

# NATIONAL GEOGRAPHIC

# КАНАБИС

Големите обещания (и опасности) на съвременния канабис

WWW.NATIONALGEOGRAPHIC.BG

ISSN 1312-6571 5,99 лв./3,06 €



9 771312 657664

### Трен Мая

Дали мексиканският влак на бъдещето ще загърби своето минало?

### Слонските костенурки

Възкресението на изгубените костенурки на Галапагоските острови

# СЪДЪРЖАНИЕ

4 НА ФОКУС | 10 СЪТРУДНИЦИ

12  
КОГАТО  
ПРОСТРАНСТВОТО И  
ВРЕМЕТО СЕ СЛИВАТ

Трудно е да си  
представим колко  
стара е светлината  
от звездите. Смайващ  
новаторски проект ни  
помага да разберем.

20  
ГОЛЕМИТЕ  
ОБЕЩАНИЯ  
(И ОПАСНОСТИ)  
НА СЪВРЕМЕННИЯ  
КАНАБИС

Широко достъпен  
и до голяма степен  
освободен от  
стигмата, днешният  
канабис е по-силен  
от всякога.  
И потребителите,  
и лекарите се  
сблъскват с някои  
от най-належащите  
въпроси, повдигнати  
от все по-мощната  
трева.

42  
ХИТРИЯТ  
СКИТНИК НА  
ЕВРОПА  
Златистият чакал е  
лукав опортюнист  
и благодарение  
на климатичните  
промени е един от  
най-успешните  
хищници в наши дни.

44  
ДАЛИ  
МЕКСИКАНСКИЯТ  
ВЛАК НА  
БЪДЕШЕТО  
ЩЕ ЗАГЪРБИ  
МИНАЛОТО СИ?

Новата  
железопътна линия  
„Трен Мая“ свързва  
гревни обекти и  
модерни градове  
на полуостров  
Юкатан, но  
нагледно показва  
екологичната цена  
на икономическите  
обещания.

68  
БЪДЕШЕТО НА  
СЪХРАНЕНИЕТО  
НА ДАННИ  
Преди милиарди  
години еволюцията  
изобретила ДНК,  
за да складира  
огромни количества  
информация. Подобна  
технология може да  
предложи решение  
на дилемата с бързо  
разрастващите се  
хранилища на данни.

72  
ВЪЗКРЕСЕНИЕТО  
НА ИЗГУБЕНИТЕ  
КОСТЕНУРКИ НА  
ГАЛАПАГОС  
Генетични  
изследвания разкриха  
слеги от отдавна  
изчезнал вид  
слонски костенурки  
на известния с  
биологичното  
си разнообразие  
архипелаг на Еквадор.

## НА КОРИЦАТА

Концентрираните форми на канабиса са поставили началото на надпревара в канабисната индустрия, която разработва по-изтънчени техники за превръщане на растителното съдържимо в калейдоскоп от форми и аромати.

Снимка: СЕРГИЙ БАРЧУК

## НА ФОКУС

НАЙ-НОВОТО ОТ НАШИТЕ ФОТОГРАФИ



### СПОРТ

„През трите дни, които прекарах там, тя *никога* не слезе от СКЕЙТБОРДА. Преди да направи този скок, няколко пъти *падна*, но не се отказа. Беше невероятно ВДЪХНОВЯВАЩО да я гледам как кара.“

ШАНТАЛ ПИНЗИ, *фотограф*

Шурубе Варито, на 18 години, скача в скейтпарк в младежки център в Хаваса, Етиопия, където често е единствената скейтърка на бетона.





ЗАНАЯТ

---

„Посветих много време на това да гледам как **СЕ ИЗЛЮПВАТ ЦИКАДИТЕ** на открито и това ми даде *чудесна информация* за *ръчната изработка* на скулптурите на цикади на закрито.“

САША АРТЮНОВА,  
*фотограф*

---

Във френския Прованс, където цикадите са нещо като местен талисман, керамикът Бернар Еми моделира глина по калъп за лимитирани фигурки в стил, създаден от художника керамик Луи Сукар през 1895 г.



#### ДИВИ ЖИВОТНИ

---

„Излизах почти *всяка нощ*, за да проверявам растенията над временните водоеми, които се образуват по време на сезона на циклоните, търсейки КУПЧИНКИ ЯЙЦА. Навсякъде *наоколо* *има*ше жаби, а квакането им изпълваше нощта.“

ФИЛИПО КАРУГАТИ, *фотограф*

---

Поповите лъжички се развиват в желеобразна маса, която Каругати, биолог специалист по приматите, заснел по време на работа на терен в джунглата Маромизаха в Мадагаскар.

**ИЗСЛЕДОВАТЕЛИ  
НА NATIONAL GEOGRAPHIC**

Тези сътрудници са получили финансиране от Националното географско дружество, посветило се на осветляването и опазването на чудесата на нашия свят. Научете повече за подкрепата на NGS на адрес [natgeo.com/impact](https://natgeo.com/impact).



**Роби Шоун, стр. 44**

Опитен фотограф на пещери, Шоун пътува до полуостров Юкатан в Мексико за статията на този месец за „Трен Мая“, много дискутираната нова железопътна система, която заплашва подземните водоеми, наречени сеноти. Изследовател на *National Geographic* от 2018 г., той живее в Инсбрук, Австрия.



**Хана Норрхаус, стр. 72**

Писателката от Колорадо, която е Изследователка на *National Geographic* от 2019 г., пътува до Галапагоските острови, за да отрази забележителните усилия за връщането на изчезнал вид костенурки в родния им дом. Нейните истории са публикувани и в списанията *Wired*, *Ski*, *Outside* и други издания.



**Лукас Бустаманте,  
стр. 72**

При тази своя първа задача за списанието Бустаманте, който живее на Галапагоските острови, посети шест острова и направи снимки за статията в този брой, посветена на проект за развъждане и реинтродукция на потомците на гигантската костенурка от Флореана. Той е биолог и съавтор на три книги за биоразнообразието в Еквадор. Тропическите гори и островите, казва той, са любимите му „офиси“.



**Келси Новаковски,  
стр. 42**

Живеещата в Сан Хуан, Пуерто Рико, Новаковски е бивша репортерка на *National Geographic*, а в момента е създател на вестник *Virgin Islands Source*.

За този брой тя пише за впечатляващата адаптивност на европейските златисти чакали. Последната ѝ статия за списанието е посветена на завръщането на американското фламинго във Флорида.



**Майкъл Финкъл,  
стр. 44**

В статията си за спорове относно стойността и въздействието на мексиканския проект „Трен Мая“ Финкъл споделя, че е бил трогнат от страстта как-

то на поддръжниците, така и на противниците на проекта. Най-новата книга на Финкъл е *The Art Thief* („Крадецът на изкуство“) – истинска криминална история за човек, който е откраднал произведения на изкуството на стойност около 2 млрд. долара от европейски музеи и галерии, и то посред бял ген.



**Сергий Барчук,  
стр. 20**

Илюстрирането на статията за канабиса е първата задача на студийния фотограф Сергий Барчук за *National Geographic*. Негови работи са публикувани в списанията *Time*, *New Yorker*, *Vogue* и *Harper's Bazaar*.

## Дългото пътуване на СВЕТЛИНАТА

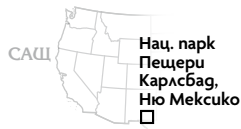
Сиянието, което виждаме от далечните галактики, е старо като древните скали на Земята. Смайващ проект поставя в перспектива възрастта на звездната светлина.

Снимки:  
МАРК ЧЕН

→ **ПЕРИОДИТЕ ОТ ВРЕМЕ**, продължаващи хиляди, милиони и дори милиарди години, може да изглеждат необхватни. Затова Марк Чен, фотограф и учител в Хюстън, решил да „визуализира тази така тайнствена представа за дълбокото време“ по по-разбираем начин: звездите над главите ни и скалите под краката ни. От 2022 г. насам той прави нощни преходи из диви места, включително национални паркове, и използва направен по поръчка проектор, за да насложи изображения на НАСА на звездни системи върху емблематични природни формации за части от секундата. Всяка получена в резултат фотография включва земен пейзаж, горе-долу на същата възраст в години, както и разстоянието на звездите от Земята в светлинни години. Тази смесица от геологични и галактически перспективи, улавяща начина, по който „нашата планета е съществувала съвместно с Вселената“, сега е част от продължаваща серия, която той нарича „Дългото пътуване на светлината“. Като сравнение ние, хората, сме тук едва от един проблясък на светкавицата. —**ХИКС УОГАН**

### СЪЗВЕЗДИЕ

M101 (галактика Въртележка),  
на разстояние 22,3 млн.  
□ светлинни години.



Преди 20 млн. години подземното налягане е издигнало огромните варовикови формации, в които се намират днешните пещери Карлсбаг, съпоставени тук със спиралните ръкави на галактиката Въртележка, отдалечена на 22,3 млн. светлинни години.

ПРОЕКТИРАНО АСТРОНОМИЧЕСКО ИЗОБРАЖЕНИЕ ОТ НАСА/ЕКА. КАРТИ: МАТЮ У. КУОСТИК, NGM







СЪЗВЕЗДИЕ

СКОРПИОН



Лилер-1,  
на разстояние  
27 760 светлинни  
години



Нац. парк  
Йосемити,  
Калифорния

Този звезден куп на около 28 000 светлинни години от Земята се появява върху гървета в основата на Халф Доум – впечатляваща стръмна скала, издълбана от ледниците, движещи се през долината Йосемити по време на множеството ледникови епохи, последната от които била преди 30 000 години.

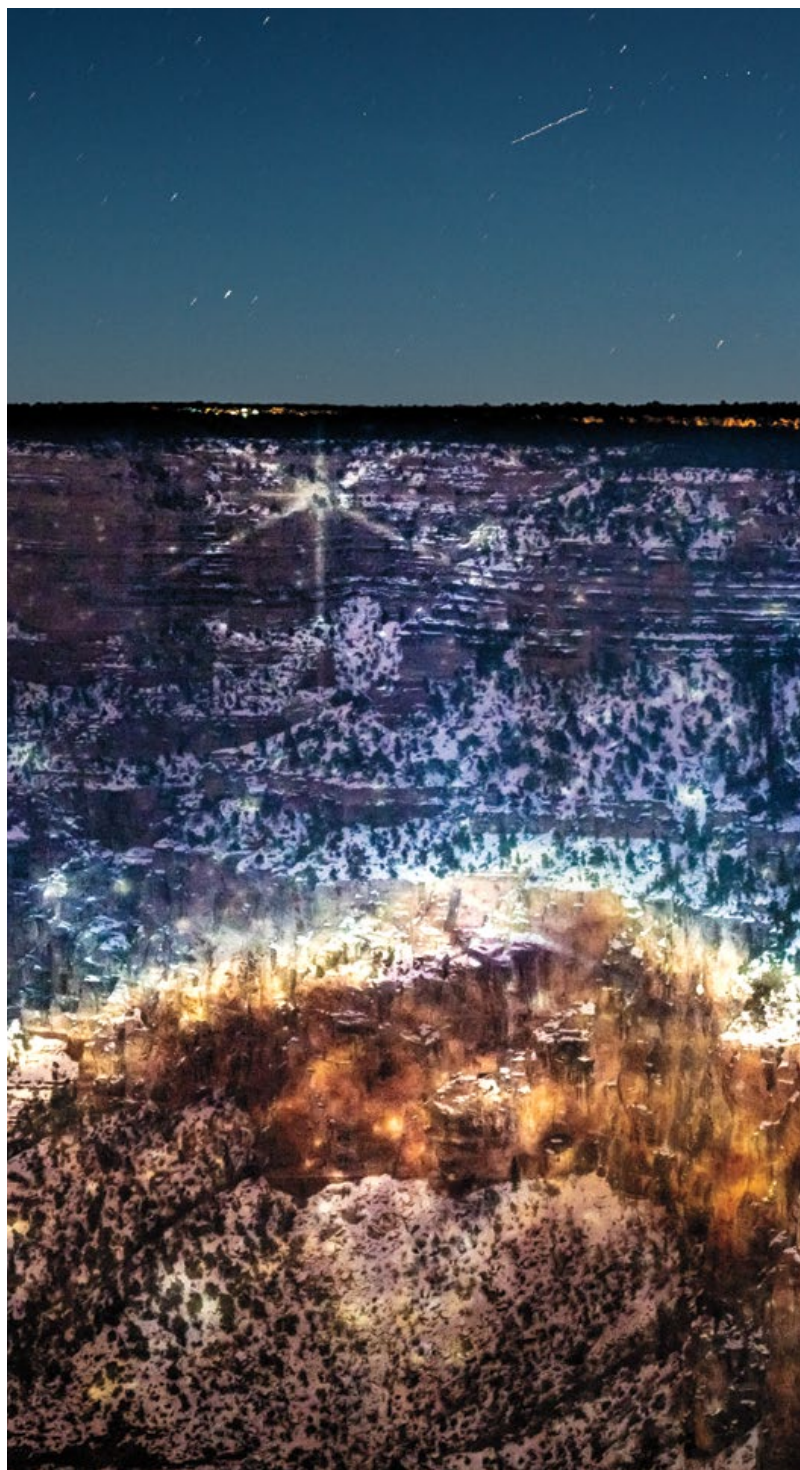
СБОРНО ИЗОБРАЖЕНИЕ ОТ 5 КАДЪРА. ПРОЕКТИРАНО АСТРОНОМИЧЕСКО ИЗОБРАЖЕНИЕ ОТ ЕКА/ХЪБЪЛ И НАСА, Ф. ФЕРАРО

