЕРВЫЕ ОЩУТИМЫЕ  
ЭФФЕКТЫ ЭТОГО РОДА  
ОТМЕЧАЛИСЬ ВО ВРЕМЯ  
СИЛЬНОЙ МАГНИТНОЙ БУРИ  
1 СЕНТЯБРЯ 1859 ГОДА, КОГДА  
РАЗРАЗИЛАСЬ МАГНИТНАЯ  
БУРЯ, КОТОРАЯ, ПО ОЦЕНКАМ  
СПЕЦИАЛИСТОВ, БЫЛА САМОЙ  
МОЩНОЙ ЗА ПРОШЕДШИЕ С ТОГО  
ВРЕМЕНИ ПОЛТОРА СТОЛЕТИЯ.**

Космические явления не бывают одинаковыми, выбросы массы из Солнца происходят случайно, у них разная амплитуда и скорость. Поэтому явления космической погоды редко совпадают, их трудно предсказать с большой вероятностью. Тем не менее некоторые прогнозы вполне осуществимы. Ими сейчас активно пользуются при запусках космических аппаратов и управлении космическими полетами.



**Возникновение магнитной бури**

Кроме того, за существующий период наблюдений ученые выявили циклические периоды, на основании которых и составляется вероятный прогноз магнитных бурь.

Во время пика активности в апреле 2014 года астрономы наблюдали на Солнце 116 пятен. Но сейчас нас ожи-

дает очередной солнечный минимум — период пониженной активности звезды.

Но нынешний цикл Солнца ещё не закончился — под видимой поверхностью Солнца «динамо-машина» всё ещё работает, так что спустя какое-то время пятна опять появятся. Но также будут периоды солнечного затишья, и постепенно они станут удлиняться — будут длиться дни, недели и месяцы.

Следующий минимум придёт на 2019—2020 годы, прогнозируют учёные.

Добавим, что в целом сниженная активность нашей звезды не слишком хороша для человечества. Так, во время периодов такого затишья верхние части атмосферы Земли охлаждаются и становятся более плотными. Из-за этого космический мусор меняет свою орбиту (его притягивает ближе к планете).

## КУДА ПОКАЖЕТ СТРЕЛКА КОМПАСА?

Большинство людей обычно не задумываются, почему стрелка компаса показывает на север или юг, и считают, что так было и так бывает всегда. Но магнитные полюсы планеты не всегда располагались так, как сегодня. Инверсии магнитного поля — это смена знака осей симметричного магнитного диполя. В 1906 году Б. Брюн, измеряя магнитные свойства неогеновых застывших лав в центральной Франции, обнаружил, что их намагниченность противоположна по направлению к современному геомагнитному полю, то есть Северный и Южный магнитные полюсы как бы поменялись местами. Наличие обратно намагниченных горных пород является следствием не каких-то необычных условий в момент излияния жидких лав, а результатом инверсии магнитного поля Земли в последующем. Остыв, магма «запомнила» направление магнитного поля, которое Земля имела в момент ее излияния. Открытие обращения полярности геомагнитного поля — это важнейшее открытие в геофизике, позволившее создать магнитостратиграфию, изучающую расчленение отложений горных пород по направлению ориентации их остаточной намагниченности.



**В 1906 году Б. Брюн, измеряя магнитные свойства неогеновых застывших лав в центральной Франции, обнаружил, что их намагниченность противоположна по направлению к современному геомагнитному полю...**



Исследования остаточной намагниченности минералов в разных частях планеты показывают, что магнитное поле Земли за 4—5 млрд лет меняло свою ориентацию — север на юг и обратно — не раз. Но в течение последних 780 тысяч лет подобного почему-то не происходило, хотя средний период смены магнитных полюсов — 250 тысяч лет. Замечено, что с 1830 года магнитное поле Земли ослабло почти на 10%. Возможно, в скором времени Землю ждет очередная магнитная переполусовка. ■

# МКС — НОВЫЙ ТРАМПЛИН К ЗВЕЗДАМ!



■ Владимир Антонов

**Международная космическая станция — плод объединения усилий четырнадцати стран. Изначально предполагалось, что она проработает до 2015 года. Но, как и её предшественница, станция «Мир», МКС показала хороший ресурс работоспособности, и сегодня говорят не о её списании, а о новых перспективах.**

## КОСМИЧЕСКОЕ ОБЩЕЖИТИЕ

**Мысль о строительстве международной космической станции появилась ещё в 1993 году. Россия после распада СССР на фоне экономических пертурбаций стала испытывать проблемы с содержанием космической станции «Мир» и вынуждена была обратиться за международной помощью. Руку протянуло Американское аэрокосмическое агентство, согласившееся профинансировать строительство последних двух модулей отечественного орбитального комплекса. Помимо прочего, заключённый договор о сотрудниче-**

стве предполагал начало строительства Международной космической станции, в те годы часто называемой именем «Альфа». Впоследствии к перспективному проекту подключились другие страны, имеющие опыт высокотехнологических разработок, в том числе в аэрокосмической и смежных отраслях: Япония, Канада, Германия, Франция и другие государства, входящие в Европейское аэрокосмическое агентство.

Сборка МКС началась в 1998 году, со стыковки российского функционально-грузового блока «Заря» и американского модуля Unity. Строительство станции шло по строгому графику вплоть до 2003 года, когда произошла катастрофа космического челнока «Колумбия». Приостановка программы «Шаттл» осложнила вывод на орбиту новых модулей и обслуживание станции, в результате чего темпы её строительства замедлились, а формы участия разных стран в проекте подверглись пересмотру.

Несмотря на имевшиеся в прошлом проблемы, развитие МКС успешно продолжается по сей день. Модули станции показали высокую надёжность, превзойдя ожидания собственных конструкторов. Несомненно, это можно объяснить накопленным опытом орбитального строительства и эксплуатации станций, накопленных за время экспедиций на «Мир».

Но кроме того, сказался положительный эффект от объединения технологий ведущих космических держав. Уже 18 лет МКС вращается вокруг Земли, своим существованием демонстрируя, сколь многого может достичь человечество, объединив усилия разных народов.

Сегодня международная космическая станция — это четырнадцать модулей,

МКС, август 2007 года







**Орбитальная  
станция «Мир»  
24 сентября  
1996 года**

из которых пять российских, семь американских, один европейский и один японский. С ними соединены батареи солнечных панелей, снабжающих станцию электроэнергией, фермы для хранения грузов, манипуляторы, стыковочные шлюзы. Общая масса комплекса превышает четыреста тонн, а герметичный объём составляет свыше девятистот кубометров. Штатный экипаж станции на сегодняшний день составляет шесть человек, но в период пересменок здесь некоторое время может находиться большее количество космонавтов.

**Сборка МКС началась в 1998 году, со стыковки российского функционально-грузового блока «Заря» и американского модуля Unity.**

МКС по своей сути является большой лабораторией, где в условиях невесомости проводятся уникальные эксперименты в области широкого спектра наук — от физики до микробиологии. Станция участвует в ряде образовательных программ: космонавты демонстрируют для студентов и школьников лабораторные опыты, позволяющие лучше понять свойства невесомости. Кроме того, станция стала местом, куда прилетают первые космические туристы и частные грузовые космические корабли.

В целом строительство орбитального комплекса считается завершённым, однако его конструкция, позволяющая отсоединять отдельные модули, проводить их перестыковку и замену, даёт возможность планировать работы по дальнейшей модернизации МКС. Так,

на ближайшие годы намечено выведение на орбиту ряда новых сегментов. Например, российского многофункционального лабораторного модуля «Наука», который станет одним из крупнейших по размеру и заменит устаревший модуль «Пирс»; модулей «НЭМ-1» и «НЭМ-2», расширяющих российский сектор МКС. Своё видение развития совместного проекта имеют и другие страны-участницы, уже сегодня готовящие новые модули.

## СТАРТОВАЯ ПЛОЩАДКА

**М**еждународная космическая станция проработает по своему прямому назначению по крайней мере до 2020 года, а возможно, и дольше. При этом значительная часть специалистов склоняется к тому, что, в отличие от «Мира», после списания МКС следует не затопить в океане, а использовать в качестве космической верфи. В конце концов, будущее орбитального комплекса давно связывают с ролью трамплина для прыжка к новым космическим рубежам.

Ещё в момент заключения договора о строительстве МКС в качестве одного из её назначений прописывалась подготовка к полётам на Луну и Марс. Станцию рассматривали как промежуточную базу для дальних полётов, на которой могло бы проводиться техническое обслуживание и оснащение кораблей, готовящихся к дальнему путешествию.



**Поле́дний старт  
челнока «Колумбия»**



Обзорный купол МКС

Не случайно договор о строительстве МКС был заключён в один год с разработкой НАСА программы, целью которой является доставка человека на Марс к 2030 году. К настоящему моменту программа медленно, но верно реализуется. Строится спускаемый модуль InSight — стационарная станция, предназначенная для геологического изучения планеты и выбора места высадки астронавтов. На 2020 год назначен запуск и нового марсохода, который, помимо прочего, обследует несколько перспективных районов для строительства постоянной исследовательской станции. Вовсю идёт разработка сверхтяжелой ракеты Space Launch System, уже в октябре 2015 была успешно испытана её первая ступень. В будущем эта ракета станет основой межпланетного корабля с марсианской экспедицией на борту.

Собирать межпланетный пассажирский транспорт планируется на орбите, с помощью международной космической станции. Дело в том, что корабль, предназначенный для полёта к другой планете, будет сильно отличаться от любых привычных нам средств пе-

ремещения в пространстве. По своей конструкции он окажется куда ближе к МКС, чем к кораблям и самолётам, — множество жилых, хозяйственных и технических модулей, разгоняемых с помощью мощных ракетных двигателей. Внутри должно быть достаточно пространства, чтобы разместить шесть человек, всё необходимое оборудование, запасы, необходимые для автономного выживания во враждебной среде в течение нескольких лет, которые продлятся беспрецедентное путешествие. Ни одна

ракета не сможет вывести подобную машину в готовом виде на орбиту, её придётся строить прямо в космосе, доставляя с Земли все необходимые материалы. Опыт создания МКС окажется незаменимым в момент, когда амбициозный проект подойдёт к завершающей стадии. Кроме того, на станции, превращённой в космоверфь, смогут проживать строители, временно размещаться грузы, находиться необходимое техническое оборудование.

## ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ПОЛИГОН

Конечно, сегодня говорить о пилотируемом полёте к Марсу рано — слишком много проблем предстоит решить. Несмотря на это, МКС уже сейчас делает свой вклад в покорение Красной планеты, являясь отлич-

### НЕВЕРОЯТНО, НО ФАКТ!

Реализация такого сложного проекта, как международная космическая станция, была бы невозможна без опыта предыдущих десятилетий. Первой долгосрочной космической станцией стал советский «Салют», выведенный на орбиту в 1971 году. Это был сравнительно небольшой аппарат диаметром в 4,15 метра в широкой части и общей длиной в 6,2 — размеры, сопоставимые с отдельными модулями МКС. «Салют-1» пробыл на орбите 175 дней, за это время к нему слетали две экспедиции — вторая, к сожалению, закончилась катастрофой и гибелью экипажа во время возвращения на Землю. Это чуть не поставило крест на программе, однако в космосе побывало ещё шесть станций серии «Салют».



Аппарат «InSight». Рисунок художника



Интерьер модуля «Заря»

ным полигоном для отработки множества аспектов будущего путешествия. Например, здесь работает небольшая теплица, в которой космонавты выращивают зелень в условиях невесомости — крайне важный эксперимент, учитывая, что во время будущих перелётов для экономии места еду придётся производить прямо на корабле.

Длительное пребывание экипажей международной космической станции позволяет изучить и проанализировать влияние невесомости и космической радиации на человеческий организм, а кроме того, разработать способы минимизации негативных последствий проживания в чуждой для нас среде. Собственно говоря, медико-биологические аспекты с самой зари пилотируемой космонавтики привлекали пристальное внимание учёных, и МКС в этом плане — очередная качественная ступенька в исследованиях.

Ещё один важный аспект подготовки к межпланетным полётам — психологический. Как и на будущих марсианских кораблях, на МКС достаточно большое количество людей длительное время соседствуют друг с другом на маленьком пространстве. В таких условиях конфликты почти неизбежны — если не прибегать к помощи науки. Психологи на протяжении длительного времени проводят работу по совершенствованию методик подбора экипажей из людей, лучше подходящих друг к другу. Кроме того, их интересуют способы снятия нервного на-

пряжения, возникающего от напряжённой работы в замкнутом пространстве. Эта проблема куда серьёзней, чем может показаться на первый взгляд непосвящённому: длительная изоляция, груз ответственности, ежесекундный риск и чувство оторванности способны вывести из душевного равновесия кого угодно, а это чревато ошибками, недопустимыми при исследовании враждебных космических пространств.

