

# NATIONAL GEOGRAPHIC



ТОВА  
ПРАСЕ  
МОЖЕ  
ДА ВИ  
СПАСИ  
ЖИВОТА

Как животните  
могат да решат  
кризата  
с донорството  
на органи

WWW.NATIONALGEOGRAPHIC.BG

ISSN 1312-6571 5,99 лв.



9 771312 657664

## СЪДЪРЖАНИЕ

6 **НА ФОКУС** | 12 **СЪТРУДНИЦИ**

14  
МНОГОЦВЕТНАТА  
КРАСОТА НА  
МОРСКИТЕ  
ТАРАЛЕЖИ

Оцеляването  
на тези гребни  
бодливи животни  
е жизненоважно  
за здравето на  
рифовете, където те  
ядат алгите, които  
могат да задушат  
коралите. Но и те  
самите се нуждаят от  
защита.

20  
ТОВА ПРАСЕ МОЖЕ  
ДА ВИ СПАСИ  
ЖИВОТА

От десетилетия  
учените се опитват  
да разрешат кризата  
с донорството.  
Напредъкът в  
генетиката и  
медицинската наука  
превръща добре  
познати ни животни  
в потенциални донори  
на органи за десетки  
хиляди хора, очакващи  
трансплантация.

50  
ОЦЕЛЯВАНЕ ВИСОКО  
ПО ДЪРВЕТАТА

Как днешните  
бавноподвижни  
ленивци са  
еволюирали от  
своите по-егри и  
по-бързи братовчеди,  
живели някога на  
земята? Нови научни  
данни разкриват как  
са изглеждали тези  
предци.

52  
ОАЗИСИ  
НА РЪБА

Векове наред стотици  
милиони хора по  
света са зависели  
от пустинните  
влажни зони, които  
сега изчезват. В  
Мароко гревните  
пясъци заплашват да  
погълнат „портата  
към Сахара“. Но  
комбинация от стари  
и нови технологии  
може да задържи  
пустинята настрана.

72  
ЗАГАДКАТА НА  
ПРЪСТЕНИТЕ

Откриването  
на повече от  
1300 необяснимо  
съвършени кръгове на  
дъното на Средиземно  
море породило  
множество теории  
за произхода им. Дали  
не са кратери от  
изригване? Отломки  
от Втората световна  
война? Или пък... живи  
същества?

96 *Новини от NATIONAL GEOGRAPHIC*

### НА КОРИЦАТА

Генетично модифицирано прасенце се е сгушило в презръгките на техник от *eGenesis*, биотехнологична фирма, която е в челните редици на междувидовата трансплантация на органи.

*Снимка:* КРЕЙГ КЪТЛЪР



## От РЕДАКТОРА

НЕЙТЪН ЛЪМП

**АКО И ВИЕ КАТО МЕН** напоследък търсите обнадеждаващи истории, спрете се на основната статия в този брой, която се вглежда надълбоко в ксенотрансплантациите: трансфера на животински тъкани, особено органи, към хора.

Макар и да не е нова идея, тази практика отбеляза забележителен напредък само през последната година благодарение на тройната комбина от новаторски биотехнологични компании, лекари с напредничаво мислене, заедно с медицинските институции, в които работят, и необикновено смели пациенти. По-конкретно, генетично модифицирани възречи от прасета бяха успешно трансплантирани на хора, подхранвайки обещанието, че скоро може да има нова, жизнеспособна възможност за милиони пациенти, които се нуждаят от орган, но не могат да намерят донор. Тази история е както пленителна, така и емоционална и ви обещавам, че си струва да я прочетете.

Страниците на настоящия брой са пълни с интересни материали: разглеждане на мистерията на стотици необяснимо свършени кръгове по дъното на Средиземно море. Откриването им породило множество теории за това какво биха могли да означават. Продължилите четири години подводни проучвания разкриват как светът винаги създава нещо ново върху мъртвата обвивка на предходната епоха.