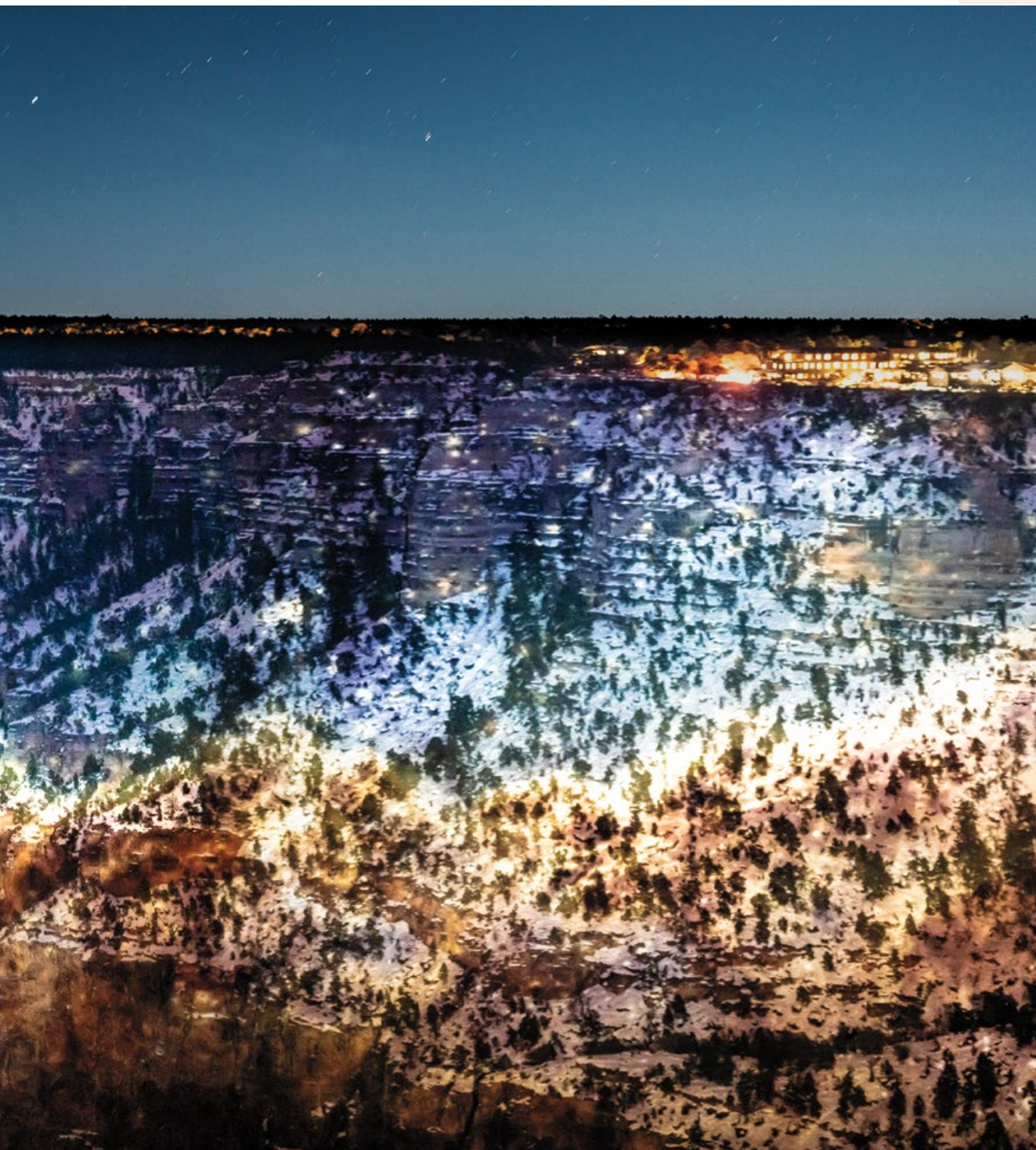
СЪЗВЕЗДИЕ



Докато валял сняг, фотографът Марк Чен проектирал изображение на звездния куп NGC 3324 под светлините на историческото селище на южния ръб на Големия каньон. Близостта на купа до Земята, 9260 светлинни години, горе-долу отговаря на това преди колко време хората са започнали да живеят в селища.

СБОРНО ИЗОБРАЖЕНИЕ ОТ 4 КАДЪРА. ПРОЕКТИРАНО АСТРОНОМИЧЕСКО ИЗОБРАЖЕНИЕ ОТ НАСА, ЕКА И ДЖ. НИКОЛАС (УНИВЕРСИТЕТ НА ЛЕСТЪР)





**СНИМКИ:  
СЕРГИЙ БАРЧУК**

Дали розовото не е новото зелено? Продажбите на марихуанени съцветия – цветчетата на канабиса, които се пушат – са намалели като процент от легалния пазар, докато продажбите на продукти, направени от екстрахираното масло, като желираните бонбони например, са се повишили.



# ГОЛЕМИТЕ ОБЕЩАНИЯ (И ОПАСНОСТИ) НА СЪВРЕМЕННИЯ КАНАБИС

Напоследък тревата е по-популярна и по-мощна от всякога. Тя се използва и изучава по начини, които подтикват към нови и изненадващи открития. Тук разглеждаме някои от най-належащите въпроси, повдигнати от днешната по-мощна, по-странна и все по-достъпна трева.



Как химиците изобретяват съвсем нови типове наркози?

СТР. 22



Може ли „дизайнерската трева“ да пребори болката?

СТР. 30



Защо свръхмощната марихуана разболява някои хора?

СТР. 36

## ПЛЮС:

Как вейп писалката пребори джойнта, защо фалшивата трева носи реални рискове и какво прави мощният канабис с мозъка на тийнейджърите

# КАК ХИМИЦИТЕ, РАБОТЕЩИ С КАНАБИС, СЪЗДАВАТ СВРЪХНАРКОЗА

**Предприемчиви учени извличат от марихуаната стряскащо мощни концентрати, отвеждащи ползвателите в опияняващи нови реалности, където съцветията на растението не могат да ги заведат.**

**ТЕКСТ:  
РОУЗКРАНС  
БОЛДУИН**



Лабораториите за извличане вземат маслената есенция от канабиса и я превръщат в много мощни концентрати с драматично варираща текстура. Както живият сос, така и натрошените диаманти, показани тук, от калифорнийските производители на канабис *Raw Garden* могат да се консумират чрез дабинг – процес на загаряване на концентрата и вдишване на изпаренията му.

# В

**В ЕДНА ЛАБОРАТОРИЯ** с бели стени в огромното производствено предприятие на калифорнийската компания за канабис *Raw Garden* миризмата на марихуана се усеща безпогрешно, въпреки че наоколо не се вижда нищо едно растение или съцветие. Лабораторните техници в прес-тилки наблюдават апарати с размера на гардероби, които тракат, докато рафинират многолитрови съдове с кехлибарено масло с миризма на канабис. В стая за гъбла, близо до редица от вакуумни пещи, същото това извлечено олио се използва за изработване на редица смеси, поставени на стоманени плотове в тавички, буркани и огнеупорни съдове.

Те варират от вискозни полутечности, които се процеждат като дървесен сок, до кремообразни пасты, наподобяващи фъстъчено масло. Няколко таблички съдържат стъклоподобни златни парченца, има и кристализирало вещество, приличащо на захаросан мед. Взети заедно, продуктите представляват сериозна промяна в начина, по който американците консумират марихуана: година след година те пушат пропорционално все по-малко от нея и вместо това приемат повече продукти, направени от извлеченото масло. Това включва продукти за ядене като желирани бонбони и напитки,

но и нови типове мощни концентрати, които се консумират не чрез пушене, а чрез вейп писалки или дабннг – бързо изпаряващи се дози от гъст екстракт. А тези концентрати променят радикално преживяването на опиянение.

Подобно на други съвременни компании за канабис, *Raw Garden* все още произвежда трева, но тя е предимно суровина – нещо, което ще бъде преработено в гъст концентрат за предпологаемо по-силно изживяване. Ако мислите, че съцветината на канабис индустрията на САЩ на стойност близо 32 млрд. долара изглежда като ферма или оранжерия, не сте прави: тя все повече заприличва на тези индустриални химични лаборатории, пълни с учени, които си представят нови, отнасящи ума предели.

Подобни концентрирани форми на канабиса често са наречени според текстурата им: сос, смола, шатър (парченца), диаманти и т.н. Те са смайващо по-мощни от джойнта, който може би сте изпушили преди 20 или 40 години. И, разбира се, вече са законни в много щати, тъй като промените в политиката са поставили началото на космическа надпревара в канабисната индустрия, като предприемачите разработват по-изтънчени техники да превърнат по алхимичен начин растителното съдържимо в калейдоскоп от форми и аромати.

Възходът на пазара на мощните концентрати настъпва в момент, когато марихуаненото съцветие – традиционният канабис за пушене – вече е станало мега мощно. Благодарение на напредъка в аэронауката тревата, отглеждана в САЩ, е значително по-силна, отколкото преди няколко десетилетия. Мощността на продуктите от канабис обикновено се изразява в концентрацията на делта-9-тетрахидроканабинола, или ТХК – съставката в марихуаната, която е



Множеството форми на съвременния канабис включват патрони с масло, често ароматизирано, използвани с вейп писалки като тази тук (най-вляво). Калифорния, Ню Йорк и няколко други щата са забранили изкуствено ароматизираните вейпове с канабис.

основно, ако и не единствено отговорна за психоактивните ѝ ефекти. Трудно е да се достигне до точните числа, но проучванията подсказват, че нивата на ТХК в марихуаната, продавана в САЩ преди 30 години, са се въртели някъде около едноцифрените числа. Днес, когато много щати изискват потвърдени в лаборатория нива на мощност за легалните продукти, средното е някъде между 15 и 20%.

Канабисните концентрати обаче са резултат от процес на екстракция, който изолира само желаните вещества, предимно ТХК, от досадната растителна маса. *Raw Garden* рекламира продукт,

наречен жив сос – златисто желе с консистенция на ябълков сос, с мощност на ТХК около 70%, в зависимост от използвания вид марихуана. Рафинираните диаманти от жива смола на компанията, които приличат на нещо, което бихте видели на изложение на скъпоценни камъни, могат да надхвърлят 85%.

За някои съдържанието на ТХК – а следователно и бързината и интензивността на опиянението – е основното. Мощните вейпове и дабове надрусват ползвателите с по-малки количества, отколкото другите начини на приемане на канабис. Но привлекателността им е свързана и с дискретността на миризмата и прецизността на приема, казва главният директор на марката *Raw Garden* Дмитри Сигел. Това е „чисто нещо – казва той, – при което получавате или силно дестилирано опиянение, или

силно дестилиран аромат. Не горите един куп органична материя.“

Ръчните изпарители също така са по-незабележими, отбелязва консултантът и анализатор на канабисната индустрия Том Адамс, президент на *Adams Research*. Някои ползватели на концентрат се съблазняват от дискретността на бързата гръпка от малко количество масло или гел, наподобяващ ябълков сос. „Просто изглежда странно възрастен човек да извади трева от чантата си, да я напроши и да си свие джойнт – казва той. – Да не съм каубой?“

Адамс, който анализира легалния пазар за канабис от 2015 г. насам, казва, че търсенето на легални концентрати е започнало от първите медицински диспансери. Пушенето може да е непрактично за хората, които целят да консумират стоици милиграми ТХК на ден – сериозно количество, но въпреки това то може да е точното, което да донесе облекчение на пациенти на химиотерапия или хора с хронични болки. Продуктите, които се ядат, могат да причинят проблеми на пациентите без апетит или със стомашно-чревни симптоми.

А концентратите, дали за медицинска или рекреационна употреба, се смятат за по-лесни за дозиране. Да, допуска Адамс, предварително свитите джойнтове с конкретни количества съцветия дават известна предвидимост. „Но дори и те са по-непредвидими от изчистения, научно произведен концентрат, за който знаем точно какъв ефект ще има“ – казва той. Да си свиете сами джойнт? Тъпчене на произволни количества растителна маса в лула? Трудна работа, казва Адамс: „Потребителите просто не са свикнали с такъв примитивизъм“.