## **Н**А 2020 ГОД НАЗНАЧЕН ЗАПУСК И НОВОГО МАРСОХОДА, КОТОРЫЙ, ПОМИМО ПРОЧЕГО, ОБСЛЕДУЕТ НЕСКОЛЬКО ПЕРСПЕКТИВНЫХ РАЙОНОВ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ПОСТОЯННОЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ СТАНЦИИ.

У проекта международной космической станции с самого начала его разработки и по сей день находится немало критиков. Их аргументы сводятся, как правило, к тому, что объём финансовых средств, требующихся на её содержание, не сравним с выгодой, получаемой от проводимых на борту МКС экспериментов. Что вместо того, чтобы слать на неё одну экспедицию за другой, стоит вложить средства в развитие беспилотной космонавтики. Что ж, определённый резон в такой позиции есть. И всё же станция даёт неоценимый опыт длительной жизни и работы людей в космическом пространстве. Если человечество надеется когда-нибудь достичь иных миров, ему жизненно необходима тренировочная площадка, которой является орбитальная станция. ■



Экспериментальные образцы, экспонируемые в открытом космосе



■ Подготовил Александр Стела

**В**етер был первой стихийной силой, которую человечество поставило себе на службу. Несколько тысяч лет назад неизвестный гений создал первый парус, совершив одно из важнейших изобретений в истории человечества. А в раннее Средневековье появились первые ветряные мельницы. Эти солидных размеров сооружения столетиями были приметной частью ландшафта. Однако с приходом века пара и электричества ветряки исчезли, как динозавры... с тем, чтобы со временем возродиться в новом качестве!

## ДАНИЯ ВПЕРЕДИ ПЛАНЕТЫ ВСЕЙ

**В**едь ископаемое горючее (такое как нефть и уголь) становится добывать все дороже, сжигание углеводородов приводит к загрязнению окружающей среды. Естественно, что снова возник интерес к «чистой» ветровой энергии, запасы которой практически неограниченны. По всему миру (но в основном в богатых и технологически развитых странах) стали появляться ветрогенераторы, дополняющие традиционные электростанции. Наибольших успехов добилась Дания: в этой стране ветряные электростанции вырабатывают 40% электроэнергии — это абсолютный мировой рекорд.

Однако утверждать, что ветроэнергетика — светлое будущее человечества, явно преждевременно. У современных ветряков имеются серьезные

недостатки, устранить которые в рамках существующих технологий практически невозможно. В частности, коэффициент использования энергии ветрового потока у традиционных ветрогенераторов в лучшем случае достигает 30%, что делает «ветровую» энергию достаточно дорогой. Помимо того, современные ветряки довольно шумны и делают невозможным проживание на близлежащих территориях. Ко всему прочему, они весьма опасны для птиц. Следует также учитывать, что ветер дует с разной силой в разное время — то есть энергию ветряков необходимо запасать, что делает современную ветроэнергетику еще более затратной.

Одним из возможных способов повышения эффективности ветроэлектростанций является увеличение размеров ветряков. Так, разработанный во Франции ветрогенератор Haliade 150 имеет размах лопастей в полтора футбольных поля. Гондола этого гигантского ветряка поднята на стальной башне на высоту 100 м, а диаметр ротора достигает 150 м.

Вся эта гигантомания определяется отнюдь не соображениями престижа, а необходимостью дальнейшего удешевления электричества, получаемого с помощью ветра. Гигантский ветряк выдает из расчета на 1 кг кон-



струкции на 40% электроэнергии больше по сравнению с наиболее прогрессивными моделями, созданными ранее.

Haliade 150 будет установлен в море недалеко от побережья Бельгии, а за ним должна последовать целая серия однотипных гигантских ветряков, которые должны быть установлены в прибрежных водах Атлантики. Между тем инженеры разрабатывают ветряки еще больших размеров. Но будет ли продолжаться гонка размеров ветрогенераторов?

«Скорее всего, размеры ветрогенераторов не будут расти бесконечно, и индустрия находится вблизи естественного предела, — считает разработчик гигантского ветряка Фредерик Энрик. — Хотя бы потому, что для установки сверхбольших сооружений высотой, скажем, 200 м над уровнем моря, понадобятся совсем другие корабли и краны, строить которые вряд ли экономически целесообразно».

Поэтому назрела необходимость новых технических решений в области ветроэнергетики. Какие же альтернативы существуют? Нетрадиционных вариантов генерации ветроэнергии предложено множество...



**Ветрогенератор Haliade 150 после установки**

нию к ветру и идеальное расстояние между роторами. Однако изобретатель успешно решил эту задачу, создав, по заказу Калифорнийской энергетической комиссии, ветрогенератор с семью роторами и мощностью 3 МВт (интересно, что собрал он это устройство в своем гараже).

Конечно, трехкиловаттная установка, собранная «на коленке», — это только начало.



**Монтаж Haliade 150**

**О**ДНИМ ИЗ ВОЗМОЖНЫХ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕТРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ЯВЛЯЕТСЯ УВЕЛИЧЕНИЕ РАЗМЕРОВ ВЕТРЯКОВ. ТАК, РАЗРАБОТАННЫЙ ВО ФРАНЦИИ ВЕТРОГЕНЕРАТОР HALIADE 150 ИМЕЕТ РАЗМАХ ЛОПАСТЕЙ В ПОЛТОРА ФУТБОЛЬНЫХ ПОЛЯ.

## **ЛЕТАЮЩИЕ ВЕТРЯКИ — ЭТО РЕАЛЬНОСТЬ!**

Так, изобретатель Дуглас Селсам из Калифорнии решил, что гигантский ветряк можно заменить компактным устройством, установив несколько десятков маленьких роторов на одном валу, связанном с одним генератором.

Создание подобного ветрогенератора было сложной задачей, ведь необходимо было убедиться, что каждый ротор ловит свой собственный поток воздуха и не мешает соседним роторам. Для этого нужно было определить оптимальный угол для вала по отноше-

нью к ветру и сделать значительно более мощные турбины по этой технологии, это превзойдет самые смелые фантазии General Electric». Так что, возможно, в скором времени гигантские одиночные ветряки будут заменены линиями соединенных друг с другом малых роторов.

Но есть и более смелые проекты. Например, американская компания Altaeros Energies ведет разработку... летающих ветрогенераторов. Такие ветряки предназначены для работы на высотах около 600 метров, где постоянно дуют самые сильные ветры, в 5—8 раз сильнее ветров вблизи поверхности земли. Строить обычные ветрогенераторы такой высоты возможно, но экономически нерен-

## Ветрогенератор Saphonian



## Летающий ветряк Alfaeros Energies

**РЕВОЛЮЦИОННОЕ РЕШЕНИЕ — СОЗДАТЬ ЛЕТАЮЩИЙ ВЕТРОГЕНЕРАТОР, ПРЕДСТАВЛЯЮЩИЙ СОБОЙ НАДУТУЮ ГЕЛИЕМ КОНСТРУКЦИЮ, ПОХОЖУЮ НА ДИРИЖАБЛЬ, В КОТОРЫЙ УСТАНОВЛЕНА ТРЕХЛОПАСТНАЯ ТУРБИНА НА ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ОСИ.**

табельно. Поэтому американские инженеры предложили революционное решение — создать летающий ветрогенератор, представляющий собой надутую гелием конструкцию, похожую на дирижабль, в который установлена трехлопастная турбина на горизонтальной оси.

Экспериментальная модель подобного генератора была запущена (на привязи) в 2014 году на Аляске на высоту около 300 метров, где успешно проходила испытания в течение 18 месяцев. Разработчики этого инновационного ветряка уверяют, что данная технология позволит получать электроэнергию в два раза дешевле, чем при существующих технологиях. В будущем такие генераторы могли бы заменить дизельные электростанции в далеких и лишенных соответствующей инфраструктуры территориях. Такая система не требует присутствия персонала, не занимает большой площади и почти бесшумна. А самое важ-

ное — подобную установку можно легко транспортировать в любой уголок планеты.

А испанская компания Vortex Bladeless представила проект уникальной ветроэлектростанции без вращающихся лопастей. Как полагают разработчики, новый тип ветряка будет вдвое дешевле при покупке и эксплуатации, чем современные аналоги.

Производить энергию новый тип ветряка будет не вращаясь, а раскачиваясь! Устройство должно представлять собой длинный перевернутый конус, который закручивает потоки ветра особым образом и создает вихри, раскачивающие его. Энергия же качания превращается в электрическую энергию. Благодаря этому у нового ветряка отсутствуют высоконагруженные и дорогие в обслуживании механические детали, а также лопасти, создающие шум и угрозу для птиц. Кроме того, качающиеся ветряки можно установить намного ближе друг к другу, а также размещать прямо в городской застройке, на крышах домов.

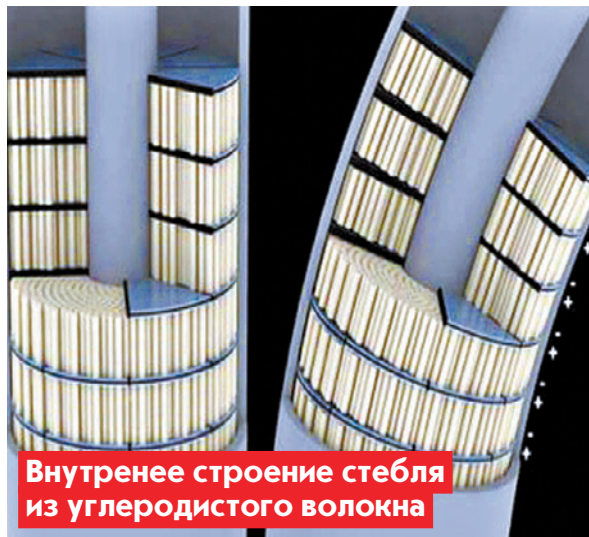
Схожим путем пошли инженеры фирмы Saphon Energy из Туниса, которые разработали бесшумный генератор Saphonian, по форме напоминающий спутниковую тарелку. Он не имеет вращающихся частей — экран генератора совершает под действием ветра движения вперед-назад, создавая колебания в гидравлической системе.



Полученную энергию можно накапливать в гидравлических аккумуляторах, с тем чтобы в нужный момент преобразовывать в электрическую посредством генератора или же приводить с ее помощью во вращение какой-нибудь механизм. Если обычные ветрогенераторы обладают КПД 30%, то данный генератор парусного типа, по утверждению разработчиков, имеет КПД около 80%. Кроме того, он значительно дешевле ветряков лопастного типа.

## ГОРОД ВЕТРА

Однако смелые идеи испанских и тунисских инженеров бледнеют на фоне технологического радикализма проекта Windstalk, реализуемого в Объединенных Арабских Эмиратах. Недалеко от Абу-Даби строится город Мадсар, который предполагается снабжать энергией ветра. Для этого предполагается использовать 1203 стебля из углеродистого волокна, каждый из которых будет иметь высоту 55 метров. Стебли будут установлены на бетонные основания на расстоянии 10 метров между собой. Каждый такой стебель будет содержать чередующиеся слои электродов и дисков, изготовленных из пьезоэлектрического материала. Как известно, пьезоэлектрик генерирует электрический ток при изменении давления. Когда стебли будут качаться на ветру, диски будут периодически сжиматься, вырабатывая электрическую энергию. Поскольку сила ветра все время разная (а иногда ветра нет вообще), то в электростанции Windstalk будет применена система аккумуляции энергии, с тем чтобы избыточная мощность (во время сильного ветра) могла накапливаться и позднее расходоваться, когда нет ветра.



**Внутреннее строение стебля из углеродистого волокна**



**Концепт-арт проекта Windstalk**

**С**ОГЛАСНО ПРОЕКТУ, НА ВЕРШИНЕ КАЖДОГО СТЕБЛЯ БУДЕТ УСТАНОВЛЕНО ПО СВЕТОДИОДНОМУ ФОНАРЮ, ЯРКОСТЬ СВЕЧЕНИЯ КОТОРОГО БУДЕТ НАПРЯМУЮ ЗАВИСЕТЬ ОТ СИЛЫ ВЕТРА И КОЛИЧЕСТВА ГЕНЕРИРУЕМОЙ В ДАННЫЙ МОМЕНТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.

Согласно проекту, на вершине каждого стебля будет установлено по светодиодному фонарю, яркость свечения которого будет напрямую зависеть от силы ветра и количества генерируемой в данный момент электроэнергии. Этот элемент имеет не столько техническое, сколько эстетическое значение — общий вид создаваемой электростанции будет столь необычным, что владельцы рассчитывают заработать не только на энергии, но и на туризме.