И при все че не е толкова ясно как да спасим северноафриканските градове оазиси от настъпващата пустиня, докато планетата ни се затопля и водните запаси пресъхват, се вглеждаме в група хора от Мароко, които съчетават вековна мъдрост с някои съвременни идеи в опита да запазят скъпоценното си убежище.

Надявам се броят да ви хареса.

## НА ФОКУС

НАЙ-НОВОТО ОТ НАШИТЕ ФОТОГРАФИ



### ПОМИНЪК

„Сила, свобода и ЛЮБОВ КЪМ МОРЕТО. Каджу  
вълпящава всичко това, като *се носи волно над водата*,  
сякаш не се бои от нищо.“

ФОРУ АЛАЕЙ, *фотограф*

Остров Хенгам е нетипична общност в Иран, където жените ловят  
риба, без да са придружавани от мъже. Най-младата жена риболовец там,  
26-годишната Хадидже Госинеджад – Каджу, започнала да лови риба  
с майка си, когато била на около 5 години.



#### ЖИВОТНИ

---

„Снимането на насекому е *хазартна* работа, тъй като НИКОГА НЕ ЗНАЕШ дали няма да отлетят, докато си нагласяш кадъра. За щастие това равнокрило водно конче беше *много търпеливо*.“

БЕНДЖАМИН САЛБ, *фотограф*

---

За да създаде отчетлив и ясен портрет на мъничката буболечка, Салб използвал наслаждане на различно фокусирани изображения, чрез което да получи по-детайлен кадър.



КУЛТУРА

„Дока̀то работя, се случва да се отвори някакво НЕОЧАКВАНО ХУДОЖЕСТВЕНО ИЗМЕРЕНИЕ, например този *перфектно синхронизиран балет* на работниците, който почти напълно прикрива тяхната *изнурителна действителност*.“

НИКОЛА МОНО, *фотограф*

В Бангладеш фабрики с огромни пещи като тази в предградията на Дака произвеждат над 20 млрд. тухли годишно.

**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).



**Лоран Балеста, стр. 72**

Френският змуркач, фотограф и морски биолог прекара седмици в камера под налягане, която му позволи да издържи повече време на дъното на Средиземно море, за да разкаже този месец за загадъчните пръстени, които са се образували там. Изследовател на *National Geographic* от 2022 г., той е привлечен както от чудото на океана, така и от неговите „вечни загадки“.



**М'хамед Килито, стр. 52**

Изследовател на *National Geographic* от 2020 г., Килито снима оазиси в Мароко, Саудитска Арабия, Египет и Тунис за историята на застрашените пустинни райони този месец. Килито живее в Рабат, Мароко, а неговите творби са публикувани в *Atlantic*, *El Pais* и *British Journal of Photography*. Това е първата му задача за *National Geographic*.



**Тристан Макконъл, стр. 52**

Разкази на Макконъл са публикувани в *GQ*, *Emergence*, *Aeon*, *Harper's* и *Vox*. Базиран в Уудбридж, Англия, той отрази събитията в Мароко за статията от този месец, посветена на проблемните оазиси.



**Матю Шаер, стр. 20**

Сътрудник на *New York Times Magazine*, живеец в Атланта, Шаер посети Средния Запад, Масачузетс и Япония, за да публикува материала за животните като донори на органи, който е първият му за списанието.



**Вероник Грийнуд, стр. 72**

Авторката на научни статии, която живее в Северна Англия, често пише за адаптациите на растенията и животните и за последните открития в океана. Този месец тя съчетава тези свои интереси, за да проучи как може да са се образували повече от 1300 пръстена по морското дъно край бреговете на Корсика.

МНОГОЦВЕТНАТА  
КРАСОТА на  
МОРСКИТЕ  
ТАРАЛЕЖИ

Тези дребни животни защитават  
кораловите рифове. Но и те  
самите се нуждаят от защита.