**ОПИТИТЕ ДА СЕ КОНЦЕНТРИРАТ** психоактивните компоненти на канабиса датират поне от XI в., когато хашишът

започнал да се използва с развлекателна цел в арабския свят. Хашишът се прави от растителни жлези, сега известни като трихоми, като ранните производители на хашиш търкали или надрасквали повърхността на листата и съцветията на канабиса, а после го сплесквали на пипка. Трихомите са богати на биоактивни съставки, наречени канабиноиди, като най-известните са ТХК и канабидиол, или КБД. Те съдържат и други специализирани вещества като например терпени – въглеводородите, отговорни за аромата на растенията.

Днешните преработватели на канабиса са наградил средновековните методи, откривайки нови, ефективни начини да изолират тези високо ценени вещества. Сред най-обичайните е въглеводородната екстракция, при която разтворител отделя желаните вещества от суровата растителна маса. Бутанът и пропанът са стандартните разтворители за индустрията и преди широкоразпространената легализация, когато екстракцията била незаконно хоби, използването на тези взривоопасни вещества е ставало причина някоя и друга хотелска стая или апартамент да се взривят.

Основата на почти всички продукти на *Raw Garden* е маслена субстанция, известна като жива смола – екстракт от канабис, който цели да улови широк набор от тези канабиноиди и терпени. Но преди да се превърнат в масло, всички предложения на компанията започват като растения, отглеждани на 22 ха обработваема земя във винения район Санта Барбара. При жътва растенията се отрязват, вземат се съцветията и се замразяват незабавно с течен азот в криогенен тунел, запазвайки всички летливи органични вещества.

От фермата тревата се превозва с камиони до хладилен склад в близкия Ломпок, където се замразява дълбоко. Когато трябва да се извлече дадена съставка, замразените съцветия се местят до производствен цех

## „НИЕ НАПЪЛНО ПРЕОБРЪЩАМЕ ВЪЗГЛЕДИТЕ ЗА ТОВА КАКВО МОГАТ ДА ПРАВЯТ СЪСТАВКИТЕ НА РАСТЕНИЕТО.“

ТОМ АДАМС, АНАЛИЗАТОР НА ПАЗАРА ЗА КАНАБИС

нагоре по шосето, където се изсипват във високи 2 м неръждаеми съдове, всеки от които побира около 8 kg трева. Вътре се насищат под налягане с разтворител, който разтваря желаните химикали и ги отделя от нежеланата биомаса.

При някои продукти следващите стадии включват един, при който суровият екстракт се пречиства, като се филтрират мазнините, восъците, липидите и други твърди вещества. Други продукти се приготвят за 24 до 36 часа във вакуумна пещ, за да се пречистят остатъчните разтворители, като налягането във фурната е намалено, за да може разтворителят да се изпари, без да изври никаква част от „благините“.

Коемо не означава, че в това няма изкуство. Консистенцията на концентрата – т.е. дали живата смола ще се превърне в нещо, което е кремообразно, хрупкаво или мазно – идва от сорта, с който се започва, както и от дребни, хитри интервенции по време на извличането. Какво ще стане, ако разбием екстракта, преди да го пречистим? Ами ако го втвърдим, за да се получат кристали? Екстрактите, предназначени за вейп патрони, понякога включват допълнителна стъпка, при която терпените се изпаряват и събират в дестилационна колона, а после селективно се влагат обратно, за да се постигнат специфични аромати. Във вейп лабораторията на *Raw Garden* едно цветно ароматно колело показва над сто аромата, които човек би могъл да срещне в канабиса, например праскова, салвия,

боров камран и еспreso. „Извличаме ароматни вещества от растенията – казва вицепрезидентът на аграрните операции Кейси Бъртисъл. – В това има много сходства с парфюмерийната индустрия.“

**НЯКОИ МЕДИЦИНСКИ** професионалисти обаче забелязват по-тревожни паралели с наркотици, които уж са по-силни от канабиса. Огромната мощ на концентратите предизвиква тревога, тъй като множество епидемиологични проучвания са установили връзка между честата им употреба и повишените рискове от психоза и разстройство поради употреба на канабис – форма на зависимост. Тези рискове изглежда са особено опасни при тийнейджърите. Колорадо и Вашингтон – първите щати, легализирали тревата за развлекателни цели, са сред тези, където са предложени закони за ограничаването на мощността на ТХК, но после са били отхвърлени или оттеглени поради спротивата на индустрията.

Междувременно, според анализатора Адамс, продажбите на марихуанени съцветия съставлявали около 70% от рекреационния пазар, когато първите законни магазини отворили в Колорадо през 2014 г. Днес, според данните от магазинните продажби, събрани от Адамс и фирмата за пазарни проучвания *BDSA*, това число е намалало до 40%. За същия период продажбите на продукти за вейпинг и даблнг са нараснали от 15% от законния пазар до 32%, въпреки че в момента този ръст изглежда се забавя.

Учените от десетилетия търсят непристрастяващо средство за лечение на хората в постоянна агония. Сега канабисът вдъхновява по-безопасен път напред.

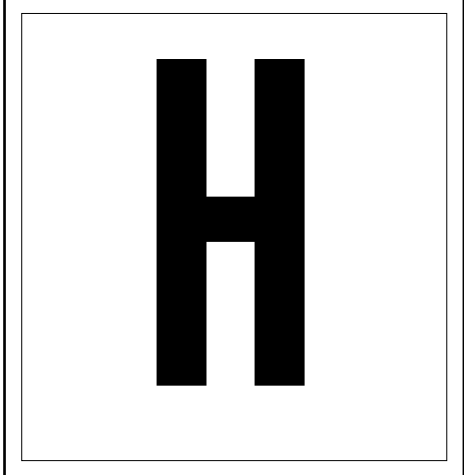
ТЕКСТ:  
ДЕВИН  
ПАУЪЛ

# НОВ ИНСТРУМЕНТ В БОРБАТА СРЕЩУ ХРОНИЧНАТА БОЛКА?



Още от Средновековието арабските лекари търсели дозировка на канабиса, която „спира болката, но не опиянява“ – пише историкът Мартин Буут. Днешните изследователи на медицинска марихуана търсят сходни неща.





**НАРИЧАТ ГО СВЕТИЯ ГРААЛ** на изследванията за облекчаване на болката: лекарство, което да е сравнимо с най-силните опиоиди, но да няма техните потенциално опустошителни странични ефекти. Когато биофизикът и структурен биолог Кавя Кришна Кумар започнала да търси нов начин да разработи такава, тя знаела, че трябва да започне със субстанция, която удря тялото невероятно силно. Затова се отправила към по-съмнителните кътчета на онлайн платформата *Reddit*, където научила за незаконен уличен наркотик, който едновременно надрусвал хората много силно и ги правел ужасно болни.

„**НЕРЕАЛНО МОЩЕН Е**“ – гласял един пост на рекреационен потребител. „Много малко, почти невидимо количество пудра те изстрелва в наркотична еуфория.“

Наркотикът се казва ФУБИНАКА и е т.нар. синтетичен канабиноид – лабораторно създадена молекула, прицелена в същите части на нервната система, които реагират на тетрахидроканабинола (ТХК) – основното психоактивно вещество в канабиса. Нелегалните химици правят подобни наркотици от началото на XXI в., когато рекреационната марихуана все още била незаконна

в САЩ и синтетичните канабиноиди започнали да набират скорост като евтини полулегални алтернативи. Те обикновено се слагат в разтвори под формата на пудра, които после се напръскват върху растителна маса, за да се продават уж като ароматизатори. „Не е предназначено за човешка консумация“ – може да пише на етикета, като така се заобикалят законите.

Продавани под названия като спайс или К2, тези синтетични вещества от сивия пазар задействаха алармата по отношение на общественото здраве както заради токсичността им, така и поради рисковете от замърсяване. Точните вещества и концентрациите им могат да варират при различните продукти, като страничните ефекти са от мании до инфаркти.

Но Кришна Кумар – тогава работеща за медицинския институт в „Станфорд“, а сега за този в „Уейл Корнел“ – видяла във ФУБИНАКА инструмент



за по-доброто разбиране на това как функционира нашата система за управление на болката. И след известно хитро молекулярно моделиране тя и екипът ѝ, воден от изследователи от „Станфорд“ и Вашингтонския университетски колеж по медицина в Сейнт Луис, изобретили нов начин за модифицирането ѝ. По-рано тази година екипът публикува проучване, показващо, че лекарство, извлечено от ФУБИНАКА, осигурява продължително облекчаване на болката при мишки, очевидно без психоактивни или пораждащи толерантност странични ефекти.

**ФУБИНАКА НЕВИНАГИ** е била уличен наркотик. Разработена е от *Pfizer* и патентована през 2009 г. като част от опита да се създаде „супермоцвен аспирин без странични ефекти“, според бившия химик от *Pfizer* Дарин Джоунс. Подобно на ТХК, синтетичните канабиноиди активират мощен химичен рецептор, познат като CB1. При

хората и други бозайници CB1 е разположен върху нервните клетки в мозъка и което е решаващо – върху клетки и на други места в тялото. Знае се, че влияе не само върху възприемането на болка, но и върху съня, метаболизма и паметта, което го прави обещаващ обект за фармацевтични изследвания. (Втори канабиноиден рецептор, CB2, изглежда регулира предимно функцията на имунните клетки.)

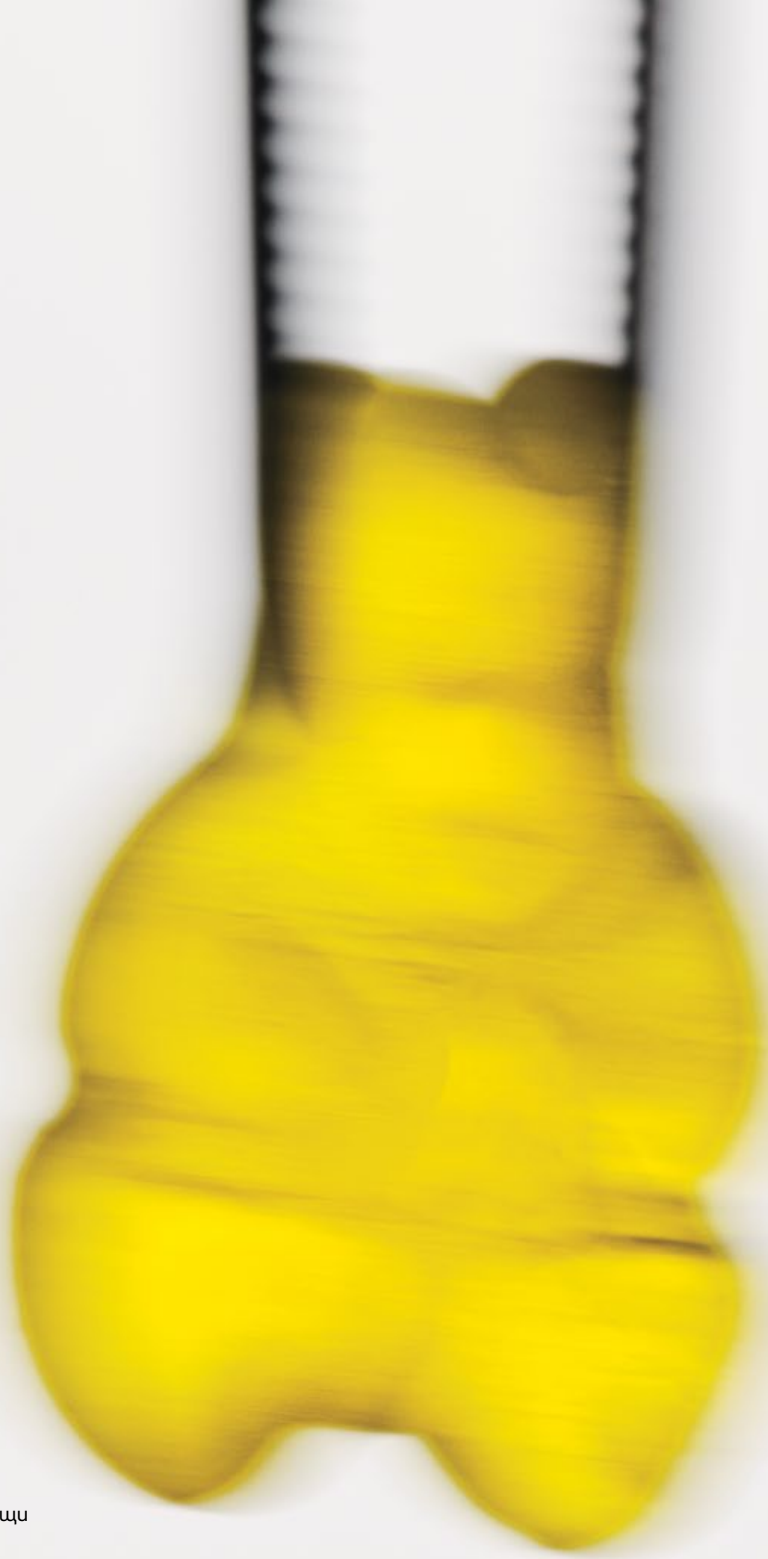
Разбира се, пътят към пазара на всяко ново лекарство трябва да вземе предвид бъдещата печалба. Не е ясно защо е спряно изследването на *Pfizer*, но Джоунс предполага, че е свързано с нарастващата легалност на медицинската марихуана, която внезапно станала много евтина в роящите се магазинчета.