Время покажет, по какому пути развития пойдет ветроэнергетика. Можно лишь с уверенностью сказать, что данная область техники будет быстро развиваться, позволяя реализовывать самые смелые решения. ■

### НЕВЕРОЯТНО, НО ФАКТ!

6 июля 2010 года немецкими кораблями было спущено на воду грузовое судно с роторными парусами — тяжелый «грузовик» E-Ship1, созданный по заказу компании Enercon, одного из крупнейших производителей ветрогенераторов в мире. Судно E-SHIP 1 имеет водоизмещение 12 970 тонн и длину корпуса 130 метров. Уникальной особенностью E-SHIP 1 являются четыре ветровых ротора типа flettner высотой 27 метров и в диаметре 4 метра, смонтированных на верхней палубе.

# СТВОЛОВЫЕ КЛЕТКИ: ГРЯДЕТ ПЕРЕВОРОТ В МЕДИЦИНЕ?

■ Подготовил Евгений Ланс

**С**тволовые клетки — это тема, которая получила широчайшую известность. Даже крайне далекие от науки люди, несомненно, слышали об открытиях биологов в этой области. От этих чудодейственных клеток ждут избавления от считающихся неизлечимыми болезней и даже от старости!

## ПАРАМЕДИЦИНА ИЛИ НАДЕЖДА НА СПАСЕНИЕ?

**К**аждый день приносит новости об очередных достижениях медицинской науки, связанных со стволовыми клетками. Между тем на разрекламированной теме стали зарабатывать деньги многочисленные шарлатаны. Это вызвало ответную реакцию.

Например, руководитель отдела химиотерапии лейкозов и трансплантации костного



мозга Гематологического научного центра Валерий Савченко такими словами заклеил современные медицинские практики, основанные на использовании стволовых клеток: «История со стволовыми клетками — это мифология, которая существует зазеркально, параллельно научной медицине. Из-за достаточно высокого уровня невежества эта мифология понятна, как любая сказка. Проблема „вечной жизни“ волновала людей всегда. А когда у людей появились лишние деньги, то появилось желание приобрести то, что они потеряли, когда они эти деньги зарабатывали. И, естественно, появляются люди, которые хотят эту услугу им предоставить. Есть спрос — появляется предложение. По сути дела, если люди хотят быть искалеченными — это их право... Стволовые клетки — ... это клиническая мифология. Это не научная медицина! Это парамедицина, она не отягощена никакими научными доказательствами».

Чем вызваны столь полярные мнения, какова научная основа ажиотажа, окружающего стволовые клетки? Человеческое тело состоит (по приблизительным оценкам) из 100 триллионов совершенно разных клеток.

### НЕВЕРОЯТНО, НО ФАКТ!

**В** июне 2008 года испанские хирурги провели первую в мире трансплантацию целого органа, выращенного из стволовых клеток пациента. Клаудия Кастильо получила биоинженерную трахею, которая была выращена на каркасе коллагеновых волокон из стволовых клеток девушки.

Через четыре дня после операции трахея прижилась настолько, что ее сложно было отличить от соседних участков дыхательных путей. А уже через пять месяцев Клаудия вернулась к нормальной жизни.



Одни клетки составляют нервную ткань, другие — мышцы, третьи разносят кислород по организму (красные кровяные тельца). При этом клетки, выполняющие разные функции, устроены совершенно различно и на первый взгляд ничего общего между собой не имеют. Однако все эти клетки произошли от одинаковых «первоклеток», когда на ранних стадиях развития эмбриона происходит «специализация» тканей человеческого организма. Со временем клетки человеческого тела «изнашиваются», выполняют свои функции все хуже и хуже — наступает старость и человек дряхлеет. Естественно, возникает вопрос — нельзя ли осуществить «починку» тканей организма, заменить старые клетки организма на «молодые»? Вот для этого и нужны стволовые клетки, выполняющие в организме функцию «первоклеток».



**Микрофотография эмбриональных стволовых клеток человека**

**ИССЛЕДОВАНИЯ ПОКАЗАЛИ, ЧТО СТВОЛОВЫЕ КЛЕТКИ ВОЗМОЖНО ВЫРАЩИВАТЬ В КУЛЬТУРЕ, ТО ЕСТЬ В ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ, — И ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ПЕРЕСАЖИВАТЬ В ТЕ ТКАНИ ОРГАНИЗМА, СОБСТВЕННЫЕ КЛЕТКИ КОТОРЫХ НУЖДАЮТСЯ В ЗАМЕНЕ.**

На самых ранних стадиях своего развития зародыш полностью состоит из стволовых недифференцированных клеток, затем начинаются этапы дифференцировки и из них образуются ткани организма. Ведь стволовая клетка, направленная по нужному пути развития, может стать любой из более чем 200 видов клеток нашего организма. Во взрослом организме стволовые клетки содержатся в небольших количествах в крови и костном мозге. В еще меньших количествах они содер-

жатся во всех органах и тканях. Эти клетки играют роль своего рода ремонтной бригады: если где-то в организме что-то повреждено, то стволовые клетки направляются туда и, преобразуясь в клетки поврежденного органа, способствуют восстановлению его функции. С возрастом количество стволовых клеток становится все меньше, в силу чего восстановительные возможности организма снижаются. Так, у младенцев на 10 тысяч кроветворных клеток костного мозга приходится одна стволовая клетка. У подростков стволовых клеток уже в 10 раз меньше. К 50 годам на 500 тысяч кроветворных клеток приходится всего 1 стволовая, в 70 лет — 1 стволовая клетка на миллион. Из-за этого возможности человека по регенерации сильно ограничены.

## ЗАГАДОЧНЫЕ СВОЙСТВА СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК

Естественно, обнаружив этот удивительный механизм, ученые стали исследовать вопрос — а возможно ли «помочь» организму в его ремонтных работах? Исследования показали, что стволовые клетки возможно выращивать в культуре, то есть в искусственных условиях, — и при необходимости пересаживать в те ткани организма, собственные клетки которых нуждаются в замене. Это могло бы ускорить регенерацию после повреждений, а в перспективе — дает возможность для выращивания органов «на замену» из клеток с желаемыми свойствами, полученными путем изменения ДНК...

Вышеописанные процедуры сегодня уже не фантастика, а реальность. Ученые научились работать с эмбриональными стволовыми (выделенными из эмбриона абортирован-



**Взрослые стволовые клетки**

**Красная точка  
содержит 7,2 млн  
живых стволовых клеток,  
используемых  
для «омоложения»**



ного зародыша) клетками. Такие клетки, обработанные соответствующим образом, способны превращаться в любые другие. После этого они могут быть внесены в организм искусственно.

Казалось бы, панацея найдена — ведь замена поврежденных или больных клеток организма на абсолютно здоровые позволит решить едва ли не большинство проблем, стоящих перед врачами. Значит, победа над всеми болезнями дело ближайшего будущего? Однако бить в фанфары пока рано. К сожалению, пока процедура «внесения» стволовых клеток не отработана. До сих пор не вполне ясно, какие именно пересаженные клетки приживаются, а какие нет, почему они приживаются, и какие последствия для организма такие манипуляции несут.

К сожалению, громкая шумиха вокруг стволовых клеток привлекла шарлатанов: развелось (и в России, и в других странах) множество заведений, где предлагают «омолодиться» и «вылечиться» с помощью чудесных клеток. Особую популярность приобрели косметические салоны, где стволовые клетки применяют в целях «омоложения». Однако на деле такие процедуры имеют единственным результатом перемещение денег из карманов клиента в кошелек проводящего процедуры «эскулапа». Пациенту шарлатанское лечение стволовыми клетками не принесёт пользы, но оно вполне может нанести вред.

Источник стволовых клеток — эмбриональная ткань (эмбриональные стволо-

вые клетки из мозга, печени, селезенки, поджелудочной железы абортированных человеческих зародышей, а также пуповинная кровь новорожденных). Использование клеток, полученных из таких тканей, несмотря на все меры предосторожности, небезопасно с точки зрения заражения различными вирусами и микробами. К тому же стволовые клетки при приживлении в чужом организме часто воспринимаются иммунной системой реципиента как чужеродные тела, что может вызвать тяжелое аутоиммунное заболевание. Более перспективной выглядит технология использования собственных стволовых клеток человека (в лаборатории, в специальной среде выращивают колонию — из одной клетки могут вырастить несколько десятков миллионов).

**НА САМЫХ РАННИХ СТАДИЯХ  
СВОЕГО РАЗВИТИЯ  
ЗАРОДЫШ ПОЛНОСТЬЮ  
СОСТОИТ ИЗ СТВОЛОВЫХ  
НЕДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫХ  
КЛЕТОК, ЗАТЕМ НАЧИНАЮТСЯ  
ЭТАПЫ ДИФФЕРЕНЦИРОВКИ И  
ИЗ НИХ ОБРАЗУЮТСЯ ТКАНИ  
ОРГАНИЗМА.**

Но такие технологии пока еще плохо разработаны, а существующие — баснословно дороги. Кроме того, существует определенная сложность, которую пока преодолеть не удалось. Дело в том, что стволовые клетки, полученные из взрослого организма, могут превратиться только в клетки той ткани, откуда их выделили (то есть стволовые клетки крови могут стать только клетками крови, стволовые клетки селезенки — только клетками селезенки и т. д.). Лабораторные исследова-



**Регенерация волосяного покрова,  
после пересадки стволовых клеток**

ния последнего времени показывают возможность изменения предназначения такой стволовой клетки, однако о применении таких методик в медицинских целях говорить еще рано.

## ГЕМАБАНК — НАШЕ БУДУЩЕЕ?

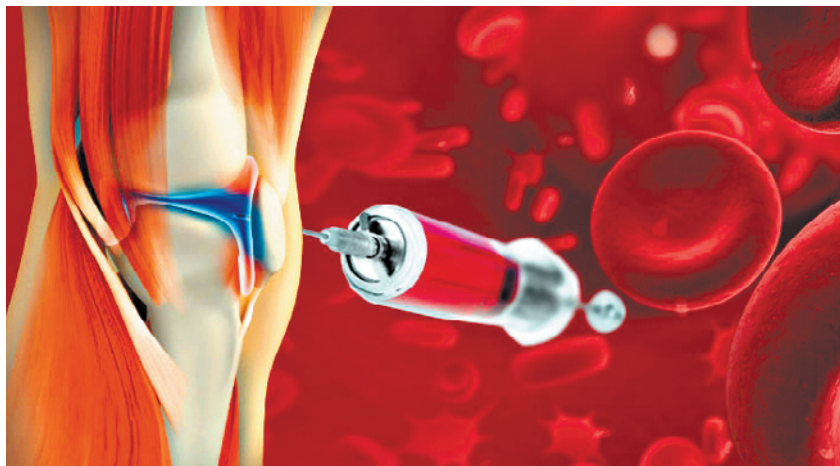
**М**ежду тем наибольшую важность имеют стволовые клетки крови, которые могут быть использованы для лечения таких страшных заболеваний, как лейкемия, и именно эти клетки не удастся размножить в лабораторных условиях. Как же получить стволовые клетки крови, принадлежащие самому пациенту?

В 1980-х годах для этого было предложено использовать пуповинную кровь новорожденного ребенка. Клетки, взятые из такой крови, обладают большим потенциалом к размножению, так что при рождении ребенка их можно сохранить, с тем чтобы позднее размножить в нужный момент и использовать для лечения болезни как самого ребенка, так и членов его семьи (для них такие клетки подходят в силу



сийского онкологического научного центра РАМН им. Н. Н. Блохина. Однако хранение пуповинной крови в специальном банке — процедура не из дешевых и на сегодняшний день по карману она немногим. Впрочем, медицина быстро прогрессирует — вполне возможно, что в будущем взятие пуповинной крови у ребенка станет такой же стандартной процедурой, как прививки против кори.

Большим успехом ученых стало обнаружение в 90-х годах прошлого века стволовых клеток в головном мозге. Как выяснилось, эти клетки могут исправлять повреждения тканей мозга и становятся новыми нейронами. Выяснилось, что в мозгу стволовые клетки встречаются только в двух местах — в районе желудочков и гиппокампа. Когда какой-то участок мозга поврежден, стволовые клетки мигрируют туда и уже там, на месте исправляют ущерб, превращаясь в нужные



**Б**ольшим успехом ученых стало обнаружение в 90-х годах прошлого века стволовых клеток в головном мозге. Как выяснилось, эти клетки могут исправлять повреждения тканей мозга и становятся новыми нейронами.

генетической близости). В 1992 году клетки пуповинной крови были впервые сохранены частным образом в США — и данный бизнес начал бурно развиваться.