Снимки:  
АНДЕРШ ХОЛЪН

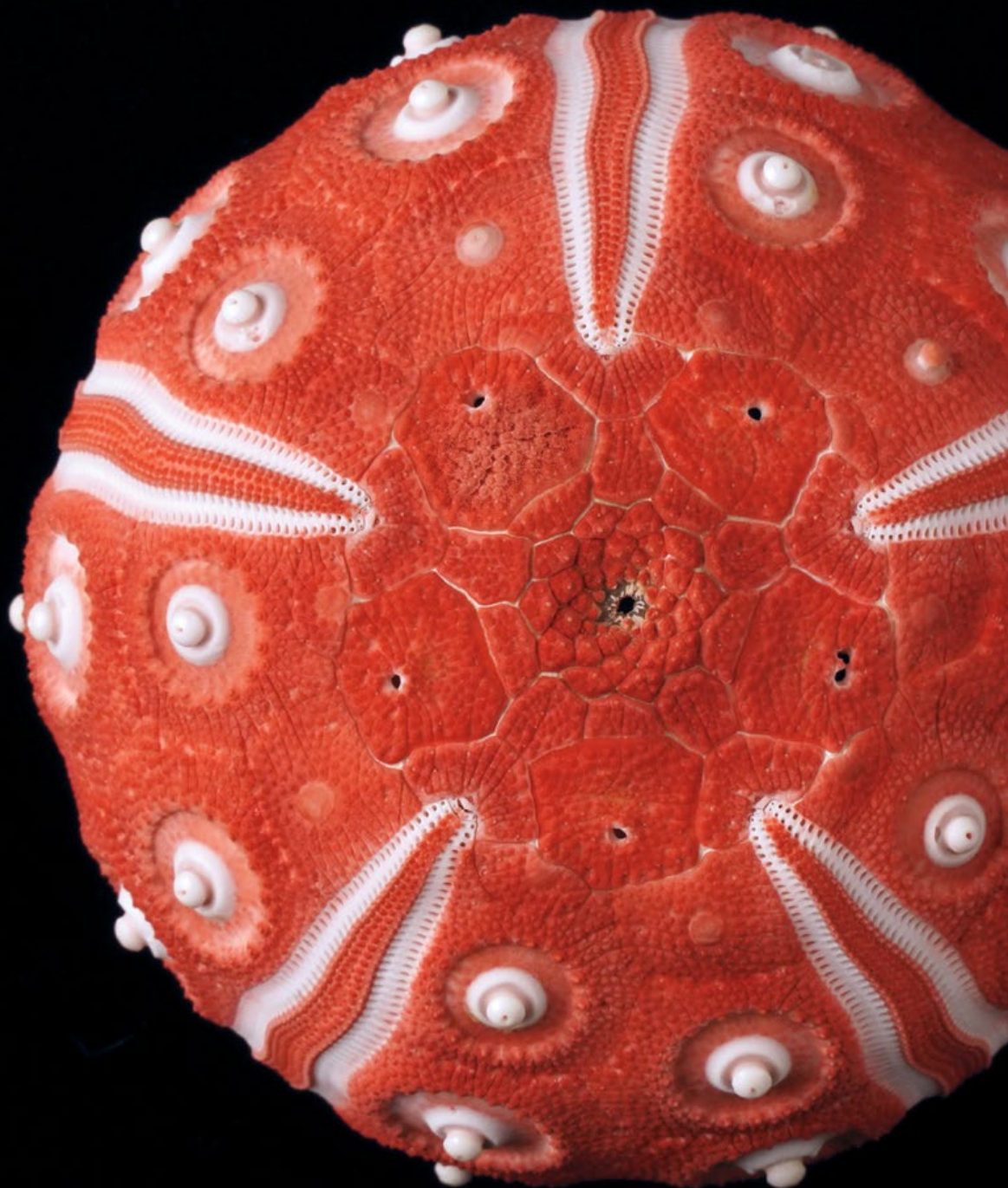


→ **ПОД ВЪНШНИТЕ БОДЛИ** на морските таралежи облите им скелети са бижута с удивителни цветове, текстура и симетрия. Има стотици видове морски таралежи, които се срещат във всички земни океани, от интертидалната зона до над 6,4 км под повърхността. През 2018 г. Андерш Холън, помощник-изследовател в Австралийския музей в Сидни, започнал да заснема скелети на морски таралежи, изхвърлени на плажовете или събрани от гмуркачи или от екипажите на риболовни или изследователски съдове. Той създаде сборното изображение вляво в продължение на седмица през 2024 г., използвайки 76 отделни фотографии.

Проектът идва в опасен момент за тези създания. От 2022 г. насам морските таралежи са нападнати от скутикоцилиати – едноклетъчни патогени, които изяждат меките им тъкани и карат бодлите им да опадват. Масовото измиране, започнало от Карибския басейн през въпросната година, се разпространило на изток, вероятно през Средиземно море, към Червено море и Индийския океан. На някои проучени места изследователите открили хиляди мъртви морски таралежи.

Оцеляването на тези животни е жизненоважно за здравето на рифовете, където те ядат алгите, които могат да задушат коралите. Това е една от многото причини Холън да се е посветил на запечатването на красотата им: „Те наистина са еволюирали по доста хитър начин“. — **ХИКС УОУГАН**

Редиците от скелети на морски таралежи разкриват разнообразие, често скрито от погледа. Образците в изображенията на Холън – общо над 1000 – се съхраняват в Научния център и галерия за морските таралежи в Кураджонг, Австралия.