Но когато компанията публикувала патента си, той станал шаблон за т.нар. гаражни химици, които репликирали формулата и създали аналози. Агенцията за борба с наркотиците на САЩ докладва, че служителите на реда са се сблъскали със стотици различни синтетични канабиноиди, повечето произведени в Азия. Варианти на ФУБИНАКА на *Pfizer*, първият от които бил открит в Япония през 2012 г., са сред най-токсичните. През 2014 г. десетки смъртни случаи в Русия били свързани с аналог, наречен МДМБ-ФУБИНАКА. Две години по-късно друга разновидност станала причина за масово предозироване в Бруклин, Ню Йорк, което медиите описали като „нашествие на зомбита“.

Но Кришна Кумар се надявала да продължи оттам, където *Pfizer* били спрели, като впрегне тази мощ. Първо, тя изследвала в лабораторен съд как МДМБ-ФУБИНАКА се свързвала с човешките CB1 рецептори. Установила, че в сравнение с други синтетични канабиноиди тя се свързвала по-здраво и предизвиквала по-мощни ефекти.

После, използвайки технология, спечелила Нобелова награда и наречена





Хората, страдащи от синдрома на канабиноидната хиперемеза (СКХ), асоцииран с честата употреба на мощни продукти от канабис, споделят за тежки ефекти от това рядко, но все по-често диагностицирано състояние.

# МИСТЕРИЯТА НА СТРАННИЯ СИНДРОМ



Мощни нови щамове и форми на канабиса се свързват с набор от симптоми, които озадачават лекарите, а диагнозите на марихуанената болест се множат.

ТЕКСТ:  
СТЕЙСИ КОЛИНО  
И  
БРАЙЪН КЕВИН

Въпреки  
широкоразпространената  
заблуда, че марихуаната  
не е пристрастяваща,  
използващите я могат да  
преживеят зависимост  
и абстиненция – и това  
се случва, като мощта е  
фактор за тежестта на  
симптомите.





**СИЕРА КАЛАХАМ БИЛА НА 23**, когато получила първия си едномесечен пристъп на ежедневни стомашни болки, замаяност и постоянно повръщане. Била озадачена, но го отдала на стреса – имала трудности в работата и била в лоши отношения със семейството си. Лекарствата против прилошаване и тревожност я спасявали през повечето дни, а вечер, когато не повръщала активно, поддържала обичайния си навик да пуши по малко трева. Казва, че толкова много ѝ се искало „да се отпусне и да се усети за малко извън тялото си“.

Калахам живее в щата Вашингтон, където рекреационният канабис е легален от 2012 г., а тя отдавна го ползва всеки ден, било то и умерено: по малко всяка вечер, вместо сънотворно. Преди първото ѝ стомашно-чревно изпитание, в края на 2020 г., тя вейпвала концентрирано масло от канабис от писалка с батерия. След като симптомите ѝ сякаш преминали, тя се прехвърлила към пушенето на готови джойнтове за няколко години, преди да се върне към вейпинга.

После, в началото на 2024 г., настъпил нов едномесечен пристъп – сковаващи стомашни крампи и ежедневно, неконтролируемо повръщане, които на два пъти я пратили в спешното. При едното посещение лекарят я питал дали употребява

канабис. Всяка вечер, казала Калахам. Била шокирана, когато лекарят споделил предполагаемата диагноза синдром на канабиноидната хиперемеза (СКХ), понякога просто наричан „марихуанена болест“.

Повтарящите се епизоди на прилошаване, повръщане и стомашни болки са класическите симптоми на това обркващо стомашно-чревно заболяване, което се асоциира с дългосрочна, честа употреба на марихуана, особено на мощни продукти. Лекарите от Австралия за пръв път описали синдрома на канабиноидната хиперемеза през 2004 г. (канабиноидите са вещества, подобни на ТХК или КБД, които се срещат в марихуаната; „емеза“ е клиничният термин за повръщане). Не е известно колко хора страдат от СКХ, но едно проучване от 2018 г., екстраполиращо изследване на пациентите в спешните отделения, посочило числото 2,75 млн. души в САЩ всяка година. Скорошен обзор на изследванията в Журнала на американската медицинска асоциация показва, че тази диагноза зачестява: посещенията в спешното заради СКХ са се удвоили в САЩ и Канада между 2017 и 2021 г.

Какво стои зад този скок? Един от факторите, казва Диънак Сирил Д’Суза, професор по психиатрия и директор на Центъра за проучване на канабиса и канабиноидите в „Йейл“, е растящата мощ на канабисните продукти. Преди 30 години проби, иззети от Американската агенция за борба с наркотиците, съдържали средно 4% ТХК на единица тегло. През 2022 г. средната стойност била около 16%; маслото в патроните за вейпинг като употребяваните от Калахам може да достигне 85%.

Изследванията сочат също и към разширяващото се легализиране на рекреационната трева.

Същевременно СКХ е отчайващо про изволно състояние. „Защо някои хора са податливи, а други – не, наистина е мистерия“ – казва Д’Суза.

## ХИТРИЯТ СКИТНИК на Европа

Златистият чакал е лукав  
опортюнист и е един от най-  
успешните хищници в наши дни.

Снимка: Д ЖОУЪЛ САРТОРИ

→ **КЛИМАТИЧНИТЕ ПРОМЕНИ** се отразяват същипващо на много видове. (Белите мечки са само един пример.) Но за няколко отбрани вида нашата променяща се планета открива нови възможности. Скорошно изследване в *Mammalian Biology* установи, че през последните две десетилетия европейските популации на златистия чакал рязко са разширили ареала си от малки райони на Балканите и в Кавказ до големи части от Европа, разпрострели се от Северния полярен кръг до Испания. Учените проследили едно животно, открито във Финландия, до генетична популация на 2400 км от там, в Централна Европа.

Как го постигат? Подобните на вълци представители на сем. Кучеви демонстрират впечатляваща способност да се адаптират към различни местни условия. Те са мезохищници и не са придирчиви – ядат всичко – от птици и насекоми до растения и изхвърлена човешка храна. Могат да променят социалната си структура, маниера си на търсене на храна и модела си на активност в зависимост от нуждите на терена. Могат ли да са еднаци? Разбира се, стига да се налага. Движат ли се на глутници? Никакъв проблем. Чакалите се чувстват също толкова у дома си сред фрагментирани земеделски земи, по периферията на градовете и в крайградски градини, колкото и в гори, степи или дори замръзналите северни пейзажи. „Тези мигранти от първо поколение“ – казва авторът на изследването Виеслав Богданович от Полската академия на науките – не просто се адаптират към нови околни среди. „Те активно ги търсят и процъфтяват в тях.“

— **КЕЛСИ НОВАКОВСКИ**



КАРТА: СЪОРЕН УОЛЖАСТЪР, NGM  
ИЗТОЧНИЦИ: ВЕСЛАВ БОДАНОВИЧ, ИСУН



NATIONAL  
GEOGRAPHIC

PHOTOARK

JOEL SARTORE

Националното географско дружество финансира проекта на Джоуъл Сартори „Фотографски Ноев ковчег“, който цели да документира всички видове, които живеят в зоопаркове, аквариуми и резервати по света.

НАУЧНО ИМЕ  
*Canis aureus moreoticus*

ПРОДЪЛЖИТЕЛНОСТ НА  
ЖИВОТА  
8–9 години


СРЕДНО ТЕГЛО  
7–14 kg

МАКСИМАЛНА СКОРОСТ  
50 км/ч

ПРИРОДОЗАЩИТЕН СТАТУТ  
Незастрашен



# ДАЛИ МЕКСИКАНСКИЯТ ВЛАК НА БЪДЕЩЕТО



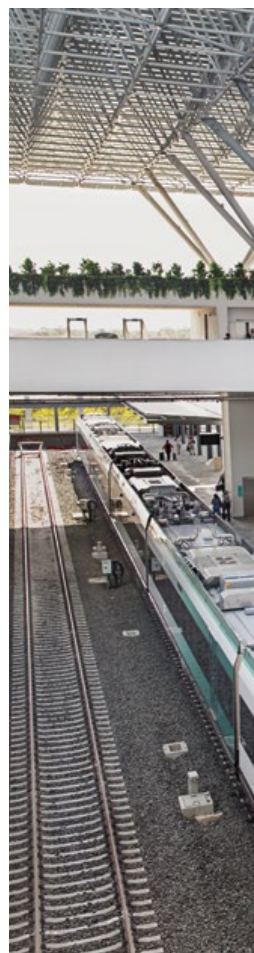
Архитектурно постижение  
или екологична катастрофа?  
Дългата 1554 км железопътна  
система, която опасва  
п-в Юкатан и пресича  
гъстата джунгла, породила  
растящо напрежение между  
прогреса и опазването  
на наследството в  
съвременната епоха.

РОБИ ШОУН (ВЛЯВО);  
МАРТИН СЕТИНА, АР РНОТО (ВДЯСНО)

# ЩЕ ЗАГЪРБИ СВОЕТО МИНАЛО?

Железницата „Трен Мая“ била  
построена, за да обедини страната и  
да отдаде почит на древни маянски  
паметници. Сега изникват въпроси  
какво всъщност е изчезнало по пътя ѝ

Текст: МАЙКЪЛ ФИНКЪЛ  
Снимки: РОБИ ШОУН и АНДЖИ СМИТ



За някои пътници, особено в югоизточните части на Мексико, модерните гарни на „Трен Мая“ като тази в Канкун (вдясно), както и лъскавият дизайн на локомотивите са символи на граждански триумф. За сестрите Карен (вляво) и Сандра Санчес пътуването до Ваядолид за семейна почивка било достатъчен повод да се увековечат със селфи.

АНДЖИ СМИТ (ГОРЕ ВЛЯВО И ГОРЕ ВДЯСНО); РОБИ ШОУН (ДОЛУ ВЛЯВО)



**Р**ОБЕРТО РОХО бил в пещерата, когато таванът се срутил и вътре с грохот се появила огромна бургия. Докато наоколо падали сталактити, Рохо се хвърлил на земята с изваден телефон – биологът и пещерен проучвател с ясно изразено публично мнение запечатал мига, в който една забележителна варовикова зала на п-в Юкатан в Югоизточно Мексико била разрушена.

По-късно индустриалната сонда на повърхността набила в дупката ръждив стоманен стълб с диаметър ок. 1,2 м и височина 25 м. Кухата колона била запълнена с цимент, част от който се изсипал в кристално чистата вода, частично

запълваща това *сеноте*, както наричат понор или пещерна система с подземен резервоар. Сипецци се от стълба ръждиви люспи се смесили с изпадналия цимент и по повърхността на басейна се разляло тъмно петно.

Наблизо пробили още една дупка и вкарали втори стълб. После трети и четвърти. Днес само в това сеноте има 40 колони, които маршируват през него в редици по четири. По сметките на Рохо над 15 000 стълба били набити в тънката юкатанска почва – атака, която би могла да предизвика верижна реакция. Полуостров Юкатан е по-голям от Флорида, но – тъй като е изграден от поръзвен варовик – в голяма част от района няма реки и езера. Масово





срещащите се сенотета са жизненоважен източник на прясна вода, която поддържа живи стотици видове от ягуари до тапири, както и милиони мексикански граждани и всички туристи. В продължение на повече от 1000 години маите поставяли церемониални предмети в тях.

И което е най-важно, много от сенотетата са свързани помежду си – замърсиш ли част от водата, казва Рохо, рискуваш да загубиш всичко. Освен това се оттичат в морето, така че това, което се процежда от колоните, атакува и Мезоамериканския бариерен риф, плажовете на Канкун и укрепващите бреговете мангрови гори, както и джунглата и дивите ѝ обитатели. Гледната точка на Рохо е, че всичко може да бъде загубено – нарича го екоцид. И то заради един влак.

**„ТРЕН МАЯ“** („Маянският влак“) спира на гарата с надути климатици, безупречно чист и с пътеки, седалки и тапицерии в синьо-зеленикаво или аквамарин – също като морето в съседство. Гарата в Канкун, с елегантно извити стени и преливащи от зеленина саксии, е илюстрация защо това е един от най-скъпите инфраструктурни проекти в съвременната мексиканска история. Системата заработи напълно през декември 2024 г., като за нея бяха похарчени около 30 млрд. долара и тя прави голяма обиколка около п-в Юкатан – 1554 км, 34 спирки и над 30 влака, които се движат и в двете посоки с до 160 км/ч. Част от линиите вървят по издигнати виадукти, поддържани от стоманени колони, които над земята са измазани в неназрачно бяло.