В настоящее время сохранить пуповинную кровь ребенка можно и в России — этим занимается Гемабанк, созданный на базе Рос-

нервные клетки. Эти открытия имеют громадное значение — ведь появляется возможность лечения ужасных заболеваний головного мозга, таких, например, как болезнь Альцгеймера. Однако на данный момент эта область находится на стадии лабораторных исследований. ■



■ Евгений Коромыслов

**В** конце августа весь мир потрясла новость: в центральной части Италии, к юго-востоку от города Перуджа, произошло землетрясение магнитудой 6,2 по шкале Рихтера.

**А**ккумули — итальянская деревня, которая приняла на себя самый мощный подземный удар. Она оказалась ближе всех к эпицентру землетрясения. В поселке уничтожено три четверти зданий, практически все остальные серьезно повреждены.

Такие тяжелые, катастрофические землетрясения бывают не очень часто — 1—2 раза в году, а более слабые — значительно чаще. Всего на земном шаре ежегодно происходят сотни тысяч землетрясений! Оказывается, наша Земля, предстающая в народных сказаниях, пословицах и поговорках символом незыблемости и устойчивости, на самом деле не так уж незыблема. Людей давно уже волновал вопрос: каковы причины возникновения этих грозных явлений природы — землетрясений?

## ПРИЧИНЫ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

**П**опытки объяснить причины землетрясений делались уже в глубокой древности и нашли свое отражение у различных народов в многочисленных легендах и преданиях. Долгое время происхождение землетрясений объясняли причинами сверхъестественного характера. Так, у племен, населявших Сибирь, существовало представление, что землетрясения вызываются гигантскими подземными чудовищами. В преданиях, распространенных среди туркменов, рассказывалось о чудовищном драконе. Когда он идет по земле, она сотрясается, а деревья с треском лопа-

ются. В древнерусских источниках рассказывалось о китах, на которых якобы держится Земля. Когда киты поворачиваются с боку на бок, то на земной поверхности слышатся отголоски этого шума — происходит землетрясение.



Современная же наука определяет землетрясения, как колебания земной коры, вызванные различными причинами. В зависимости от них различают землетрясения трех типов.

## ТИПЫ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

**ОБВАЛЬНЫЕ.** Во многих местах встречаются горные породы, растворимые водой, например известняк, соль. Подземные воды постепенно растворяют их, и с течением времени под землей образуются трещины, пусто-



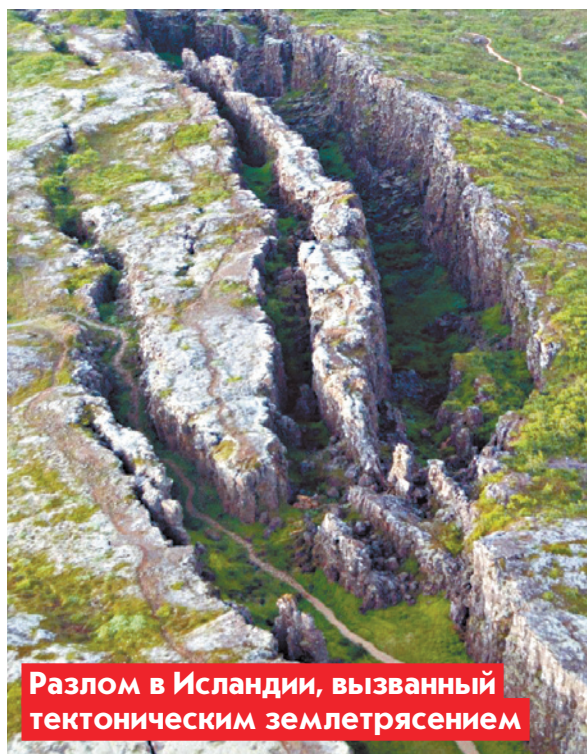


**Результаты  
обвального  
землетрясения  
в Китае,  
12 мая 2008 года**

ты, пещеры. Нередко они достигают значительных размеров. В конце концов кровля пещеры может не выдержать давления пластов, расположенных выше, и обрушиться. При этом возникает подземный толчок или даже серия толчков — землетрясение. Источником обвального землетрясения могут быть и другие явления, например обвал в горах. Землетрясения этого типа имеют небольшую силу и ощущаются лишь в непосредственной близости от места обвала.

**ВУЛКАНИЧЕСКИЕ.** Извержения вулканов, и сами по себе достаточно грозные явления природы, очень часто сопровождаются землетрясениями. Нередко они бывают разрушительными, но их распространение обычно ограничивается небольшим районом, примыкающим к вулкану.

**ТЕКТОНИЧЕСКИЕ.** Чаше всего землетрясения не связаны ни с обвалами, ни с извержениями вулканов. Это так называемые тектонические землетрясения — наиболее сильные землетрясения, захватывающие иногда площади в миллионы квадратных километров. Причиной их являются движения обширных участков земной коры. А движения эти вызываются тем, что вещество в недрах земного шара находится в непрерывном перемещении. Там, где оно поднимается, земная кора



**Разлом в Исландии, вызванный  
тектоническим землетрясением**

**ДОЛГОЕ ВРЕМЯ ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ ОБЪЯСНЯЛИ ПРИЧИНАМИ СВЕРХЪЕСТЕСТВЕННОГО ХАРАКТЕРА. ТАК, У ПЛЕМЕН, НАСЕЛЯВШИХ СИБИРЬ, СУЩЕСТВОВАЛО ПРЕДСТАВЛЕНИЕ, ЧТО ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ ВЫЗЫВАЮТСЯ ГИГАНТСКИМИ ПОДЗЕМНЫМИ ЧУДОВИЩАМИ.**

прогибается вверх; там, где вещество опускается, происходит опускание и земной коры. Эти совершенно незаметные для глаза перемещения в конце концов и приводят к разрыву пластов горных пород.

Сейсмическая «погода» Средиземноморья зависит от столкновений двух тектонических плит — Африканской и Евразийской. Но механика нынешнего землетрясения гораздо сложнее.

Тирренское море, которое находится к западу от Италии и отделяет ее от островов Сар-



**Извержение вулкана Муан-Лоа  
вызвало землетрясение в 1975 году**

### Последствия Ассамского землетрясения 1897 года



диния и Корсика, медленно расширяется.

По словам ученых, это усиливает давление на разлом, проходящий по Апеннинской горной гряде. С другой стороны давление оказывается движением на востоке, в Адриатике, где плита «уходит» под Италию.

В результате возникает один из крупнейших разломов, который проходит вдоль горной гряды, с серией мелких расходящихся разломов. Города Перуджа и ЛАкуила как раз находятся на таком разломе.

## КАК «РАБОТАЕТ» ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ

Представьте себе, что вы сгибаете руками гибкий прут. Сначала он гнется. Чем дальше, тем сильнее сопротивление прута; наконец, он с треском ломается. Примерно то же происходит и с горными породами. Если один участок земной коры поднимается, а соседний опускается, то постепенно накапливаются упругие силы, которые в конце концов приводят к разрыву пластов. Далеко не всегда, однако, эти разрывы, трещины видны на земной поверхности. Бывает, что они проходят на глубине в десятки километров от поверхности земли.

Иногда происходит перемещение горных пород вдоль образовавшихся трещин на значительную высо-



Джузеппе Меркали

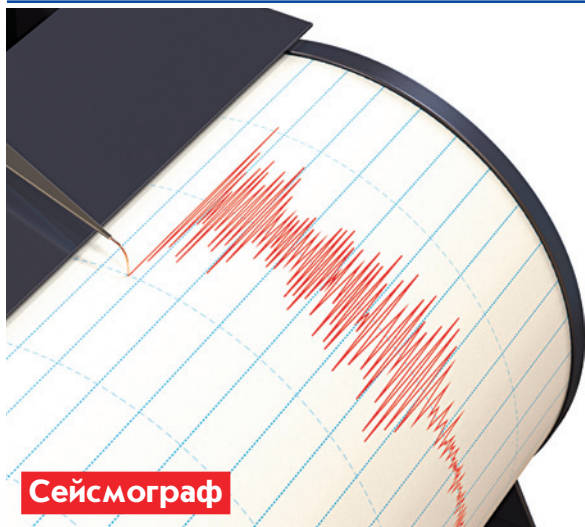
ту, хорошо заметное и на поверхности. В 1906 году катастрофическое землетрясение разрушило город Сан-Франциско. Вначале образовался разлом земной коры. Во время землетрясения вдоль линии разлома гигантские пласты земли опустились местами до 7 м.

В Ассаме (Индия) во время очень сильного землетрясения участок земной коры опустился более чем на 10 м и на протяжении десятков миль образовался так называемый сброс. По-видимому, такие перемещения чаще происходят там, где ранее возникали трещины, сбросы, сдвиги и где земная кора уже ослаблена.

Обычно землетрясения наблюдаются в районах молодых складчатых гор, где движение вещества в земных недрах происходит особенно активно. Подвержены землетрясениям и районы океанических впадин. В Тихом океане вдоль островных дуг и побережий материков протянулись глубоководные впадины. На прилегающей к этим участкам океана суше расположены высокие молодые горы. По-видимому, дальнейшее развитие этих гор и впадин и обуславливает частые землетрясения на берегах Тихого океана. Нередко образовавшаяся в результате тектонического землетрясения трещина открывает выход на земную поверхность магме. Так возникает вулкан.

### Разрушения в Сан-Франциско в 1906 году





Сейсмограф

## ЧЕМ ИЗМЕРИТЬ ДРОЖЬ ЗЕМЛИ?

Землетрясения различаются по силе и результатам воздействия на поверхность земли. И в науке неоднократно предпринимались попытки классифицировать их по этим показателям.

В 1883 году 12-балльная шкала землетрясений была разработана Джузеппе Меркалли. Эта шкала землетрясений на сегодня используется в США.

В Европе используется 12-балльная шкала землетрясений — EMS-98. По ней, так же как и по шкале землетрясений Меркалли, интенсивность их измеряется в балах, указывающих на интенсивность, характер и масштаб воздействия на поверхность земли, сооружений, людей и животных в данном районе.

В Японии используется шкала землетрясений Японского метеорологического агентства. Она начинается с трех баллов, когда люди начинают ощущать толчки. В ней в отдельных колонках описывается воздействие на людей, на обстановку внутри зданий и на улице. Высший балл этой шкалы землетрясений — 7.

Шкала Рихтера имеет другой подход и оценивает величину сейсмической энергии, высвобождающейся в эпицентре землетрясения.

## ВОЗМОЖНО ЛИ ПРЕДСКАЗАТЬ КАТАСТРОФУ?

Итак, непосредственные причины и возможные последствия землетрясений науке известны. Нельзя ли предсказывать земле-

трясения и тем самым предотвращать колоссальные бедствия, обрушивающиеся время от времени на людей? Этот вопрос давно занимает ученых. В результате многолетних наблюдений выделены сейсмоопасные, то есть подверженные сильным землетрясениям, районы: Крым, Кавказ, Памир, Тянь-Шань, Прибайкалье, Курило-Камчатская дуга и некоторые другие.

Точно известно, какой силы землетрясения могут произойти в той или иной сейсмической области. Это позволяет составить специальные карты сейсмического районирования, на которых указаны области, подверженные землетрясениям, и обозначена возможная их сила. Таким образом, для составления прогноза землетрясений не хватает лишь одного

фактора — времени начала землетрясения. Для того чтобы научиться предсказывать и это, необходимо лучше знать строение земных недр.



Чарльз Фрэнсис Рихтер

## РОССИЮ ТРЯСТИ НЕ БУДЕТ

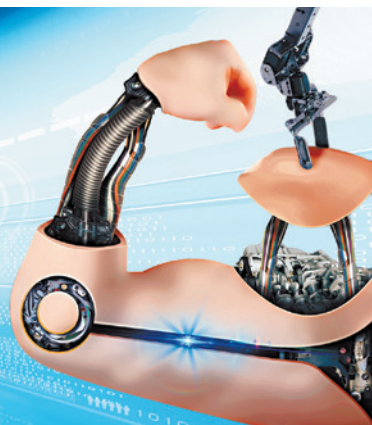
Наряду с зонами, подверженными землетрясениям, имеются обширные области, где их почти не бывает. К

таким, как говорят, асейсмическим областям относятся, например, Восточно-Европейская равнина, где расположены Москва и Санкт-Петербург, и Западно-Сибирская низменность. Они представляют собой так называемые платформы, устойчивые участки земной коры. ■

## ЭТО ЛЮБОПЫТНО!

Как правильно вести себя при землетрясении: если вы внутри здания и начинаете ощущать подземные толчки, оставайтесь на месте и не выбегайте резко наружу, встаньте на колени, прикройте голову и шею руками и ползите в сторону более надежного укрытия — например прочного стола. Если землетрясение застало вас за рулем автомобиля — остановитесь и оставайтесь в машине. Ни в коем случае не останавливайтесь рядом с деревьями, зданиями, на мосту или рядом с линиями электропередачи. То же касается и пешеходов — постарайтесь найти по возможности безопасное место и лягте на землю.