*Stereocidaris granulatis rubra*

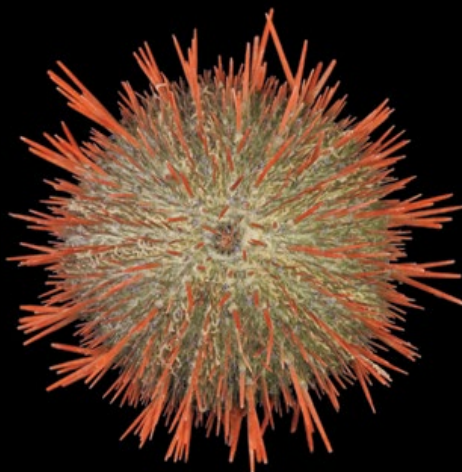


*Coelopleurus maculatus*

Холън често заснема морските таралежи отгоре, за да покаже радиалната им симетрия. От обратната страна на животното устата му съдържа пет самоподострящи се зъба, за да дъвче храни като алги, келп и планктон и да дълбае дупки в камъните, където да се крие от хищници.



*Phyllacanthus parvispinus*



*Parechinus angulosus*

# ТОВА ПРАСЕ МОЖЕ ДА ВИ СПАСИ ЖИВОТА


От десетилетия  
учените и  
хирурзите по цял  
свят се опитват да  
разрешат кризата  
с донорството на  
органи. Възможно ли  
е отговорът да се  
вбъргала в калта?

Текст: **Матю Шаер**

Снимки: **Крейг Кътлър** и **Джо Карота**





A small, light-colored piglet is standing on a red, textured mat. The background is a red wall with a circular vent. The lighting is warm and focused on the piglet.

В една ферма с лаборатория в Средния запад биотехнологичната компания *eGenesis* проектира, клонира и отглежда прасета, чиито бъбреци могат да се използват за трансплантиране на човешки пациенти. На възраст само два дни, тези прасенца се държат в отопляемо пространство, докато укрепнат.

КРЕЙГ КЪТЛЪР

Указанията за достъп би трябвало да са описани в брошура: Регистрирайте се в будката на охраната. Събуйте се пред вратата. Минете през съблекалнята, за да си вземете горещ душ. Облечете дълга защитна хирургическа престилка и гумени ботуши до коленете, а накрая сложете и чифт защитни очила.