„Влакът е невероятно постижение“ –

---

Водата в това *сеноте*, част от подобна на кошер пещерна мрежа непосредствено на юг от Пляя дел Кармен, трябва да е кристално чиста. Вместо това биологът Роберто Рохо газни през мътилката, дължаща се на забитите през тавана стоманени колони, които са замърсили водоносните пластове.

РОБИ ШОУН

Туристите могат да се върнат назад във времето с „Трен Мая“, от колониалния град Мерида до древните развалини на Паленке, но той ще бъде и практичен начин за транспортиране на товари и ще направи по-достъпни места като този плаж в Канкун.

АНДЖИ СМИТ

казва екологът и пещерен водолаз Херман Янес – един от малцината, които обичат да изследват сенотетата също колкото Роберто Рохо. Някога двамата били близки – „най-добри приятели“, по думите на Рохо – и заедно създали пещерен клуб. Сега почти не си говорят. „Трен Мая“ ги разделил, също както е развалил приятелства и семейства из цяло Мексико и не само.

Как е възможно нещо толкова невинно като един влак да породи толкова ужасни битки? Конфликтите едновременно са величави и не са – посоката на една нация, цената на една бира – и поляризира обществото. Съществува битка между хората, които имат далновидната нужда да съхранят последните огризки от дивата Майка Земя, и другите, които разбират, че човешкото въздействие, което е неударжимо още от зараждането на вида ни, трябва да бъде възхвалявано, когато според теб се е получило както трябва. Съответно „Трен Мая“ е проект, който се възприема по два различни начина.

Когато строежът започнал през 2020 г., и Янес, и Рохо били привлечени от сенотетата под маршрута. Само че докато Рохо документирал разрухата, Янес помагал в търсенето на скровища. В продължение на две години той бил нает от мексиканското правителство и работил заедно с членове на Националния институт по антропология и история – уважавана мексиканска служба, която надзирава културното наследство на страната, от музеите до пирамидите. Полевият отдел на института дава оценка за археологическото въздействие на предложени обществени проекти и за „Трен Мая“



бил събран безпрецедентен екип от 2000 души, включително учени и обслужващ персонал, които да претършуват джунглата по планирания маршрут.

„Това беше работата на мечтите ми“ – казва Янес, който бил включен към отдела по подводно картографиране и помагал при десетки открития, включително първото непокътнато маянско кану, открито в района, за което се смята, че датира от ок. 900 г. Вероятно ще бъде изложено в един от деветте нови музея, които се строят, за да извадят на показ откритията по „Трен Мая“.



За разлика от Рохо, Янес бил всеки ден на работа, с униформа и като част от екипа. От хората, които полагали релсите, до археолозите – казва той, – навсякъде усещал отдаденост, национална гордост и убежденост, че работата им е важна. Тъй като за тях било така. С изключение на тесните туристически ивици п-в Юкатан отдавна бил занемарен и има крайно бедни райони. „Трен Мая“ имал силата да промени това.

Освен че вози пътници, скоро железницата ще прекарва и големи количества товари, което ще намали цените на стоките от говеждото до бирата в отдалечени предни

това области и ще позволи на фермерите да прекарват продукцията си по-ефективно. Туристите и техните пари ще се разпределят по-равномерно из полуострова. Цените на билетите за местните хора правят влака по-евтин от автобуса. Според едно изследване на ООН към 2030 г. икономическият подем вследствие от „Трен Мая“ ще генерира над 900 000 нови работни места и ще издигне 1,1 млн. души над линията на бедността.

Това е идеалният проект – казват поддръжниците, – който ще изстреля един обеднял регион към бъдещето. Да не се изгради това модерно чудо би било трагедия.

Извисяващ се високо над дърветата, легендарният храм на Кукулкан всяка година привлича милиони посетители, които сега имат възможността да пристигнат и с влак в Чичен Ица.

АНДЖИ СМИТ







Без влакна нарастването на населението в областта би наложило изграждането на старомодна магистрала, която ще нанесе повече екологични щети. За някои дори от колоните има полза – издигането на влакна съхранява естествения поток на живота отдолу, вместо да създава фрагментирани местообитания. Рохо е документирал 120 сенотета, пронизани от стълбовете. Коемо означава – отбелязва Янес, – че поне 10 000 джуги са непокънати. Що се отнася до замърсяването на водоносните пластове, специалисти по обществена хигиена смятат, че значително по-голяма вреда от

колоните нанася липсата на канализация, а финансовите стимули от влакна могат да помогнат за решаването на този проблем. „Трен Мая“ – казва Янес – няма да убие Юкатан. Ще го спаси.

**ВЛАКЪТ ЗАВИВА НА ЮГ** от Канкун и пътува през джунглата, навътре от прочутите морски курорти. Тук линията е положена на нивото на земята и прорязва едно от последните места в Мексико, където има обширни и здрави гори. Ото фон Бертраб, мексикански журналист и собственик на туроператорски бизнес, години наред



Взаимосвързаността на подводната система от сладки води в Юкатан означава, че замърсяването на сенопетата като това в Плая дел Кармен, използвано като сметище, може да има пагубно въздействие из целия регион.

РОБИ ШОУН

„Трен Мая“ е любимият проект на бившия президент Андрес Мануел Лопес Обрадор, известен като АМЛО, който беше избран през 2018 г. с платформа за борба с бедността и за първи път от десетилетия насам пригаде прогресивен вид на мексиканското правителство. АМЛО спомена влака в речта при стъпването си в длъжност и бързо задейства строежа, който приключи малко след като посочената от него като наследница Клаудия Шайнбаум стана президент през 2024 г.

За да не спира работата по проекта – смята Ото фон Бертраб, – АМЛО до голяма част от маршрута минава далеч от стари трасета. С цел опазването на дивите животни в районите, където влакът не е издигнат над земята, правителството обещава да създаде надлези за преминаване на животни. Досега не е изграден нито един.

Ото докладва за подобни измами в юкатанския вестник *La Jornada Maya*. Той обединил сили с Рохо и други активисти срещу влака. Десетки мексикански учени подписали писма с молба за спиране на строежа. Организирали демонстрации в новите просеки. Журналисти от цял свят обърнали внимание на проблема.

Реакцията на правителството, изразена в речите на АМЛО по телевизията и публикациите му в социалните медии, била да загатне, че хората, които се противопоставят на влака, са предатели, врагове на прогреса на Мексико. „Тогава започнах да

разследвал „Трен Мая“ и твърди, че мозъците на всички негови поддръжници са промити от правителствената пропаганда.

Семейство Фон Бертраб, подобно на много други, се опитва да съхрани сърдечните си отношения, макар също така да спори за политика и социология и за това какво означава да си мексиканец. Етиен фон Бертраб, първи братовчед на Ото, е учен, който специализира в устойчивото развитие. Той също щателно е проучвал „Трен Мая“ и смята, че много от неговите противници са били заслепени от своята неприязън към новите мексикански лидери.



Въпреки че много сеномата се намират под повърхността, тези над земята могат да се превърнат в естествени басейни. Топването в сърцевидното сеноме Корасон дел Параисо (Сърцето на рая) край градчето Тулум, докъдето вече може да се стигне с влак, е – както може да се очаква – все едно се къпеш в небесосини води.

АНДЖИ СМИТ





получавам телефонни заплахи“ – казва Ото. Предупредили го, че могат да го „изчезнат“ – плашещо притеснение в Мексико, където според агенцията с идеална цел *Global Witness* всяка година биват убити над 10 протестирани еколози – повече от навсякъде другаде по света с изключение на Колумбия. От страх за живота си Ото замлъкнал. „Повече не можех да пиша, стана твърде опасно.“

Отговорът на АМЛО бил да обяви през ноември 2021 г., че влакът е въпрос на „национална сигурност“. И с тази тактика на здравата ръка – както я възприема Ото – президентът прескочил нуждата от ОВОС.

Дори и уважаваният Национален институт по антропология и история се оказал въввлечен в явен скандал. Един от археолозите от екипа на „Трен Мая“, Хуан Мануел Санговал, публикувал изнепеляващ доклад от 75 страници, излагащ подробно случаи на умишлено унищожаване на артефакти, за да могат строителите да разчистят трасето без забавяне. *Washington Post* написал, че били разрушени 25 000 древни паметника, включително маянски храмове.

Членове на общността на автохтонните народи – около половината от населението на полуострова се идентифицира като



Когато задухат ураганни ветрове, отворите, които са вградени във фасадата на Темпло дел Диос дел Виенто (Храма на Бога на вятъра), бълват нестройни какофонии към Тулум, все едно маянски сирени за тревога. Тази гледка се намира недалеч от спирка по новата железопътна линия, която според някои хора е също толкова възхитителна.

АНДЖИ СМИТ

в условията на тропически климат и солен въздух ще генерира безкрайни разходи. Той е сигурен, че след няколко години „Трен Мая“ ще бъде в развалини.

**„ТРЕН МАЯ“** – казва Етиен фон Бертраб, братовчедът на Ото – със сигурност не е без кусури, но е един от най-важните проекти в мексиканската история. Той смята, че плюсовете – възможностите за идните поколения, взаимосвързаният регион – са повече от минусите. Мексиканските граждани – казва Етиен – одобряват „Трен Мая“ със значително мнозинство. Едно ранно допитване показало подкрепа от 90%. От гледната точка на Етиен изборът на АМЛО бележи прогресивен скок напред за Мексико. Обяснява, че има ръст на социалните придобивки; вече не е нужно бедните деца да напускат училище. За него „Трен Мая“ възплащава тези нови надежди в едно триумфално творение.

В самия влак, който елегантно свързва градове, по-рано разделени от дълги и друсаци шосета, има усещане за безкраен празник. Пътниците, основно мексиканци – често цели семейства, се разхождат по пътеките и цракат снимки или носят храна от вагон-ресторанта. Неколкуна са с шапки и фланелки „Трен Мая“. Почистващият персонал минава почти след всяка спирка. Един район, който е преживял дълги периоди на война, робство и добив на природни богатства, най-сетне е получил нещо в замяна.

„Този влак е прекрасен дар – казва Ана Даниели. – Чувствам се като кралска особа, като лейди Даяна.“

автохтонно, което е два пъти повече от средното за страната – също надигнали протестни гласове. Някои били на мнение, че самото име „Трен Мая“ свежда местните народи до рекламен лозунг.

Само че нищо не успяло да спре строежа и влакът е готов. След всичко това – казва Ото – резултатът е културна, екологична и икономическа катастрофа. Много гари са далеч от градските центрове и до тях се стига трудно. Първоначалните статистики за пътуващите са пет пъти по-ниски от очакванията на правителството. Поддръжката на високотехнологичен влак

## БЪДЕЩЕТО на СЪХРАНЕНИЕТО на ДАННИ е... ДНК?

**Преди милиарди години еволюцията изобретила ДНК, за да складира огромни количества информация. Днес учените смятат, че подобна технология може да предложи решение на нашата дилема с бързо разрастващите се хранилища на данни.**

*Текст и илюстрация: Д А Я Н А М А Р К Е С  
и П А Т Р И Ш А Х И Й Л И*

→ **СВЕТЪТ ПРОИЗВЕЖДА** гигантско количество данни: около 400 млрд. гигабайта дневно, а това число бързо расте.

По-голямата част от тях се съхраняват в облака – красива дума, описваща мрежа от милиони компютърни сървъри в климатизирани складове, които прехвърлят и пазят данните ни на касети с магнитна лента. Само че облакът изисква огромни количества пространство и енергия и има сериозно въздействие върху околната среда. Освен това магнитната лента деградира, трябва да се копира отново и отново и изисква често осъвременяване.

Тук се появява ДНК – миниатюрната молекула, която съхранява нашата генетична информация. Учените са измислили начин да наподобят изкуствено ДНК, за да посрещнат главоломно растящите ни нужди да складираме данни. Тайната е в пребеждането на двоичния

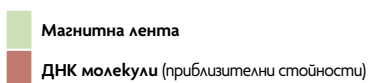
код (от единици и нули) в химичните бази, които образуват нашия генетичен код. И тъй като бъдещите иновации ще изискват неимоверно повече данни, ще имаме нужда от по-устойчив начин да ги съхраняваме. Това новаторско решение почти не отнема място, може да трае хиляди години, а човешкото познание да е в по-голяма безопасност от всякога.

Дали напълно ще замени облака? Все още не. Засега технологията се разработва за дългосрочно съхраняване на неща, които рядко отваряме (например медицински досиета и библиотечни архиви). Но разходите и времето за обработка намаляват и специалистите работят по увеличаване на мащабите на технологията. Очаква се тази революция да се ускори през следващото десетилетие, преобръщайки напълно съхранението на данни, както го познаваме днес.