# БИОМЕХАНИКА НА СЛУЖБЕ МЕДИЦИНЫ



■ Владимир Антонов

**С**егодня развитие технологий дошло до стадии, на которой объединённые усилия врачей и конструкторов способны вернуть инвалида к полноценной жизни, заменив потерянную конечность или больной орган искусственным полнофункциональным протезом.

## ПРОТЕЗИРОВАНИЕ ПРОШЛЫХ ЛЕТ

**С**точки зрения формального определения, биомеханика — наука, изучающая движение животных и человека, а также механические явления в тканях, органах и системах. История этой науки восходит ещё к антич-

ным временам — можно вспомнить, например, знаменитого римского врача Галена, чьи труды по медицине пользовались более полутора тысячелетий.

К древним временам относится и создание на основе биомеханических познаний первых протезов, известных ещё жителям Древних Египта и Индии. Однако на протяжении столетий они оставались примитивны, лишь в малой степени заменяя человеку потерянную конечность. Деревянные культы и пиратские крюки — яркий пример подобных протезов.

**К**АЧЕСТВЕННОЕ РАЗВИТИЕ ПРОТЕЗИРОВАНИЯ ПРОИЗОШЛО В ДВАДЦАТОМ СТОЛЕТИИ, КОГДА ЗАМЕНЕ СТАЛИ ПОДВЕРГАТЬСЯ НЕ ТОЛЬКО КОНЕЧНОСТИ, НО И ВНУТРЕННИЕ ОРГАНЫ.

В других случаях пострадавшему приходилось довольствоваться лишь косметическим эффектом — скажем, стеклянный глаз маскировал отсутствие настоящего, но не возмещал потерю. Сдвиг в сторону создания функциональной замены органов и частей тела наметился лишь в девятнадцатом веке, когда поя-



Металлический протез левой руки второй половины XIX века



Ножной протез из Древнего Египта



вились довольно сложные протезы рук, позволявшие сжимать и разжимать пальцы протеза, сгибая локтевой сустав под определённым углом и тем самым активируя внутреннюю механику искусственной конечности.

Качественное развитие протезирования произошло в двадцатом столетии, когда замечено стали подвергаться не только конечности, но и внутренние органы. Ещё в 1937 году Владимир Петрович Демихов, основоположник трансплантологии, поставил опыт по вживлению искусственного сердца с внешним приводом собаке. Животное прожизило несколько часов, доказав тем самым жизнеспособность идеи. В настоящее время существует немало моделей искусственных сердец, клапанов, артерий и так далее.

Помимо этого сегодня во всём мире проводится множество операций по замене суставов, укреплению сломанных костей, вживлению искусственного хрусталика глаза, имплантированию слуховых аппаратов. Протезирование активно развивается, и теперь мы находимся на пороге решения задачи по созданию искусственных конечностей и органов, способных полностью восстановить утраченные функции организма.



**В. П. Демихов**

## РОБОТИЗИРОВАННАЯ КОНЕЧНОСТЬ

В минувшем столетии развитие технологий позволило создать механические манипуляторы, не только не уступающие, но и во многом превосходящие возможности человеческой руки. Управляемые микропроцессорами, они нашли своё применение в промышленности. Вполне естественно, что возникла мысль о приспособлении технологий для создания протезов — механических рук и ног, действующих в точности как настоящие. Первые эксперименты в этом направлении начались очень давно, однако только сегодня можно говорить о принципиальном сдвиге дела с мёртвой точки.

Одним из пионеров в разработке бионических протезов является британская компания Touch Bionics. Изначально созданная при поддержке государства с целью создания протезов для ветеранов британской армии, с 2007 года компания вышла на коммерческий рынок с линейкой конечностей i-LIMB. По существующей классификации, они являются миоэлектрическими устройствами. Иными словами, i-LIMB снабжены датчиками, фиксирующими слабые электрические импульсы, возникающие при сокращении мускулатуры целевой части конечности. В зависимости от того, какие мышцы задействованы, протез реагирует, осуществляя заранее запрограммированные движения. Пациент, пройдя пред-

**Одна из двухголовых собак Демихова**



### ЭТО ЛЮБОПЫТНО!

На титул самого древнего функционального протеза претендует находка, сделанная в Египте, — большой палец ноги возрастом около трёх тысяч лет. Искусственный палец, найденный в захоронении, изготовлен из дерева и кожи и приспособлен для постоянного ношения. Палец женщина потеряла, по-видимому, из-за гангрены, возникшей как осложнение диабета. Поскольку древние египтяне ходили босиком или использовали мягкие сандалии, отсутствие части ступни осложняло перемещение. Именно эту проблему должен был компенсировать искусственный палец.

варительное обучение, может двигать по отдельности всеми пальцами протеза, брать и удерживать любые предметы, регулируя силу сжатия.

Схожие технологии развивают американские исследователи из Университета Джона Хопкинса. Не так давно весь мир облетели кадры, на которых пожилой мужчина, лишившийся обеих рук 40 лет назад, с помощью собранных сотрудниками университета протезов заново учится выполнять простые бытовые действия. Хотя пациент признаётся, что ему нелегко управлять механическими руками, он уже чувствует себя новым человеком.

Тем не менее технология миоэлектрики не лишена недостатка. Не имея непосредственной связи с нервной системой человека, искусственная конечность способна выполнять лишь действия, заложенные в неё программой. Устранить его хотят шведские учёные из Технического университета Чалмерса. Они пошли по пути создания бионических конечностей, управляемых по смешанному принципу: частично методом миоэлектрики, а частично — улавливая электрические сигналы нервной системы с помощью имплантированных в тело электродов. Преимущество подобной технологии в интуитивности управления искусственными конечностями, лишь ненамного более сложном, чем управление настоящими руками.

Эксперименты университета дают весьма интересные результаты. Некоторое время на-



**Безрукий  
мужчина  
с протезами  
Университета  
Джона Хопкинса**

зад в сотрудничестве с нейробиологом Эндрю Швартцем была проведена операция по вживлению в мозг парализованной 53-летней женщины крошечных электродов. Страдая нейродегенеративным заболеванием, она много лет не владела телом ниже шеи — но теперь

в полной мере управляет искусственной рукой, которая, как выражаются исследователи, «воспроизводит двигательные намерения обладателя».

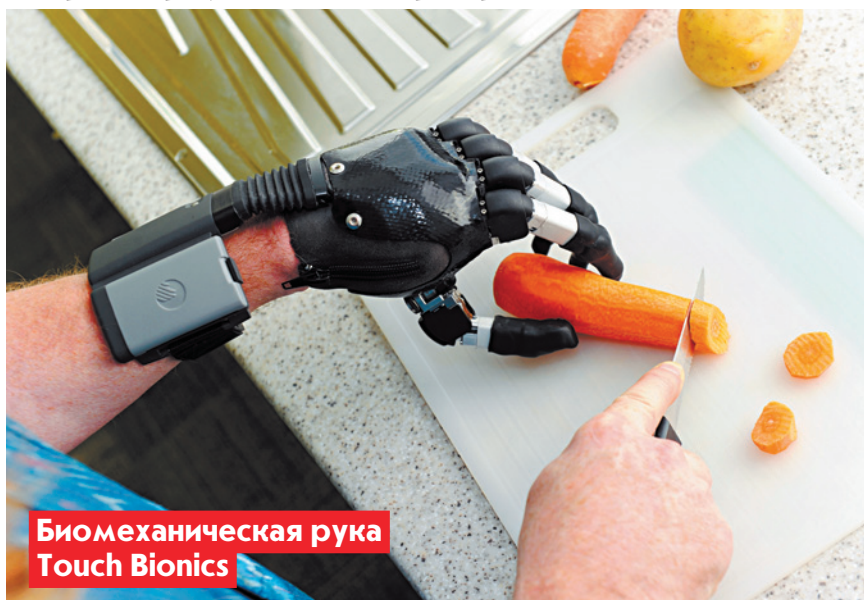
Перспективные разработки осуществляются Агентством пер-

одовых оборонных исследовательских проектов Министерства обороны США (DARPA). Его сотрудники сосредоточились на создании протеза, способного передавать в мозг тактильные сигналы через специальные сенсоры.

Эксперименты пока показывают скромные результаты, это не настоящее осязание. Тем не менее человек может чувствовать расположение протеза в пространстве и силу сжатия объекта, который держит бионической рукой — неплохой задел для будущего.

Помимо рук, исследователи по всему миру работают над созданием бионических протезов ног. Они не требуют разработки механизмов, обеспечивающих мелкую моторику движений, од-

**НЕ ИМЕЯ  
НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ  
СВЯЗИ С НЕРВНОЙ  
СИСТЕМОЙ ЧЕЛОВЕКА,  
ИСКУССТВЕННАЯ КОНЕЧНОСТЬ  
СПОСОБНА ВЫПОЛНЯТЬ ЛИШЬ  
ДЕЙСТВИЯ, ЗАЛОЖЕННЫЕ В НЕЁ  
ПРОГРАММОЙ.**



**Биомеханическая рука  
Touch Bionics**

нако имеют свои особенности: человек, в идеале, не должен чувствовать, что он пользуется протезом. Пока такого результата добиться не удалось, но в целом прогресс впечатляющий. Обладатели роботизированных конечностей уже совершали походы на 14 километров, взбирались пешком на верхние этажи небоскрёбов, доказывая, что способны едва ли не на большее, чем здоровые люди.

## Я ТЕБЯ ВИЖУ

Однако самая сложная задача для учёных — это разработка устройств, способных заменить людям зрение. Глаз — не очень надёжный инструмент, который часто портится раньше времени. И при этом невероятно сложный, и поиск способов заменить его — научная проблема нетривиального масштаба. Не говоря уже о гуманистической стороне вопроса.

До создания прибора, способного полностью компенсировать потерю зрения, ещё далеко, однако первые шаги в этом направлении сделаны. Конструкторы движутся в направлении разработки искусственной сетчатки глаза, заболевания которой чаще всего становятся причиной слепоты.

Американская компания Second Sight ещё в 2011 году представила прибор «Аргус II», претендующий на звание первого прототипа бионического глаза. Сигнал со специальных очков, снабжённых камерой, поступает на компьютер Аргуса и обрабатывается, по-



Очки компании Nano Retina



Бионические «глаза» компании Second Sight

**НА СОВРЕМЕННЫХ МОДЕЛЯХ «АРГУСА» ИМЕЕТСЯ ВСЕГО 60 ЭЛЕКТРОДОВ — ЭТОГО КРАЙНЕ МАЛО, НО КЛИНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ПОКАЗАЛИ, ЧТО ПОЛНОСТЬЮ СЛЕПЫЕ ЛЮДИ НАЧИНАЮТ ОРИЕНТИРОВАТЬСЯ В ПРОСТРАНСТВЕ, РАЗЛИЧАЮТ ФОРМЫ ПРЕДМЕТОВ И ДАЖЕ ЧИТАЮТ БУКВЫ БОЛЬШИХ РАЗМЕРОВ.**

сле чего переводится на приёмник и преобразуется в команду вживлённым в глаз электродам. Они, в свою очередь, стимулируют уцелевшие клетки сетчатки и зрительного нерва, позволяя человеку частично вернуть зрение. На современных моделях «Аргуса» имеется

всего 60 электродов — этого крайне мало, но клинические испытания показали, что полностью слепые люди начинают ориентироваться в пространстве, различают формы предметов и даже читают буквы больших размеров. В дальнейшем Second Sight планирует повысить разрешение своих приборов, надеясь в итоге добиться 100%-ной остроты зрения.

Несколько иную схему предлагает компания Nano Retina. Её инженеры создали специальный сенсор разрешением 24×24 пикселя, который подключают напрямую к главному нерву вместо того, чтобы пытаться заставить работать сетчатку. Имплантат получает питание через специальные очки, проецирующие на него инфракрасное излучение, и, начиная работать, трансформирует данные каждого пикселя в электрические импульсы так, чтобы их мог разобрать мозг.

Пока что клинические испытания система не проходила, но, по расчётам разработчиков, её результаты должны оказаться как минимум не хуже, чем у «Аргуса», при том что реализация — проще.

Несмотря на сложности, можно не сомневаться, что рано или поздно бионические протезы станут повседневной реальностью. Более того, их появление станет первым шагом к созданию киборгов — организмов, сочетающих лучшие черты человека и машины. Но это уже предмет для отдельного разговора. ■

# ПОЧЕМУ ИСЧЕЗАЕТ ГОЛЬФСТРИМ?

■ Владимир Антонов

**З**а последние несколько лет в научном мире стали появляться опасения, что тёплое течение Гольфстрим может замедлиться или вовсе исчезнуть. По расчётам, это приведёт к началу нового ледникового периода.