„Съжалявам за неудобството – усмихна се гизът ми Бьорн Петерсен, като ми махна да продължа напред. – Трябва много да внимаваме за патогени. Ще свикнеш, обещавам.“

Два часа по-рано се бях събудил в хотел в град в Средния запад, който ме помолиха да не споменавам. Сега следвам Петерсен, учен от германски произход, по коридорите на строго секретна научна институция. С влизането в плевнята гласът му потъна в хриплив хор от нетърпеливо груктене и тропот на свински крачета по цимента. Десетина прасета се втурнаха към предната част на отделните си ограждения, притискайки зурлите си в металните порти. „Искам да те запозная с някого“ – каза Петерсен, като примигваше заради острата светлина над главите ни. Спря близо до ограждението на едно животно, чиято табелка я идентифицираше като Маргарита.

---

Изследователката от *eGenesis* Ракул Кастро подготвя свински клетки за процеса на клониране. Първите етапи включват технологията за генно редактиране *CRISPR*, за да се модифицира клетка образец. Модификациите са нужни, за да може бъбрек, отгледан в прасе, да бъде приет от човешката имунна система.

КРЕЙГ КЪТЛЪР





След като бъдат редактирани, клетките се използват за създаване на ембрион, който се имплантира във фалопиевите тръби на сурогатна свиня. Тя ще роди след малко по-малко от 4 месеца прасенца с по два бъбрека, които може да са подходящи за трансплантация на хора.

КРЕЙГ КЪТЛЪР



Тя притисна тялото си към ръката на Петерсен, подобно на твърде голяма домашна котка. „Маргарита беше една от първите ни“ – каза гордо Петерсен, като се наведе да погали стърчащата черна четина между ушите на прасето. „Повечето от животните, които виждаш, бяха създадени от едни и същи клетки. Но първото винаги е специално, не мислиш ли?“

Петерсен, който работи като управител на фермата, е специалист по клониране на добитък и ксенотрансплантация – изключително напредничаво научна технология, при която животински тъкани се трансплантират на човешки пациенти. (Наименованието идва от гръцката дума за „чужд“.) През 2023 г., след близо четвърт век работа в правителствени изследователски институции в Европа, Петерсен взел семейството си и се преместил в Средния запад, за да започне работа в *eGenesis* – биотехнологична фирма, подкрепена от група инвеститори от фирми за рисков капитал, която към онзи момент била в ранните фази на забележителен план за разработване на генномодифицирани свински бъбреци за трансплантиране на хора. Задвижвана от напредъка в генното редактиране и имunosупресивната медицина, *eGenesis* бързо доказала, че нейните органи могат да оцелеят за дълги периоди от време в телата на опитни примати, пречиствайки кръвта и произвеждайки урина също толкова добре, колкото и „алотрансплантирани“ (взети от хора) бъбреци.

Сега, две години по-късно, Петерсен и *eGenesis* са в челните редици на мащабна революция в науката за трансплантирането на органи – революция, която ще има последици по отношение на глобалния недостиг на човешки донори и хилядите болни пациенти, които чакат всяка година за нов бъбрек. Резултатите досега са удивителни: прогрес от пробни трансплантации върху животни към трансплантации върху пациенти в мозъчна смърт и накрая, през март 2024 г., към развитие, което влезе в световните заглавия – трансплантация върху жив човешки реципиент.