Днес МИЛИОНИ ГИГАБАЙТОВЕ  
данни се *складират в хранилище.*  
Ами ако могат  
*да се поберат в епруветка?*



**ТРИ НАЧИНА, ПО КОИТО  
ДНК МОЖЕ ДА ПРЕОБРАЗИ  
СЪХРАНЕНИЕТО НА ДАННИ**



**КОЛИЧЕСТВО  
СЪХРАНЯВАНИ ДАННИ**

Гигабайти (ГБ)/куб.мм



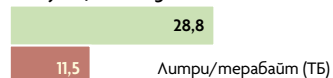
**ПЕРИОД НА НАДЕЖНО  
СЪХРАНЕНИЕ НА ДАННИ**

Брой години

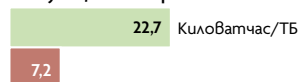


**ОХЛАЖДАЩО И  
ЗАХРАНВАЩО ОБОРУДВАНЕ**

Консумация на вода



Консумация на енергия



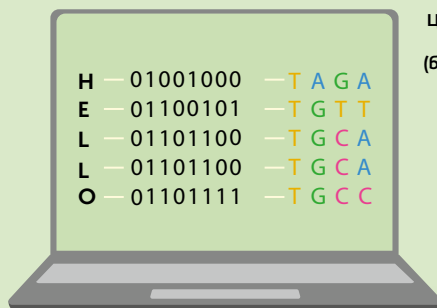
## Как работи съхранението чрез ДНК

Учени и инженери могат да конвертират цели библиотеки в микроскопични нишки с помощта на специализирано лабораторно оборудване. Тук те възраждат думата *HELLO* в нишка ДНК и после пак я превръщат в букви.

# 1

### ЗАКОДИРАНЕ НА БИТОВЕ В БАЗИ

Компютрите съхраняват всяка буква или пиксел цифрови данни като комбинация от единици и нули. После алгоритми ги превръщат в комбинации от четирите букви, които представляват химичните бази на ДНК – Т, А, Г и С.

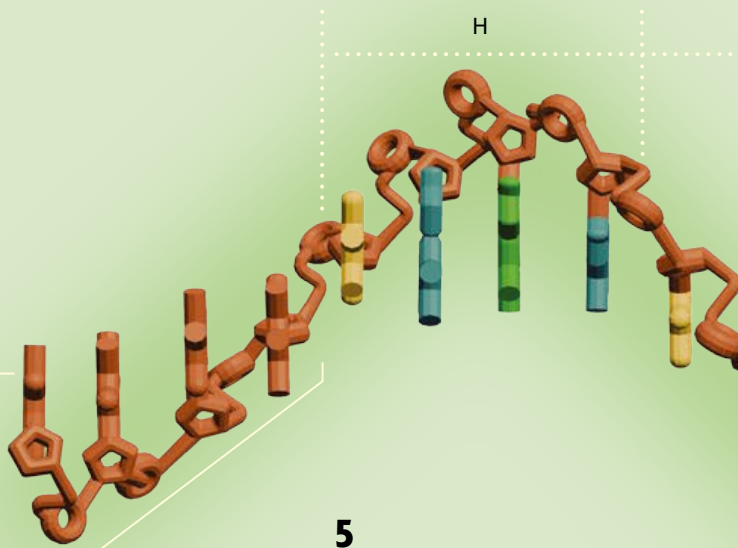


Цифров код (битове)	ДНК код (бази)
01	Тимин (Т)
00	Аденин (А)
10	Гуанин (Г)
11	Цитозин (С)

### Еlegantен дизайн

И човешката, и синтетичната ДНК се състоят от същите химични компоненти. Човешката ДНК обаче е двойна спирала, докато синтетичната за съхранение на данни е опростена до единична и се получава в лабораторията.

ДНК нишка



Маркери за идентифициране, състоящи се от допълнителни нуклеотиди, улесняват достъпа.

# 5

### ЧЕТЕНЕ НА ДНК

След като бъде изтеглен файлът, съставящите го нишки биват разчетени по различни начини – включително двата показани вдясно, които разкриват подрежбата на базите.

# 4

### ДОСТЪП ДО ФАЙЛОВЕТЕ

Един от няколко начина за достъп до конкретен файл е да се изпрати сонда с миниатюрен магнит, който да се свърже с идентификационния му маркер. После друг магнит изтегля маркирания файл.



## 2

### ИЗГРАЖДАНЕ НА НИШКА ДНК

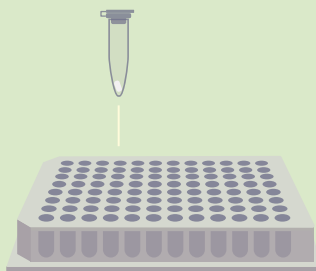
Нуклеотидите – молекули, които съдържат тези ДНК бази – се намират в разтвор от химикали и ензими и се свързват един с друг, за да се получи нишка.



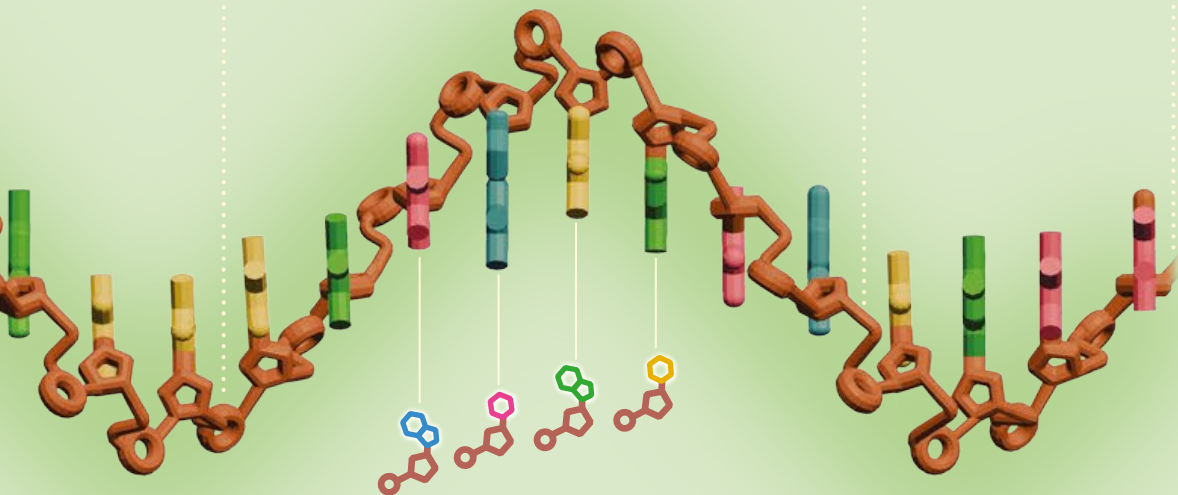
## 3

### ДЪЛГОСРОЧНО АРХИВИРАНЕ

Нишката може да се съхранява в запечатана епруветка, стъклено мънисто или дори синтетична кост. ДНК остава стабилна, ако се държи далеч от светлина, вода и кислород.



E L L O



Електрически заряд изтегля нишката през пора в мембраната; докато минава през пората, всяка база поражда разпознаваема промяна в електрическия ток.

Добавят се бази с флуоресцентно сияние; те се свързват и разкриват вида на базите в оригиналната нишка.



## 6

### ПРЕВЪРЩАНЕ НА ДНК В ДАННИ

Алгоритмите, които първоначално превърнали цифровите битове в ДНК бази, извършват обратната операция, като превръщат архивираната информация обратно в дигитални единици и нули – а след това и в букви.

---

# ВЪЗКРЕСЕНИЕТО НА ИЗГУБЕНИТЕ КОСТЕНУРКИ НА ГАЛАПАГОС

---

Те удивлявали моряците. Въдъхновили Дарвин. После, около средата на XIX в., емблематичните слонски костенурки изчезнали. Ето как група упорити учени разкрили тайната на това как да ги върнат обратно.

ТЕКСТ: ХАНА НОРДХАУС  
СНИМКИ: ЛУКАС БУСТАМАНТЕ



Гигантските слонски костенурки (*galápagos*, исп.), които живеят на архипелага от милиони години, са дали името на Галапагоските острови. Животни със смесен произход като това на снимката обитават отдалечен край на о-в Исабела, който се очертава като гореща точка за генетични изследвания.

---

---

# II

---

---

През октомври 1820 г.  
нантџкетският китоловен кораб  
„Есекс“ хвърлил котва в синьо-зелен  
пристан на галапагоския остров  
Флореана, на повече от 1000 км от  
крайбрежието на Еквадор.

Моряците догребали със  
спасителните си лодки до брега и  
тръгнали по пътеки, отпъкани от  
древни влечуги, през натрошен базалт  
и оплетени гъсталаци от лобода и  
кактуси, като „отваряхме очите си  
на четири“, пише прислужникът на  
кораба Томас Никърсън, „за плячката,  
която ловувахме“.

Те търсели галапагоски слонски костенурки. Животните се различавали от остров на остров – някои имали обли, куполовидни коруби, докато други били извити отпред като испански седла за яздене, – но всички те могли да осигурят храна за множество моряци. Когато китоловците намирали някоя малка костенурка, я обръщали, завързвали ивици зебло за всеки от краката ѝ, и после я мятали на гръб като раница. Връзвали краката на най-едриите, някои от които тежали над 225 kg, за дълги прътове, които били носени от двама-трима мъже от всяка страна по острите и неравни вулканични скали към кораба.

Там те нареждали пленниците си в трюма, обрънати по гръб един в друг, като големи купи. Костенурките могат да живеят до година без вода и храна. „Те нито ядат, нито пият, не изискват никакви усилия – пише Оуен Чейс, старшият помощник-капитан на кораба. – Лежат пръснати по палубата, подригват ги или ги държат наредени в трюма – както дойде.“ От „Есекс“ уловили над 60 от костенурките на Флореана, чиито коруби били извити като седло и според писмените сведения на Никърсън давали „най-ароматното и вкусно месо, което съм виждал“. После корабът се отправил към тихоокеанските райони за лов на китове, където месец по-късно бил ударен от кит – катастрофа, която вдъхновила Херман Мелвил да напише „Моби Дик“. Моряците спасили от потъващия кораб колкото костенурки могли да натъпчат в малките си китоловни лодки, като ги изяли, а в крайна сметка се изпочияли и един друг – по време на злополучното си пътуване към южноамериканския континент. Останалите костенурки потънали с кораба или ги отнесла водата.

От „Есекс“ далеч не били единствените, които плячкосвали костенурките от Галапагос. Когато Чарлс Дарвин пристигнал на Флореана през 1835 г. по време на пътуването, което щяло да даде началото на неговата теория за еволюцията, той чул за китоловни съдове, които отнасяли по 700 костенурки

□ Националното географско дружество – организация с идеална цел, посветена на осветяването и опазването на чудесата на нашия свят, финансира работата на Изследователите на *National Geographic* Хана Нордхаус и Адалджиза Каконе.

на едно посещение. „Разбира се, числеността им на този остров силно е намаляла“ – пише той. Историците пресмятат, че между 1774 и 1860 г. преминаващите кораби са отнесли около 100 000 от близо 300-те хиляди костенурки, които обитавали островите, когато испанците пристигнали през 1535 г., тласвайки популациите на всичките 15 вида слонски костенурки на Галапагос към стремителен упадък, а три от видовете изчезнали. Подвидът на слонската костенурка от о-в Флореана, последно видян през 50-те години на XIX в., изчезнал първи.

Почти два века по-късно обаче флореанската слонска костенурка е на път да стане първият изчезнал галапагоски вид, който ще бъде върнат в дома на предците си. Възстановяването на тези гигантски същества идва в момент, когато „възкресяването“ на свирепите вълци е горещо заглавие в новините и учените работят, за да се съобият с гени на други отдавна изчезнали създания като вълнестия мамут. Но подобни праисторически видове ще се завърнат в свят, който е живял без тях хилядолетия наред. За разлика от тях наследниците на флореанските слонски костенурки ще бъдат реинтродуцирани на мястото, където някога са принадлежали, играейки основна роля в една екосистема, която все още отчаяно се нуждае от тях. За да постигне това, екип посветени учени не само разширил границите на генетичното секвениране, за да идентифицира вид, който е бил скрит от погледа, а също така пътувал и до отдалечени краища на архипелага и се е разровил в кости и черупки от пращни архиви, за да поправи една от големите злини в историята на Галапагос.

Това невероятно научно пътешествие започнало през 2000 г. Докато екип учени



Северната част на Исабела, показана тук, е покрита с вулканични скали от близкия вулкан Улф. Почти 150 години след изчезването на флореанските костенурки изследователите открили необикновена популация от костенурки, процъфтяваща в този регион, която предлагала ключ към съживяването на изгубения вид.