## «БАТАРЕЯ» ДЛЯ ЕВРОПЫ

**Г**ольфстрим — это тёплое океаническое течение, одно из нескольких существующих в мире. В то же время оно уникально: в отличие от прочих, Гольфстрим, удаляясь от материка, не заворачивает обратно в субтропики, а проникает в высокие широты. Объяснение этому учёные находят в том, что воды над Атлантическим океаном испаряется несколько больше, чем выпадает в виде осадков. Из-за этого, по сравнению, скажем, с Тихим Океаном, атлантическая вода несколько солонее, тяжелее — а значит, стремится опуститься на дно. На севере Атлантики в месте соприкосновения с Северным Ледовитым океаном вода добавляет её охлаждение. В результате эта часть океана оказывается ниже южной, и сюда устремляется вода, подгоняемая возникающей из-за вращения Земли силой Кориолиса.

Так, начинаясь в Мексиканском заливе, Гольфстрим огибает полуостров Флорида, пересекает Атлантику, проходит вдоль Скандинавии и в морях Северного ледовитого океана превращается в холодное течение. Оно не-

сёт воду на юг, обеспечивая постоянную циркуляцию между двумя океанскими бассейнами. Мощность потока поражает воображение: средняя ширина Гольфстрима составляет 70—90 километров, скорость достигает нескольких метров в секунду, а расход воды в двадцать раз превышает сток всех рек в мире вместе взятых.

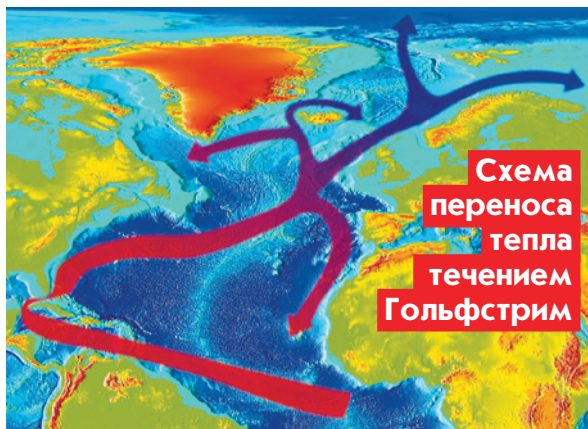


Схема переноса тепла течением Гольфстрим

Столь мощный поток воды, нагретой жаркими лучами южного солнца, оказывает заметное влияние на климат. Хотя по пути в Европу течение теряет большую часть своей энергии из-за испарения, охлаждения и многочисленных боковых ответвлений, этого оказывается достаточно, чтобы оказать благотворное влияние на континент. Выполняя функцию гигантской «батареи», Гольфстрим согревает эту часть света, делая климат заметнее мягче, чем в других регионах, расположенных на тех же широтах. Так, средние температуры января в Норвегии на 15—20 градусов по Цельсию выше, чем на Чукотке и Аляске.

Порт Мурманск



Мурманск, несмотря на то что находится за Полярным кругом, является незамерзающим портом — в отличие, скажем, от Архангельска, который находится значительно южнее, но зимой оказывается скован льдами Белого моря.

Да и в целом Северное полушарие немного теплее Южного. Гольфстрим можно сравнить с огромной грелкой, отдающей своё тепло материкам. Без него климат станет совершенно иным, что может обернуться кардинальным изменением условий для жизни не только в Европе, но и во всём мире. Именно по этой причине происходящие изменения в характере океанического течения вселяют тревогу в учёные умы.



**Мексиканский залив. Здесь берет начало Гольфстрим**

## НЕУСТОЙЧИВЫЙ ПОТОК

**В** начале двухтысячных годов представители научного мира впервые заговорили о том, что с Гольфстримом творится что-то неладное. Всё началось с того, что океанографы обнаружили в северной Атлантике огромную

массу пресной воды, появившейся в результате таяния льдов на полюсе и в Гренландии. Проведённый с помощью компьютерной модели анализ показал, что в период между 1900 и 1970 годами из ледников в океан поступило более восьми тысяч кубических километров пресной воды. После 1970 года и до начала XXI века её объём вырос ещё на тринадцать тысяч кубических километров в связи с ускорившимся глобальным потеплением. Имея меньшую плотность, чем солёный океан, эта

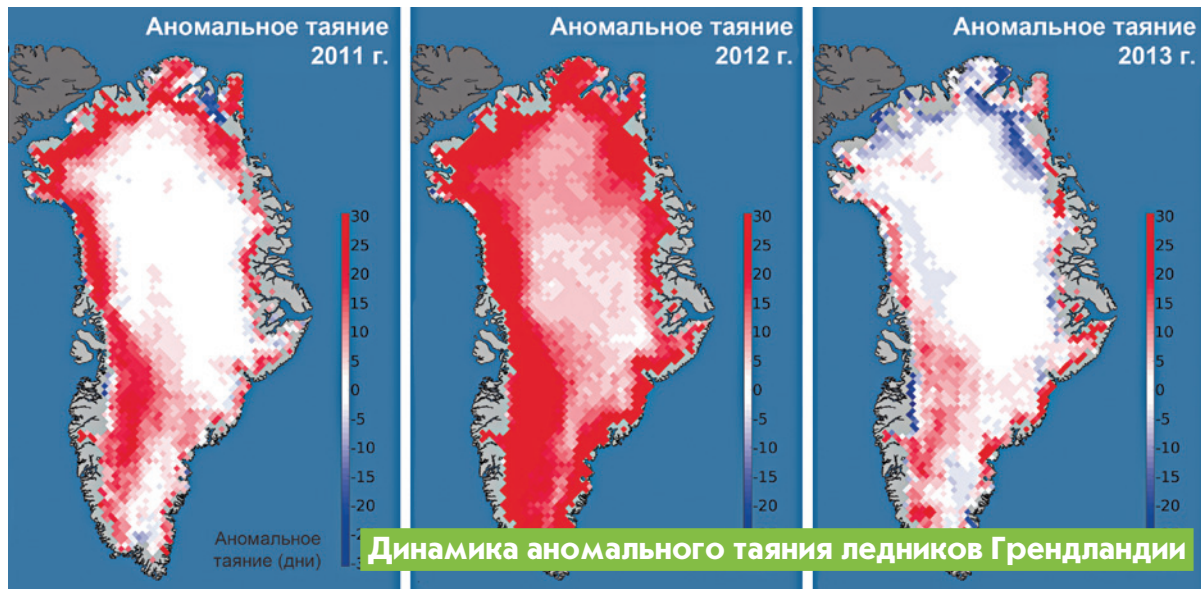
пресная вода стала плавать на поверхности Атлантики, тем самым нарушая естественный баланс течений.

Выводы, позднее опубликованные в журнале Nature, оказались тревожными. По мнению исследователей, повышение уровня океана приведёт к замедлению циркуляции воды. Уже сейчас её интенсивность снижена на 15—20% по

**ГОЛЬФСТРИМ МОЖНО СРАВНИТЬ С ОГРОМНОЙ ГРЕЛКОЙ, ОДАЮЩЕЙ СВОЁ ТЕПЛО МАТЕРИКАМ. БЕЗ НЕГО КЛИМАТ СТАНЕТ СОВЕРШЕННО ИНЫМ, ЧТО МОЖЕТ ОБОРНУТЬСЯ КАРДИНАЛЬНЫМ ИЗМЕНЕНИЕМ УСЛОВИЙ ДЛЯ ЖИЗНИ НЕ ТОЛЬКО В ЕВРОПЕ, НО И ВО ВСЁМ МИРЕ.**

сравнению с тем, что наблюдали пару десятилетий назад. В свою очередь это вызовет «торможение», а возможно, и полную остановку, исчезновение Гольфстрима. Впрочем, это не самый страшный вариант. Гораздо хуже, если течение по-

вернёт в сторону и, упершись в Гренландию, полностью растопит её ледяной щит. Последствия этого представляются катастрофическими: наводнения, ураганы, суровые зимы в Европе и на всей Земле.



**Динамика аномального таяния ледников Гренландии**



Начало этому процессу уже положено. Шесть лет назад американские ученые зафиксировали аномальное понижение температуры Гольфстрима на 10 градусов. И в тот же год у восточного побережья США было отмечено внезапное повышение уровня океана на десять сантиметров. В дальнейшем температурные колебания течения не превышали 3—4 градусов, и многие даже успокоились, сочтя измерения 2010 года простой ошибкой. Однако ряд экспертов считают иначе, настаивая: Гольфстрим замедляется. Если неблагоприятные прогнозы окажутся верны, то до 2030 года его температура заметно упадет, а повышение океана может составить один метр — причём только за счёт ослабления циркуляции течений. К этому смело можно добавлять подъем воды за счёт глобального

потепления. Ведь, по словам учёных, в то время как один конкретный район в Северной Атлантике охлаждается, остальной мир продолжает нагреваться. Такой дисбаланс приведёт сперва к таянию ледников, повышению уровня Мирового океана, а после исчезновения тёплых течений — к резкому похолоданию. Хотя это кажется удивительным, но глобальное потепление, вполне вероятно, обернется новым ледниковым периодом. Если ледяная шапка достаточно разрастётся, то увеличится её давление на земную кору. Она прогнетса, и это приведёт к началу серии мощных землетрясений, извержений вулканов и цунами, способных уничтожить прибрежные города.

## ХОРОШО ЗАБЫТОЕ СТАРОЕ

Некоторым утешением может служить то, что прогнозы учёных не обязательно должны реализоваться в наиболее экстремальном виде. Климат — очень сложный механизм, работу которого человечество только начинает постигать. Не исключено, что похолодание Гольфстрима и изменение его течения активизирует некие механизмы, которые несколько смягчат падение темпера-

**В РЕЗУЛЬТАТЕ РЯДА  
МАСШТАБНЫХ ИЗВЕРЖЕНИЙ  
ВУЛКАНОВ С XVII ВЕКА  
СРЕДНЕГОДОВЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ  
СТАЛИ ЕЩЁ НИЖЕ. ГОЛЛАНДЦЫ  
КАТАЛИСЬ НА КОНЬКАХ ПО  
ЗАМЁРЗШИМ КАНАЛАМ, А РОССИЯ  
ПРИБРЕЛА СЛАВУ СУРОВОЙ  
ЛЕДЯНОЙ СТРАНЫ.**

туры, и вместо полноценного ледникового периода мы получим его облегчённый вариант. К слову, человечество уже несколько раз проходило через подобные испытания. Около четырнадцати тысяч лет назад, когда по Земле бродили первобытные племена охотников и собирателей, заканчивался ледниковый период. На территории Северной Америки из

### ЭТО ЛЮБОПЫТНО!

«Зелёная земля» — так назвал остров его первооткрыватель, норвежский викинг Эрик Рыжий. В 982 году он вместе со своими товарищами, приплыв из Исландии, основал здесь колонию. Позже на острове появилось порядка 400 средневековых поселений и ферм. Островитяне добывали пищу не только в море, но и на суше, занимаясь на зелёных лугах сельским хозяйством и скотоводством. Тесную связь гренландцы поддерживали с Винландом — колониями викингов на побережье современной Канады. До XIV века, пока не стало холодать, здесь выращивали виноград.



**Великие  
американские  
озера  
зимой**

**Малый ледниковый период  
в живописи. Стужа.  
Frederik Marinus Kruseman**



растаявшего льда образовалось огромное озеро, «скромными» остатками которого являются современные Великие озёра. В какой-то момент вода из него, пробив проход в суше, стала вытекать в Атлантику, опресняя её воды. В результате в Европе заметно похолодало, и ледниковый период на некоторое время снова вернулся, окончательно сдав свои позиции около десяти тысяч лет назад.

Более близкое к нашим временам изменение климата произошло в XIV веке, когда начался так называемый малый ледниковый период. Судя по хроникам и летописям того периода, в мире произошла настоящая климатическая катастрофа. Начиная с 1312 года на протяжении четырёх лет холодное дождливое лето и необыкновенно суровые зимы привели к гибели урожая, вызвали голод. В дальнейшем люди приспособились, однако климат стал заметно холоднее.

В Шотландии и северной Германии полностью зачахло виноградарство и виноделие, снег в Италии стал нередким явлением. Династия Юань в Китае рухнула, не справившись с недовольством обнищавших и оголодавших крестьянских масс. Цивилизация майя, только было возродившаяся после тяжёлого кризиса конца первого тысячелетия нашей эры, снова вступила в чёрную полосу своей истории. Сегодня исследователи полагают, что климатический сдвиг был обусловлен замедлением течения Гольфстрима. Разрастание ледниковых масс привело в итоге к повышению сейсмической активности. В результате ряда масштабных извержений вулканов с XVII века среднегодовые температуры стали ещё ниже. Голландцы катались на коньках по за-

мёрзшим каналам, а Россия приобрела славу суровой ледяной страны. Сегодня зимы в европейской части Российской Федерации и в половине не так холодны, как во времена первых царей из династии Романовых. Лишь в XIX веке ситуация стала меняться, а климат теплеть.