Оттогава служителите на Агенцията за контрол на храните и лекарствата (АКХЛ) са дали зелена светлина на *eGenesis* да проведе клинично изпитване с трима пациенти – стъпка, която повиши и без това растящия интерес към компанията след историческата ксенотрансплантация миналата година. Ако нещата продължат така и изпитанията се окажат успешни, казва главният изпълнителен директор на *eGenesis* Майк Къртис, компанията планира да увеличи производствения си капацитет, като според него научната технология може да е на разположение на обществото още преди края на десетилетието. „В дългосрочен план – добавя той – бих твърдял, че ни предстои сценарий, при който междувидовите трансплантации напълно ще заместят алотрансплантациите. Повече няма да са ни нужни човешки донори.“

За да се стигне дотам, все още е нужно допълнително усъвършенстване на технологията, както и още прасета като Маргарита и учени като Петерсен. Но най-вече все още е нужно доверие от онези, които лягат под ножа и оставят живота си в ръцете на този нов научен пробив и лекарите и болниците, които започват да го прилагат първи. А успешната ксенотрансплантация от миналата година – четиричасова процедура, извършена в Многопрофилната болница в Бостън, Масачузетс, която изисквала вяра, неподплатена с доказателства, солидна доза отчаяние и неизмеримо количество късмет – вероятно е най-значимата стъпка напред към това ново бъдеще.

## Абигейл Шефър

*специалист по неонатална грижа*

Шефър е част от екипа на лабораторията и фермата на *eGenesis* в Средния запад, натоварена с грижата за генетично модифицираните прасета и прасенца на компанията – от момента на раждането им до момента на намирането на пациент в нужда.

КРЕЙГ КЪТЪР

И всичко това започнало от една ферма в Средния запад, където в студено мартенско утро се дотъркалял микробус. Вратата му се плъзнала встрани, едно едногодишно прасе било натоварено вътре, а автомобилът се отдалечил по пътя, отнасяйки дългогодишни медицински изследвания, надежди и инвестиции, груктящи отзад.

През следващите 18 часа, докато микробусът пътувал на изток, милион сценарии препускали в ума на Къртис. „Седях и си мислех: „Ами ако някоя кола удари микробуса?“.

Или пак, ако Рик Слейман си промени решението?

**ВСТАЯТА БИЛО ТИХО.** Всички други възможности били изчерпани, а времето течало. Седнал зад бюрото си в своя кабинет в Масачузетската многопрофилна болница и загледан в мъж, който му бил станал приятел, а не само пациент, нефрологът Уинфред Уилямс задал необичайния си въпрос и зачакал отговора.

„Знаете ли какво означава „ксенотрансплантация?“

Рик Слейман, на когото вече почти не му били останали кръвоносни съдове, позволяващи диализа, поклатил глава. Уилямс не бил изненадан. В онзи момент, през 2023 г., ксенотрансплантацията все още била нещо, което се отнасяло до научните списания и спорадичните новини за кожни графтове (присадки) или трансплантации на роговица. Затова той се постарал да обясни възможно най-добре бързия напредък в генното редактиране, който дава надежда, че лекарите може би скоро ще са способни да поставят свински бърбек в човек без риск от остро и незабавно отхвърляне. Уилямс бил разговарял обстойно с хората от една биотехнологична компания откъд Чарлс Ривър, наречена *eGenesis*. Научил, че оттам наскоро били получили одобрение от АКХЛ за изпитание от типа „разширен достъп“ –

## „В ДЪЛГОСРОЧЕН ПЛАН СЕ ОЧЕРТАВА СЦЕНАРИЙ, ПРИ КОЙТО ВЕЧЕ НЯМА ДА СА НИ НУЖНИ ЧОВЕШКИ ДОНОРИ.“

Ма̀йк Кърмис,

гл. изп. директор на  
биотехнологичната фирма eGenesis

специално разрешение за лечение на пациенти, за които няма алтернативно лечение.