природозащитници се промъквали из гъсто обраслите дърета в основата на отдалечения вулкан Улф на северозападния о-в Исабела, те потвърдили по-ранните наблюдения, че някои от костенурките там изглеждат различно. Те имали седловидни коруби – признак, че са отделен вид от по-познатите куполовидни коруби на обитаващите по-високите и по-влажни склонове на вулкана. „Имаше групи от костенурки, които

не изглеждаха на мястото си“ – спомня си консервационният биолог Джеймс Гибс, Изследовател на *National Geographic* и ръководител на природозащитната служба *Galápagos Conservancy*, която работи, за да защити и възстанови дивите екосистеми на архипелага.

За да научат повече, Гибс и екипът му взели кръвни проби от „всяка необикновено изглеждаща костенурка“, която срещнали,



поставяйки идентификационни маркери на колкото може повече от тях, и изпратили пробите на своята партньорка в проучванията Адалджица „Джизела“ Каконе, еволюционен биолог от университета „Йейл“ и Изследовател на *National Geographic*. Когато анализираше тяхната ДНК, тя не могла да идентифицира генетичните им последователности. Не съвпадали с тези на нито един жив вид костенурки в нейната генетична

Когато испанците пристигнали през 1535 г., на островите живеели стотици хиляди костенурки. През следващите векове месото на животните станало основна храна за гладните моряци, което застрашило оцеляването на вида. Но през последните 50 години популациите на костенурките започнали да се възстановяват под закрилата на служителите на нац. парк „Галапагос“, учените и природозащитните групи.

база данни. Каконе била смаяна. „Нарекох ги извънземни – казва тя. – Нямахме представа откъде се бяха взели.“

Изследователите обмислили вероятността някои от тези извънземни да са доплували до брега от китоловни кораби като „Есекс“. Заливът Банкс, от западната страна на вулкана, бил последното галапагоско пристанище за много от корабите по пътя им към китоловните райони, а за моряците се знаело, че понякога извънбряляли излишните провизии зад борда, преди да вдигнат платната. Някои от тези нежелани животни може да са достигнали брега и да са се изкатерили по неравния склон на вулкана, като са заживели с местните костенурки и в крайна сметка са започнали да се чифтосват с тях.

Китоловците били отговорни за загубата на толкова много костенурки – като убили и изяли по-голямата част от тях и отнесли някои у дома си като трофеи или като домашни любимци. Но може би, предположили учените, те също така неволно са подсигурили оцеляването на гените на животните. Едва след няколко скока в технологията за генетично секвениране групата цяла да осъзнае, че моряците са осигурили важни ключове за това как може да се съживи даден вид.

---

**У**чените работят, за да спасят слонските костенурки на Галапагос още от средата на ХХ в., когато били останали само няколко хиляди на целия архипелаг. Китоловците вече ги нямало, но костенурките

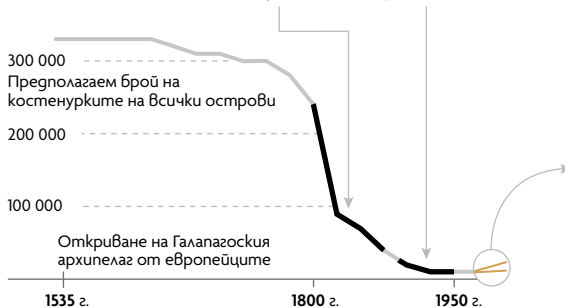
# НАДЕЖДА ЗА ОСТРОВИТЕ СЛЕД ВЕКОВЕ НА УПАДЪК

Човешката експлоатация на слонските костенурки от Галапагос довела до рязък спад на всички видове, три от които изчезнали. Десетилетните усилия за опазването им, като развъждане в плен и контрол на инвазивните видове, започнали да възстановяват популацията.

## Период на експлоатация (1800–1950)

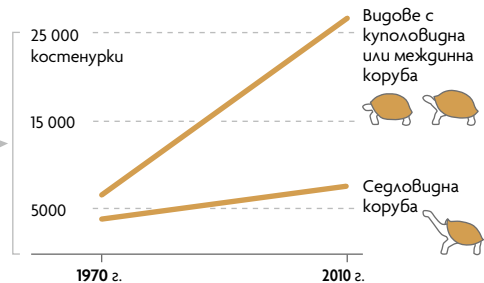
**Китоловство**  
Моряците ядели костенурки и ги вземали на кораба като провизии.

**Колонизация**  
Прекомерната консумация и интродуцирането на кучета и плъхове свило популацията.



## Период на защита (след 1970 г.)

Видовете костенурки със сегловидни коруби населяват островите, които са по-достъпни за моряци, и били лесни за улавяне. Броят им не се е възстановил толкова добре като популацията на костенурките с куполовидни коруби.



## Костенурките и китоловците

През XVIII и XIX в., когато китоловни кораби посещавали Галапагоските о-ви, екипажите ловели огромните животни, които използвали на корабите си за мас и за храна. Тази обичайна практика довела до изчезването на видовете от о-в Флореана през 50-те години на XIX в.



ГРАФИКА: ДИАНА МАРКЕС И ШОН МАКНОТЪН. NGM. ИЗТОЧНИК: ДЖЕЙМС ГИБС, GALÁPAGOS CONSERVANCY. СНИМКИ: МУЗЕЙ ПО ЕСТЕСТВЕНА ИСТОРИЯ, ЛОНДОН/ SCIENCE PHOTO LIBRARY (КОСТЕНУРКА); ALPHA STOCK/ALAMY STOCK PHOTO (МЪЖЕ)

продължавали да стават плячка на създаванията, които те донесли със себе си – плъхове, прасета, кучета и мравки, които ядели яйцата и новоизлюпените малки, както и на козите и магаретата, които съсипвали и поглъщали храната им. Служителите на националния парк „Галапагос“ знаели, че трябва да направят нещо или рискуват да загубят целия вид. В началото на 60-те години природозащитните екипи използвали ограничен набор от инструменти, наличен тогава, за да ги спасят.

Започнали от о-в Еспаньола, източно от Флореана, където популацията била сведена до 14 индивида. Между 1964 и 1974 г. служителите на парка преместили всичките костенурки от острова в изследователската станция „Чарлс Дарвин“ в централата на парка на о-в Санта Крус. С помощта на един отличен мъжки екземпляр, донесен от зоопарка в Сан Диего (който според архивите дошъл от Еспаньола през 30-те години на ХХ в.), те развъдили хиляди малки. След трудоемка кампания за премахване на козите от острова те реинтродуцирали малките и днес там живеят около 3000 костенурки.

Екипите от парка повторили успеха си и на други острови. Но въпреки тези триумфи имало едно ярко разочарование: че не намирали партньорка за абсолютно последната костенурка на о-в Пинта, северно от Флореана. Учените били спасили животното, което нарекли Самотния Джордж, от родния му остров в началото на 70-те, транспортирайки го в ограждение в изследователската станция на парка с надеждата да предотвратят изчезването на четвърти вид. През следващите години те трескаво търсели партньорка. Първо претърсили Пинта без резултат. После пуснали женски от други видове със седловидни коруби, наподобяващи тези от Пинта, в ограждението на Джордж в изследователския център. Когато той не показал интерес към размножаването, те опитали изкуствена инсеминация;

най-сетне женските започнали да гнездят в ограждението на Джордж, но всичките яйца били безплодни. В началото на ХХI в. този символ на природозащитата вече приближавал 100-годишна възраст и времето на вида изтичало.

Същевременно напредъкът в геномното секвениране позволявал на Каконе да разшири инструментариума си, за да идентифицира „извънземните“ от вулкана Улф. През 2006 г. тя приложила нов метод за ДНК анализ, за да тества отново пробите. Направила удивителното откритие, че учените са взели кръв от костенурка, чиито гени изглежда били наполовина от Пинта. Може би не било твърде късно за Самотния Джордж – те могли да открият роднини от Пинта на острова и да спасят вида. Развълнувана, тя предложила екипът на парка да изпрати нова експедиция до вулкана. „Казахме си, че трябва да се върнем там. Трябва да намерим такова животно. Щом има едно, може да има още много.“

Все още търсейки другите странни гени от вулкана Улф, тя започнала да се възглежда по-отблизо в трите вида, които тогава се смятали за изчезнали: слонската костенурка от Санта Фе, от Фернандина и от Флореана. Без ДНК от живи животни, която да сравни с извънземните гени, единствените клетки, налични за секвениране, били от стари екземпляри, пренесени отвъд океана от китоловците или от учени колекционери. „Обиколихме музеи, за да съберем проби от кости и кожа“ – казва Каконе. В Американския музей по естествена история открили кости, които естественик от Ню Йорк бил изкопал през 1928 г. от пещери в лавата на Флореана – дълбоки пропасти, в които били падали и умирали костенурки; в Музея по сравнителна зоология в Хавардския университет намерили кости и коруби, събрани през 1834 и 1872 г. „Бяха много порьозни“ – казва тя, „сивеещи“, крехки и изсъхнали. Въпреки това успяла да извлече достатъчно генетичен материал,



за да секвенира тяхната ДНК. И „Бум!“ – възкликва тя. Извезените костенурки били „от същата монофилетична група с тези от Флореана“. Седловидните били хибриди от местния куполовиден вид от вулкана Улф, смесени с отдавна изчезналият вид седловидни от Флореана. Предположенията на учените се оказали правилни. Изхвърлените от китоловците костенурки били оцелели и се били кръстосали.

През 2008 г. голяма експедиция се върнала до вулкана Улф, за да събере още проби, така че екипът да придобие по-добра представа колко костенурки от Флореана и Пинта имало на острова и да потърси потенциални партньорки за Джордж. Екипи от парка и

от *Galápagos Conservancy* направили лагери около вулкана Улф и събрали кръвни проби от 1667 костенурки, поставяйки маркер на всяка от тях. В своята лаборатория в „Йейл“ Каконе анализираше тези проби и ги сравнила с разширената си база данни. Открила 17 костенурки с гени от Пинта и 84 с произход от Флореана. С надеждата да намери още няколко от Пинта, екипът от парка се заел с дълъг процес на планиране, вземане на разрешение и финансиране на още една експедиция до вулкана с хеликоптер и мрежи, която да им позволи да вземат тези хибриди. Но през юли 2012 г. гледачът на Самотния Джордж го открил мъртъв в ограждението му. Краят на неговия род,



Запазени кости и коруби от изчезнали видове са били от решаващо значение за работата на еволюционния биолог Адалджиза Каконе (долу). Тя и екипът ѝ разчитали на артефакти, които, подобно на тази коруба (вляво), били открити на о-в Флореана през 1928 г., за да определят дали група тайнствени костенурки на Исабела не са наследници на отдавна изчезналия флореански вид.



краят на неговия вид. (По-късно аутопсията разкрила, че Джордж имал анатомичен проблем със семенното каналче и вероятно не можел да се възпроизвежда.)

Докато учените изоставяли идеята да спасят видовете от Пинта, се съсредоточили върху хибридите от Флореана. „Хората толкова отдавна са загубили надежда“ за вида, обяснява Гибс, че отнело известно време на изследователите да осъзнаят възможността, която тези безбройни живи реликви им предоставяли. Но когато го направили, разбрали: „Охо, това всъщност е също толкова значимо“ като да намерят костенурки от Пинта при вулкана Улф, казва Гибс. Тогава природозащитният екип

започнал да обмисля радикално предложение: да улови и да развъди наследниците на вида и да засели отново Флореана, където тези животни не били живели вече повече от 150 г.

---

**В**ръщането на костенурките на Флореана не било важно само защото учените били открили изгубен вид; било от основно значение и в екологичен аспект. Тук, на Галапагос, Дарвин бил забелязал, че видът е изключително добре приспособен към

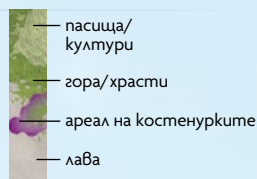




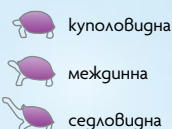
### Естествен отбор

Седловидните коруби са извити нагоре, за да позволят на костенурките да достигат до по-високи растения в пустинни местообитания, докато видовете с куполовидни коруби пасат растения от земята във влажна среда. Учените наричат разновидностите с комбинация от тези физически белези „междинни“.

### Земно покритие



### Форма на корубата



10 км

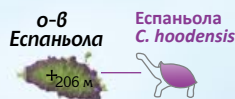
## Т И Х И О К Е А Н

п р о т о к н а С а н т а Ф е



### Инженери на екосистемата

Рейнтродуцирането на развъдени в плен костенурки на о-в Еспаньола е подпомогнало възстановяването на местните кактуси, треви, птици и влечуги.



средата си. Едва наскоро еколозите започнали да осъзнават колко изключително адаптирани са местообитанията към съществата, които живеят тук.