И в первом, и во втором случае человечество пережило похолодание сравнительно благополучно. При том, что технологии были куда примитивней, чем сегодня. Это даёт надежду на благоприятный исход даже

в случае реализации мрачных прогнозов. В конце концов, если четырнадцать тысяч лет назад люди, использовавшие каменные орудия, выжили во время расползания ледников, то странно ожидать от современного общества неспособности к адаптации. Другое дело, что перемены окажутся болезненными. Поэтому, безусловно, куда лучше бороться с глобальным потеплением, чем ждать, пока климатический маятник качнётся в другую сторону и Гольфстрим, изменив своё направление, спровоцирует новый ледниковый период. ■

**КУПИ  
ГАЗЕТЫ, ЖУРНАЛЫ  
на 100 рублей  
ИЛИ КНИГИ  
на 500 рублей**

Реклама

**ПОЛУЧИ  
СВЕТОВОЗВРАЩАТЕЛЬ  
ИЛИ КНИГУ**



Срок действия акции с 01.10.2016 по 30.11.2016 г.  
Количество световозвращателей и книг ограничено.  
Информацию об организаторе акции, правилах ее проведения, количестве световозвращателей и книг, сроках, месте и порядке их получения можно узнать по телефону 8-800-200-58-88, на сайте [www.pochta.ru](http://www.pochta.ru) или у оператора ОПС.



**8 800 2005 888**  
[www.pochta.ru](http://www.pochta.ru)



# ОРУЖИЕ, КОТОРОЕ НЕ УБИВАЕТ.

## «ЛУЧИ БОЛИ» НА СЛУЖБЕ АРМИИ США



■ Дмитрий Скрипченко

Некоторые виды вооружений представляют собой необязательно грозные устройства уничтожения человечества, а средства самообороны в масштабах целых силовых ведомств. Такое оружие называется «нелетальным» или «оружием несмертельного действия». К нему можно отнести, например, слезоточивый газ или резиновые пули. Но есть и более современные и гуманные виды подобных вооружений. Как правило, это сложные в устройстве дорогие игрушки, разработка и развитие которых доступны лишь в развитых странах. Но такие страны могут позволить себе сохранять человеческие жизни.



### АГРЕССИВНЫЕ ВОЛНЫ

В этот раз мы расскажем об американской СВЧ-пушке «Система активного отбрасывания» (англ. Active Denial System — ADS), разработка которой велась около десяти лет. Как заявляют производители, данное устройство является промежуточным решением между применением летального оружия и переговорами с толпой. По официальным данным, установка ADS излучает направленную энергию в диапазоне миллиметровых радиоволн (частота 94 ГГц), которая оказывает кратковременное шоковое воздействие на людей на расстоянии до 1 км. Из-за этого своего свойства система получила неофициальное название «лучи боли». Однако несмотря на то, что пушка создает луч в сто раз мощнее бытовой микроволновой печи, с приготовлением попкорна новое оружие справиться не в состоянии — принцип ее работы отличается от обычной микроволновки.

### ЭФФЕКТ

#### «ДАВАЙ, ДО СВИДАНИЯ»

Комплекс ADS устанавливается на шасси джипа Hummer и оснащен антенной системой, способной формировать луч диаметром два метра. Возможна также установка малогабаритного СВЧ-комплекса на шасси БТР Stryker, а также на воздушные и морские платформы. Более мощный комплекс ADS планируется установить на борту спецсамолета AC-130.

Принцип действия установки основан на том, что при попадании луча в человека 83% энергии этого излучения поглощается верхним слоем кожи, что вызывает ощущение погружения в расплавленный металл. Эффект, производимый этим лучом, по-научному называют «незамедлительное и высоко мотиви-



рованное поведение спасения», или, с американским юмором, «эффект „до свидания“» (англ. Goodbye effect).

## ОЖОГИ И ПАНИКА КАК ВОЗМОЖНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

Пентагон проводил сертификационные испытания установки ADS на добровольцах, которые при облучении испытывали болевой шок и рефлекторное стремление немедленно скрыться из зоны поражения. Около 10 тысяч проведенных испытаний показали, что болевой порог достигался в течение трех секунд облучения, а после пяти секунд боль становилась невыносимой. Это могло бы нести в себе опасность. Однако только в шести случаях испытуемые получили слабые ожоги в виде покраснений и вздутий кожи, а в одном случае — ожог второй степени.

В результате лабораторных и полевых сертификационных испытаний Минобороны США установлено, что установка ADS действительно является несмертельным оружием, которое не представляет радиационного риска и в большинстве случаев не приводит к длительному поражению жертв. По мнению специалистов, ADS можно отнести к наиболее безопасным типам вооружения, которые используются на сегодняшний день. Она не вызывает у человека рака, не изменяет его гены, что могло бы плохо отразиться на его детях.

В отличие от резиновых пуль или дубинок и слезоточивого газа, такой вид оружия безопасен даже для беременных женщин. Правда, по мнению некоторых скептиков, использование таких лучей на практике может грозить возникновением паники в толпе людей. В результате оружие может оставить после применения даже больше жертв, чем применение традиционных средств.

## БОЕВОЕ КРЕЩЕНИЕ

В ходе испытаний также были опробованы различные тактические приемы использования СВЧ-установки ADS в боевых операциях для поддержки наступления, подавления огневых точек и срыва контратак. Однако основное предназначение несмертельного СВЧ-оружия — дистанционный разгон враждебно настроенной толпы и удаление гражданских лиц от контролируемых объектов. Испытания показали также, что защиту от СВЧ-облучения можно найти за каменной преградой.



Комплекс ADS  
на испытаниях

Существование самой программы ADS было открыто для прессы в 2001 году, но детали несмертельного СВЧ-оружия оставались засекреченными. Впервые пушку показали в 2007 году, но широкой публике о ней стало известно лишь в 2011 году. Ее планировалось поставить на вооружение американских войск в Ираке в 2008 году, однако войска получили установку только в 2010 году в Афганистане, где оружие применения не нашло.

В одной фразе «оружие несмертельного действия» уже содержится противоречие. Ведь все привыкли, что предназначением любого оружия в конечном итоге является убийство. И это до сих пор так, но в ряде ситуаций необходимо иметь под рукой такие средства поражения, которые можно использовать для временного выведения людей из строя. А новые вызовы современности ставят перед создателями подобного оружия такие задачи. ■

## НЕВЕРОЯТНО, НО ФАКТ!

Современное оружие способно не только уничтожать и пугать противника, но и временно выводить его из строя. Например, ослеплять лазером. Для этих целей существует винтовка PHASR с футуристическим дизайном из фантастических фильмов. Она представляет собой лазерное оружие несмертельного действия, созданное в США, и используется для временного ослепления и дезориентации противника. PHASR является лазером низкой интенсивности, поэтому его ослепляющий эффект носит лишь временный характер.

# АЛЕКСАНДР ПОПОВ: ПОВЕЛИТЕЛЬ РАДИОВОЛН



■ Дмитрий Скрипченко

**День радио в России — это не только фильм, но и государственный праздник. Изобретение беспроводной связи навсегда изменило мир, сузив его пространство. В России изобретателя Попова по праву считают первооткрывателем в этой области, на Западе думают иначе...**

Ученый и изобретатель Александр Степанович Попов известен своими достижениями в области радиоэлектроники. В 1883 году он блестяще окончил университет и получил приглашение преподавать в Минном офицерском классе в Кронштадте, в то время единственном учебном заведении, готовившем специалистов-электриков. Зная, что там имеется прекрасная физическая лаборатория и ценная библиотека, Попов отказался от других, весьма почетных и заманчивых предложений и переехал в Кронштадт.

В начале 1895 года А. С. Попов заинтересовался опытами О. Лоджа и попытался воспроизвести их, построив собственную модификацию приемника Лоджа, усовершенствовав его. 7 мая 1895 года в переполненном зале на заседании Русского физико-химического общества Попов сделал сообщение о первых результатах своей работы и продемонстрировал сконструированный им радиоприемник. С этого дня Александр Степанович считается первооткрывателем радио, а с 1945 года 7 мая было объявлено Днем радио в СССР.

Однако приоритет Попова в этой области оспаривается за рубежом. Во многих странах Запады изобретателем радио считается Маркони, хотя называются и другие кандидатуры: в Германии создателем радио считается Герца, в балканских странах — Николу Теслу, в Белоруссии — Я. О. Наркевича-Иодку.

Известно точно, что Маркони подал заявку на изобретение радио через год после Попова — в июне 1896 года. Из-за этого его даже обвиняли и до сих пор обвиняют в плагиате изобретения русского ученого. Схема его устройства очень напоминала схему Попова, а предварительные результаты исследования итальянского ученого до 1896 года нигде не публиковались. Очень возможно, что на руку Маркони сыграла большая публичность и, как сказали бы сейчас, «распиаренность» его изобретения западными СМИ, в то время как Попов работал в военно-морском ведомстве и многие результаты своих исследований просто не мог публиковать в открытом доступе ввиду их секретности.

Конец XIX — начало XX вв. — это время, когда ученым было действительно тесно. Воздух был просто разогрет от витающих в нем открытий, и заимствования были неизбежны. А дальше все зависело от расторопности или самого ученого, или его агентов. Но высокая конкуренция в науке позволила создать изобретения, навсегда изменившие жизнь людей. И хотя наука одна и служит всему человечеству, можно говорить, что формально первый радиоприемник был изобретен именно русским ученым Поповым, чем наша страна справедливо может гордиться. ■

Газета «Тайны Вселенной» зарегистрирована в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций  
 Регистрационный номер:  
 ПИ №ФС 77-63235  
 Учредитель: ООО «ТМ-медиа»  
 Издатель: ООО «С-медиа»  
 Главный редактор издательства:  
 И.Ю.Игнатев  
 Зам. главного редактора: Д.А.Орлов

Выпускающий редактор: И.Н.Черномор  
 Директор ОПП: А.С.Мокроев  
 Главный дизайнер: А.В.Николаев  
 Корректор: А.В.Смирнов  
 Телефон отдела распространения:  
 (812) 322-56-71, (812) 322-56-84  
 Веб-сайт: www.s-media.net 16+  
 E-mail: info@s-media.net  
 Адрес редакции, издателя:  
 191167, Санкт-Петербург, а/я «С-медиа»  
 Отдел рекламы: (812) 322-58-06,

reklama@s-media.net  
 Размещение рекламы:  
 «ФЕНИКС МЕДИА ГРУПП»,  
 тел. 8 (800) 333-77-18,  
 vdml@fenix-media.com  
 Мнение редакции не всегда  
 совпадает с мнением автора.  
 Рукописи не рецензируются  
 и не возвращаются.  
 За содержание рекламных блоков  
 редакция ответственности не несет.

Перепечатка материалов из газеты  
 «Тайны Вселенной» только  
 с разрешения редакции  
 Правовое обеспечение издания  
 осуществляет юридическая служба  
 ООО «С-медиа»  
 Типографские услуги:  
 ООО «Московская газетная типография»  
 Адрес: Россия, 123995, г. Москва, улица  
 1905 года, дом 7, стр. 1  
 Безопасность обеспечивает служба

безопасности ООО «С-медиа»  
 Тираж 308 000 экз.  
 Подписано в печать 12.09.2016.  
 Время подписания в печать  
 (по графику/фактически): 17:00  
 Дата поступления в продажу: 29.09.2016  
 Возрастное ограничение: 12+  
 Подписные индексы смотрите  
 на странице 36  
 Цена свободная  
 Фото: shutterstock.com

## НАТУРАЛЬНЫЙ ПРОДУКТ

на базе виноградной косточки



## ЭКСКЛЮЗИВНОЕ ИНТЕРВЬЮ СЕКРЕТ ПОХУДЕНИЯ ГОДА:

УХОДИТ 1 КГ В ДЕНЬ, ДО 7 КГ ЗА 7 ДНЕЙ!

«Невероятно, правда? Я и сама казалась всем чем-то невероятным... Мой облик настолько изменился, что даже моя семья отказывалась в это верить. Что уж говорить о подругах! Мужчины, наоборот: теперь они все у моих ног. В возрасте 37 лет я думала, что буду одна до конца жизни, мне не удавалось найти ни одного парня, который захотел бы быть со мной. А потом Формавит перевернул всю мою жизнь, особенно личную! Глядя на меня сейчас, люди не верят в то, ещё несколько месяцев назад я была настолько толстой, что даже не могла выйти из дома... Ни целлюлита, ни растяжек... Это невероятный способ похудения: он эффективен на 100% и абсолютно натурален. Формавит на базе виноградной косточки – это новый секрет похудения для нас, женщин!!!»