Не било нужно Уилямс да казва на Слейман, че е подходящ. Инспектор в масачузетското Министерство на транспорта и жизнерадостен мъж, очароващ почти всеки, с когото се срещне, Слейман страдал цял живот от хипертония и диабет – две често свързани състояния, които предизвикали терминална бъбречна недостатъчност: тежко увреждане на бъбреците му и намаляваща функция и на двата. На Слейман била назначена диализа, но както си спомни по-късно Уилямс, лечението бързо станало изключително времеемко за неговия медицински екип и твърде болезнено за Слейман. „За да работи правилно диализата – каза ми Уилямс, – трябва да имаме надежден съдов достъп.“ По традиция този достъп се осигурява чрез артериовенозна фистула – хирургично свързване между артерия и вена, в която се включват две игли. Едната игла отвежда кръвта на пациента; другата вкарва обратно нейната „пречистена“ версия. „Проблемът в случая на г-н Слейман – казва Уилямс – е, че кръвта му се съсирваше много интензивно и това затрудняваше постоянния поток по време на диализата. Годишно той се подлагаше на множество противосъсирващи лечения в болницата. И отново, и отново.“

Това силно би затруднило живота на всекиго, да не говорим за природно енергичен човек като Слейман. А Уилямс знаел, че дългосрочната прогноза е мрачна. Ефективната диализа не лекува увреждането на бъбреците. Тя просто дава възможност на пациента да живее. В крайна сметка той ще се нуждае от трансплантация, ако бъде осигурен орган: през 2018 г. от близо 95 000 американци, чакащи за нов бъбрек, само 25% успели да се сдобият с такъв.

През онзи декември Слейман станал един от щастливите 25%. Операцията, извършена от хирург ветеран от многопрофилната болница в Масачузетс – Тауза Кауаи, била безпроблемна, а следоперативните усложнения били привидно минимални. Слейман бил в състояние да се върне на работа на пълно работно време. Но в рамките на три години започнали отново да се появяват познати симптоми: подуване, умора. Тестовете разкрили увреждане на донорския бъбрек и ранни доказателства за завръщащ се диабет. „Беше ми ясно – каза ми Уилямс, – че органът няма да оцелее още много години.“

Слейман отново попаднал в убийствения цикъл на диализата и разбиването на тромбове; по-късно лекарите го сложили на антикоагуланти и направили нова фистула в горната част на бедрото му. Но изглежда нищо не помагало. Вместо това се появили нови тревожни симптоми като хиперкалиемия (ненормално високи нива на калий), което оставяло Слейман без дъх и го карало да бърза към местното спешно отделение за лечение.

### Вайълет

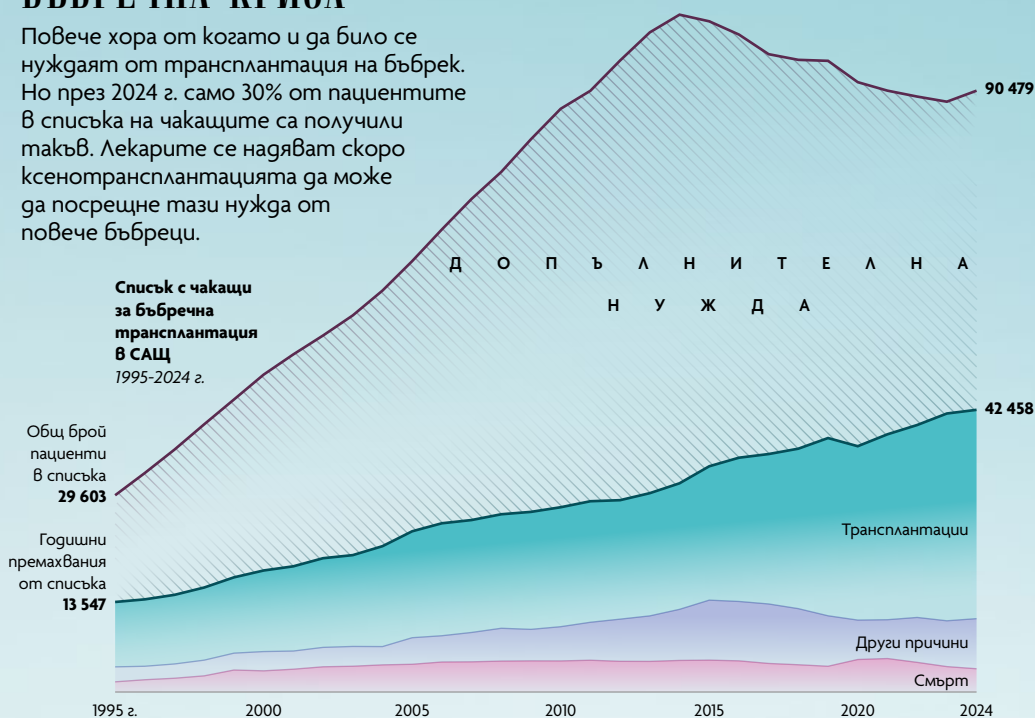
На възраст 6 месеца, Вайълет е едно от готовите за пациенти прасета на eGenesis. Компанията използва миниатюрната порода „Юкатан“, тъй като органите ѝ са естествено сходни по размер на човешките.