Когато и последната костенурка изчезнала от Флореана, видовете на острова започнали да страдат. Важни местни растения започнали да измират, докато популациите от инвазивни вредители, растения и добитък експлодирали, изяджайки или задушавайки местните растения и животни. До края на XIX в. присмехулиците, смоците стрелци, дърдавците и ястребите на острова били изчезнали. В годините, които последвали, синките, забулениите сови, тъмните чайки и американските червени мухоловки също изчезнали.

Служителите на парка се надяват да поправят дупката в екосистемата, останала след изгубените костенурки. „Без огромни растителноядни равновесието на островната екосистема може да се срине“ – казва Уошингтън „Уачо“ Тапиа – биолог, работещ за опазването на природата на Галапагос от 90-те години насам. Костенурките са „инженери на екосистемата“, които оформят растителността, докато се движат като булдозери из пейзажа. „Те заравняват земята и отварят място за гребни влечуги, гнездящи по земята морски птици и местни растения“, казва Тапиа, като така държат плевелите надалеч, помагайки на местните кактуси да се регенерират, разпространявайки семена с фекалиите си и изравняйки езерца и кални локви, приютаващи и други видове.

Изследователите знаели, че животните са помогнали за възстановяването на екобаланса на други острови. На Еспаньола например учените наблюдавали възстановяването на местните треви и кактуси заедно с лавовите гуцери и албатросите, които били намалели в отсъствието на костенурките. Там където гигантските влечуги се били завърнали, екосистемите

Преди няколко десетилетия учени, посещаващи Вулкана Уф, открили костенурките с дълги шиш и извити коруби, показани тук. Животните изглеждали различни от характерните за района, което накарало екипа да започне да търси откъде са дошли.

процъфтявали. „Това е известна промяна на нагласата относно възстановяването“ – отбелязва Артуро Исуриета Валери, доскорошен директор на парка. Днес природозащитните екипи връщат обратно липсващите животни с фокус върху „общото възстановяване на екосистемата“.

Новите знания на учените за генетиката на видовете им позволяват да се уверят, че развъждат същества, които наистина са пригодени да оцеляват там. „Целта на цялата тази работа никога не е била да връщаме изчезнал вид обратно или да пресъздаваме флореанската костенурка – казва консервационната биоложка от Нюкасълския университет Евелин Дженсън, бивша постдокторантка при Каконе, – защото това никога не е било възможно.“ Костенурките живеят твърде дълго и им е нужно твърде много време, за да се възпроизведат, а постигането на нещо, близко до чистотата, казва тя, „би било 500-годишен проект“. Вместо това целта е наследниците на изчезналите видове да се завърнат, да оцелеят и да изпълняват екологичната роля на предците си в родните си местообитания.

Но о-в Флореана се е променил драматично, след като последната местна костенурка е бродела из него. Сега тук живее общност от 150 души заедно с домашните си любимци и добитък си, а също и хиляди плъхове и бездомни котки, които, ако бъдат оставени на мира, ще изяждат яйцата и малките и ще застрашат способността на вида да се възпроизвежда. Скоро след като спрели погледа си на вида от Флореана, служителите от парка започнали да се срещат с жителите на острова, за да си подсигурят одобрението им на плана за отравянето и



улавянето на плъховете и котките. Тези инвазивни животни трябвало да бъдат изтребени или старателно потискани, за да могат костенурките отново да заселят острова.

Докато тези преговори напредвали, от парка най-сетне започнали да се подготвят да изпратят експедиция, която да вземе хибридите от вулкана. През 2015 г. учените пристигнали точно преди влажния сезон,



разпръсквайки се по целия вулкан, като си проправяли път с мачетета през гъстия подраст. „Няма сянка, няма вода – казва Тапаа. – Целите ни тела са в кърлежи.“ Това била изтощителна среда, която правела оцеляването на преместените тук създания още по-забележително. Когато започнали дъждовете, в *енкандас* – проломите, които се наводняват при буря – потекли реки. „Чувахме как костенурките пълзяха

от всички страни към водата“ – казва той. Изследователите събирали по дветри заедно; после, докато хеликоптерът зависвал над тях, ги поставяли в голяма мрежа и ги пускали върху меки подложки от автомобилни гуми на палубата на кораба, подреждайки ги с корема нагоре в трюма, много подобно на китоловците два века по-рано. „Приличаше на Ноев ковчег за костенурки – казва Каконе. – Накрая

Програмите за развъждане на затворено в архипелага изискват внимателно наблюдаване на малките, които учените пазят и хранят (голу). Доброволката Ерика Кубиш и природозащитникът Уолтър Чимборасо (вдясно) пренасят яйца на костенурки от гнездата им до инкубатори в центъра за развъждане на о-в Санта Крус.



трюмът се напълни и ги слагахме навсякъде край бордовете.“

Екипът намерил „хиляди и хиляди“ костенурки на отдалечения вулкан, казва Каконе, и събрал 30 флореански хибрида. Но все още не могли да ги откарат на Флореана. Вместо това трябвало да транспортират животните до размножителния център на резервата на о-в Санта Крус с надеждата да създадат здрава популация.

Научните прозрения на Каконе продължили да ръководят екипа след експедицията. Щом възрастните екземпляри пристигнали в изследователската станция, тя анализирала гените им, за да създаде „справочник с перспективни ергени“ – списък на индивидите

с голям процент флореански гени. Целта била да се съчетаят хибридите така, че хем да увеличат флореанските гени на поколенията си, хем да се запази генетичното им разнообразие. „Ако пуснем само идентични индивиди и се появи вирус – казва тя, – може да ги заличи.“

Когато дошло време да ги чифтосат, екипът сложил три *ембрас* – женски – с двама *мачос*. Ако сложили повече, мъжките щели да се сбият. Яйцата с размер на топки за тенис, снесени от това чифтосване (до 15 от една женска) се излюпили в инкубатори. Малките, всяко горе-долу с размерите на длан, били преместени в оградения според възрастта им, за да съзреят, докато



станат достатъчно големи, за да оцелеят след освобождаването – на около 5 години. Цялото поколение на костенурките от Улф се е доказало като „невероятно здраво и устойчиво“, казва Гибс. Днес 600 флоренски хибрида живеят в центъра за развъждане, а 300 са достатъчно зрели за реинтродуциране.

По една песъчлива пътека в покрайнините на изследователската станция директорът на програмата за развъждане Фреду Виялба хвърля наръч клонки от *поротийо*, привнесено дърво с едри щитовидни листа, в сенчесто ограждение, което съдържа 141 от най-старите и най-едри флоренски костенурчета, всяко от които вече е дълго

над половин метър и готово да се върне на острова. Те се събират покрай храната си, като протягат дългите си шиш и съскат, докато се боричкат за места, катерейки се едни върху други като чудовищни камиони, за да стигнат до клонките, и скоро превръщат закуската си в сиви, сухи клечки. Виялба нарича това ограждение „ограждението на откачалките“.

Каконе знае за тези млади костенурки повече, отколкото изобщо се е предполагало, че е възможно преди десетилетие. Сега е секвенирала множество геноми от всички живи видове галапагоски костенурки с помощта на ядрена ДНК – индивидуалния генетичен наръчник, „който ви прави



## NATIONAL GEOGRAPHIC CONTENT

**PRESIDENT** Courteney Monroe  
**EVP & GENERAL MANAGER** David Miller  
**EDITOR IN CHIEF** Nathan Lump

**HEAD OF VISUALS** Soo-jeong Kang  
**HEAD OF CREATIVE** Paul Martinez  
**HEAD OF DIGITAL** Alissa Swango

## INTERNATIONAL EDITIONS

**EDITORIAL DIRECTOR** Amy Kolczak  
**INTERNATIONAL EDITIONS EDITOR** Leigh Mitnick  
**PRODUCTION EDITOR** Ariana Pettis  
**EDITORS** ARABIC: Hussain AlMoosawi. BULGARIA: Tatiana Grigorova. CHINA: Tianrang Mai. CZECHIA: Tomáš Tureček. FRANCE: Frédéric Vallois. GEORGIA: Ketevan Chumburidze. GERMANY: Werner Siefert. HUNGARY: Tamás Vitray. INDONESIA: Didi Kaspi Kasim. ISRAEL: Mirit Friedman. ITALY: Marco Cattaneo. JAPAN: Shigeo Otsuka. KAZAKHSTAN: Yerkin Zhakipov. KOREA: Junemo Kim. LATIN AMERICA: Alicia Guzmán. LITHUANIA: Frederikas Jansonas. NETHERLANDS/BELGIUM: Robbert Vermue. POLAND: Agnieszka Franus. PORTUGAL AND SPAIN: Gonçalo Pereira. SLOVENIA: Marija Javornik. TAIWAN: Yungshih Lee. THAILAND: Kowit Phadungruangkij

Copyright © 2025 National Geographic Partners, LLC | All rights reserved. National Geographic and Yellow Border: Registered Trademarks ® Marcas Registradas.

## ВЯРВАМЕ, ЧЕ КОГАТО ХОРАТА РАЗБИРАТ СВЕТА ПО-ДОБРЕ, ГИ Е ГРИЖА ПОВЕЧЕ ЗА НЕГО.

## NATIONAL GEOGRAPHIC БЪЛГАРИЯ

### РЕДАКЦИЯ

**ЗАМ. ГЛАВЕН РЕДАКТОР** Татяна Григорова  
**РЕДАКТОРИ** Детелина Ивановна,  
Маргарит Дамянов  
**РЕДАКТОР КООРДИНАТОР** Виолета Ненова  
**ОНЛАЙН РЕДАКТОР** Ани Манева  
**ДИЗАЙН И ПРЕДПЕЧАТ** Ваня Кирилова  
**КОРЕКТОР** Цветана Георгиева

### НАУЧНИ КОНСУЛТАНТИ

**АСТРОНОМИЯ:** Таню Бонев  
**БОТАНИКА:** Димитър Пеев  
**ГЕОГРАФИЯ:** Елеонора Николова  
**ГЕОФИЗИКА:** Бойко Рангелов  
**ЗООЛОГИЯ:** Диана Златанова  
**ИСТОРИЯ:** Стоян Николов  
**МЕТЕОРОЛОГИЯ:** Петър Сумеонов

**РЕКЛАМА:** e-mail: sales@sbb.bg  
**АБОНАМЕНТЕН ЦЕНТЪР:** 0800 12321; 02/401 6849  
**ПЕЧАТ:** „БУЛВЕСТ ПРИНТ“ АД  
**ХАРТИЯ ТЯЛО:**



### СББ МЕДИА

**ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР:**  
Димитър Друмеб  
**ОПЕРАТИВЕН ДИРЕКТОР:**  
Богдана Чернозорова  
**ДИРЕКТОР СЪБИТИЯ И СПЕЦИАЛНИ  
ПРОЕКТИ:**  
Мариана Жабинска  
**ДИРЕКТОР РЕКЛАМА:** Елена Ангреева  
**МЕНИДЖЪР ПРОИЗВОДСТВО:**  
Тони Туйков  
**МЕНИДЖЪР КНИГОИЗДАВАНЕ:**  
Виолета Изובה  
**ДИСТРИБУЦИЯ:** Ваня Златанова,  
Георги Атанасов

### АДРЕС НА РЕДАКЦИЯТА:

ул. „Отец Паусий“ 15, 1303 София  
тел.: 0895 016 879  
e-mail: nationalgeographic@sbb.bg

## NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY

Националното географско дружество е глобална организация с идеална цел, която използва силата на науката, изследователските експедиции, образованието и завладяващите истории, за да разкрива и опазва нашия Вълшебен свят. От 1890 г. насам дружеството разширява границите на откривателството и инвестира в гръзки хора с новаторски идеи, като е финансирало над 14 000 работни проекта, обхващащи всички седем континента.



По лиценз на National Geographic Partners LLC,  
Washington D.C. USA

Издава „СББ МЕДИА“ АД/SBB MEDIA,  
със седалище и адрес на управление:  
1303, София, ул. „Отец Паусий“ № 15,  
Лица по чл. 7а, ал. 1 от ЗЗДПДП:  
Димитър Друмеб  
Мира Друмева-Иванова

За контакти с Абонаментния център  
на „СББ МЕДИА“ АД:  
– тел. **0800 12321 (безплатно от цялата страна)** и  
**02/401 6849** – в работни дни от 10,00 до 18,00 часа  
– **abonament@sbb.bg**  
– **www.nationalgeographic.bg**  
Електронен магазин: **www.sbb.bg/shop**

*Никаква част от това издание не може да бъде  
копирана, възпроизвеждана и публикувана без  
изричното съгласие на „СББ МЕДИА“ АД.  
Редакцията не отговаря за съдържанието на  
публикуваните реклами, не рецензира и не връща  
непоръчани материали.*

Цена: 5,99 лв./3,06 €

**НАД 326 000 ПРИЯТЕЛИ ВЪВ ФЕЙСБУК**  
National Geographic Magazine България  
@NatGeoMagazineBulgaria