# «Я похудела на 23 кг ни в чем себе не отказывая»



### «С 23 КИЛОГРАММАМИ ЛИШНЕГО ВЕСА Я НЕ МОГЛА ВЫЙТИ ИЗ ДОМА!»

«Я смотрела на подруг, на их модные платья, сумки, туфли, на облегающие мини-юбки... Кто бы знал, как я была несчастна и как я завидовала... Я не могла надеть ничего из тех вещей без того, чтобы не выглядеть нелепой!!! Я весила 111 кг, и потому старалась как можно лучше закрыть своё тело... Я посетила многочисленных врачей, занимающихся лечением лишнего веса, и попробовала все возможные средства для похудения, но ничто из этого не помогло мне СБРОСИТЬ ВЕС: диеты, таблетки, пластыри... Ничего не работало. Я теряла несколько килограммов, но они немедленно возвращались. Я уже решила, что избавиться от этой «буферной зоны» мне никогда не удастся, но в один прекрасный день моя лучшая подруга убедила меня попробовать Формавит. «Попробуй! Что ты терпешь? Это новейший секрет похудения, открытый на одном острове в Японии». Не слышам я поверила в то, что она говорила, но всё же решила попробовать этот невероятный продукт, который буквально свел с ума стрелку моих весов! Я яряла по 1 килограмму в день, продолжая есть всё, что мне хотелось! За короткий промежуток времени моё тело полностью изменилось: исчез не только лишний вес, но и целлюлит... Живот стал плоским, бока и бедра стали тонкими, похудела даже руки! Я избавилась от всего ненужного мне жира, казалась, что день ото дня я сдуваюсь как воздушный шарик. За 2 месяца я избавилась от всего лишнего веса и достигла невероятной цифры 53 килограмма... Я довольна тем, что попробовала, иначе я и сейчас закрылась бы дома и оплакивала бы свою непривлекательную внешность...» Валентина Н.

### ДОСТАТОЧНО ПРИНЯТЬ ФОРМАВИТ ОДИН РАЗ В ДЕНЬ

Суперконцентрированные капсулы Формавит НЕВЕРОЯТНО эффективны и НАДЕЖНЫ, потому что ОКАЗЫВАЮТ немедленное ДЕЙСТВИЕ. Все утверждают, что Формавит с приёмом пищи приводит к потере 1 КГ В ДЕНЬ без усилий, упражнений и диет. «Невероятная скорость потери веса и фантастическое устранение целлюлита объясняются качеством ингредиентов, которые используются для производства Формавит», рассказывает доктор Николай Мамотов. Для производства Формавит используются только вещества высочайшего качества. В то же время, благодаря древнему тра-

диционному методу, сохраняются все вероятные свойства этого продукта, фактически, каждая упаковка Формавит – это истинный натуральный и чистый концентрат всех элементов, которыми может одарить нас природа. Вы поймёте, что Формавит – это не просто заурядный способ ПОХУДЕНИЯ, а необычный секрет идеальной фигуры. Это истинное сокровище природы подарит вам возможность достичь идеального веса без риска для здоровья. Это новейшее фундаментальное открытие полностью перевернуло представления ученых о том, что они знали о похудении: при помощи Формавит худеют БЫСТРО, НАДЕЖНО И НАВСЕГДА! Эксперты в области похудения потрясены: каждый человек, использовавший Формавит, ПОХУДЕЛ без усилий, изменений в диете, люди теряли до 90 кг за 12 недель! Они не только получили тело, о котором мечтали, но также избавились от целлюлита и улучшили своё самочувствие: они почувствовали себя более молодыми и полными жизни! Они будто заново РОДИЛИСЬ!

### КАК ВОЗДЕЙСТВУЕТ ФОРМАВИТ НА ОРГАНИЗМ?

Формавит на базе виноградной косточки – это ЧИСТЫЙ концентрат питания и антиоксидантов. L-карнитин, обладающий низким гликемическим индексом, НЕМЕДЛЕННО насыщает организм. Формавит – продукт высочайшего качества, натуральный концентрат бесчисленных питательных элементов, необходимых для нашего здоровья; благодаря L-карнитину он обладает эффектом насыщения, который важен для похудения. Попадая в желудок, он увеличивается в 3 раза, таким образом, подавляет аппетит и замедляет попадание сахара в кровь. Некоторые питательные свойства эхинацеи помогают поддерживать энергетический метаболизм и наилучшим образом использовать вещества, полученные во время приёма пищи, улучшая общее самочувствие. Экстракт виноградной косточки является известным антиоксидантом: действительно, в его состав входит обширный набор витаминов и особых молекул-антиоксидантов, которые защищают организм от свободных радикалов. Кроме того, Формавит содержит антоцианы, известные в научных кругах благодаря способности сокращать жировые отложения, особенно в брюшной области. Антоцианы помогают контролировать и снижать вес, более того, благодаря эффекту насыщения, они подавляют аппетит, вызванный врожденной прожорливостью или нервным переизбытком. Результат: немедленный эффект «потери аппетита» + эффект «устранения жира и целлюлита» + эффект «против старения», благодаря которым Формавит – это СПОСОБ ПОХУДЕНИЯ №1 В МИРЕ! На сегодняшний день в мире нет другого более совершенного продукта! Он настолько быстрый, что позволяет Вам терять по 1 КГ В ДЕНЬ, то есть 7 КГ В НЕДЕЛЮ! Кроме того, Формавит улучшает работу иммунной системы, потому как снабжает организм витаминами, минералами и аминокислотами.

Принимая Формавит, вы будете уверены в том, что похудеете на 1 кг за 1 день, то есть на 7 кг за неделю. В течение первой недели некоторые люди худеют

так быстро, что им приходится прервать приём Формавит на 3 или 4 дня. Выберите самый подходящий для вас курс и легко и без жертв худейте на 5, 10, 15, 20 и более килограммов с Формавит!

- ◆ Без диет
- ◆ Без усилий
- ◆ Без напряжения
- ◆ Без стресса
- ◆ Без изнурительных упражнений
- ◆ Без побочных эффектов

**ВНИМАНИЕ:**  
необходимо  
**НЕЗАМЕДЛИТЕЛЬНО**  
прекратить приём  
Формавит в случае  
чрезмерной потери  
веса.

Если вы не удовлетворены приобретённым продуктом, вы можете запросить полный возврат потраченных вами средств (за исключением стоимости доставки и упаковки). Для этого в течение 30 дней после получения заказа вам необходимо выслать нам заказным письмом с уведомлением о вручении все товары, денежные средства за которые вы хотели бы вернуть.

### ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ О ФОРМАВИТ. ОТВЕЧАЕТ НАШ ЭКСПЕРТ ДОКТОР Н. Мамотов.



**Вопрос: для кого предназначен Формавит?**

**Ответ:** Для каждого, кто страдает избыточным весом, превышающим как минимум 5 кг. Похудение будет стремительным и окончательным. Без диет, без усилий, вы можете есть всё, что хотите. Формавит обладает проверенным и гарантированным эффектом подавления аппетита: Формавит содержит L-карнитин, который разбухает в желудке, увеличиваясь в три раза, и, таким образом, подавляет аппетит.

**Вопрос: могу ли я быть уверена в том, что не наберу вес снова?**

**Ответ:** Формавит вы не наберёте и одного грамма! Как и другие люди, похудевшие с Формавит, вы можете есть всё, что хотите, не поправляясь.

**Вопрос: Формавит безопасен для организма?**

**Ответ:** Абсолютно! Формавит не только состоит из абсолютно натуральных компонентов, которые не имеют побочных эффектов, но и защищает от свободных радикалов, укрепляет иммунитет и все органы благодаря воздействию на организм экстракта виноградной косточки и эхинацеи. Кроме того, Формавит снабдит тело всеми необходимыми витаминами. В общем, это настоящая панацея для вашего организма!

**ЗАКАЖИТЕ ФОРМАВИТ ПО ТЕЛЕФОНУ:**  
**8 (495) 781 42 14**

**ОТПРАВТЕ СМС\* С ЗАКАЗОМ НА НОМЕР**  
**+7 (925) 007 30 03**

**Заказ по СМС и электронной почте**  
**rusbetaprotect@gmail.com**  
просим прислать в следующем формате: кол-во товара, код продукта, цена, фамилия, имя, почтовый индекс, область, район, город, улица, номер дома, квартиры.

**Заказ онлайн на сайте:**  
**www.ru.betaprotect.com**

### ФОРМА ЗАКАЗА

- ДА**, отправьте мне указанный курс **ФОРМАВИТ:**
- Курс Окончательный** чтобы скинуть более 20 кг (5+1 банка в подарок!)  
**Код продукта 327 15 089.**  
Цена – 3490 руб.
- Курс Супер Интенсивный** чтобы скинуть от 15 до 20 кг (4+1 банка в подарок!)  
**Код продукта 327 15 088.**  
Цена – 3190 руб.
- Курс Интенсивный** чтобы скинуть от 10 до 15 кг (3 банки)  
**Код продукта 327 15 087.**  
Цена – 1980 руб.
- Курс Стойкий** чтобы скинуть от 5 до 10 кг (2 банки)  
**Код продукта 327 15 086.**  
Цена – 1580 руб.
- Курс Ударной дозы** чтобы скинуть до 5 кг (1 банка)  
**Код продукта 327 15 085.**  
Цена – 990 руб.

Обработка и упаковка заказа – 239 руб.

Ф. \_\_\_\_\_  
И. \_\_\_\_\_  
О. \_\_\_\_\_  
Индекс \_\_\_\_\_  
Область \_\_\_\_\_  
Район \_\_\_\_\_  
Город/село \_\_\_\_\_  
Ул. \_\_\_\_\_  
Дом \_\_\_\_\_ кв. \_\_\_\_\_  
Моб. тел. \_\_\_\_\_

**Заноните купон и отправьте по адресу: 115088, г. Москва, а/я №88**  
**ООО «Лаборатория клинической иммунологии»**

Перед применением проконсультируйтесь со специалистом. Юр. адрес: 115191, г. Москва, 2-я Рошинская улица, дом 4. ОГРН1127746143425. Свидетельство о государственной регистрации № RU.77.99.88.003.E.000297.01.15 от 16.01.2015 г. \*Стоимость СМС согласно тарифам вашего оператора связи. Заказывая продукт, я согласно Закону РФ «О защите персональных данных» соглашаюсь предоставить свои персональные данные ООО «Лаборатория клинической иммунологии», а также предоставляю разрешение на обработку моих персональных данных и доступ к ним третьих лиц, в границах и с целью выполнения моего заказа. Реклама.

БАД НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЛЕКАРСТВЕННЫМ СРЕДСТВОМ

**Подписка** в каждый дом!  
**Дешевле,** чем покупать!  
**Удобней,** чем искать!

Индекс  
на весь  
2017 год:

**П1264**

Индекс  
на I полугодие  
2017 года:

**П1154**



**Подписные  
издания**

Официальный каталог  
Почты России

Первое полугодие 2017

Онлайн-подписка на сайте  
ФГУП «Почта России»

[podpiska.pochta.ru](http://podpiska.pochta.ru)

**КАТАЛОГ  
РОССИЙСКОЙ  
ПРЕССЫ**

Индекс  
на весь  
2017 год:

**04137**

Индекс  
на I полугодие  
2017 года:

**04136**

Уважаемые читатели, для того, чтобы вам было проще и выгоднее\* оформить подписку на журнал «Тайны вселенной», сообщаем информацию о сроках проведения подписных кампаний.

\*Обращаем ваше внимание на то, что досрочная подписка проводится еще по ценам предыдущего полугодия. К тому же подписка на весь год дешевле на 10%, чем суммарная подписка на два полугодия того же года по отдельности.

Подписная кампания	Начало	Окончание
Основная на весь 2017 год	1 сентября	25 декабря
Основная на I полугодие 2017 года	1 сентября	25 декабря

**Вы можете сэкономить свои деньги!**

Федеральное государственное унитарное предприятие "Почта России" Ф СП - 1

Бланк заказа периодических изданий

**АБОНЕМЕНТ**

На

газету

журнал

«Тайны

(наименование издания)

Вселенной»

Количество

комплектов

На 2017 год по месяцам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда

(почтовый индекс)

(адрес)

Кому

Линия отреза

**ДОСТАВОЧНАЯ**

ПВ

место

литер

**КАРТОЧКА**

(индекс издания)

На

газету

журнал

«Тайны Вселенной»

(наименование издания)

Стоимость	подписки	руб.	Количество комплектов
	каталожная	руб.	
	переадресовки	руб.	

На 2017 год по месяцам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Город				
село				
почтовый индекс				
область				
Район				
код улицы				
улица				
дом	корпус	квартира	Фамилия имя отчество	