КРЕЙГ КЪТЪР



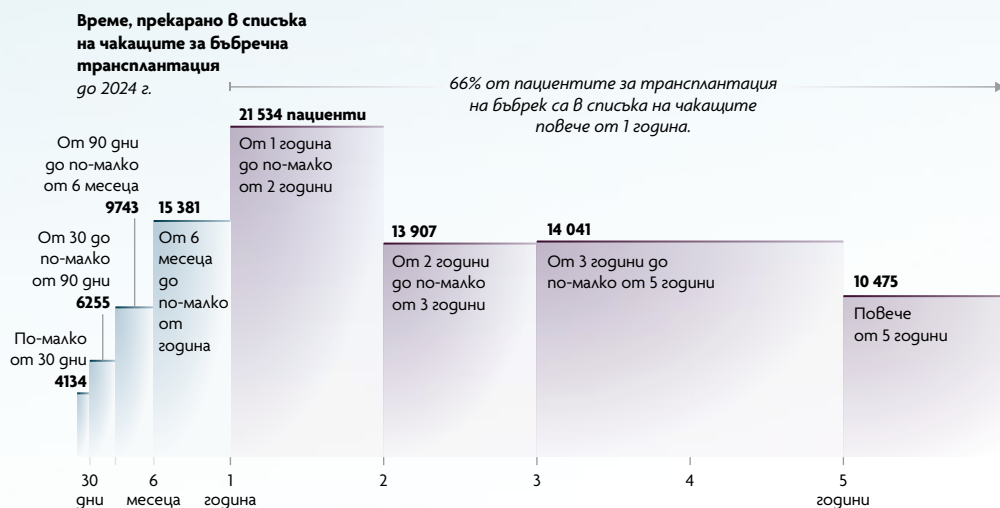
# БЪБРЕЧНА КРИЗА

Повече хора от когато и да било се нуждаят от трансплантация на бъбрек. Но през 2024 г. само 30% от пациентите в списъка на чакащите са получили такъв. Лекарите се надяват скоро ксенотрансплантацията да може да посрещне тази нужда от повече бъбреци.



# БЕЗКРАЙНО ЧАКАНЕ

Пациентите, които не могат незабавно да получат бъбрек от човешки донор, често трябва да преминават през болезнена и изтощителна диализа, за да останат живи.



## ВЪПРЕКИ ЧЕ ДНЕС СЕ СМЯТА ЗА АВАНГАРДНА, НАУКАТА ЗА БЪБРЕЧНАТА КСЕНОТРАНСПЛАНТАЦИЯ ДАТИРА ОТ ДЕСЕТИЛЕТИЯ.

„Той трябваше да се подложи на много интервенции, които изискваха анестезия и дълги престои в болница, и си спомням, че ми каза: „Докторе, не съм сигурен, че ще мога да продължавам така“ – каза ми Уилямс. – Мислеше изцяло да прекрати диализата. А ние знаехме, че това е смъртна присъда.“

Кое то и доведе Уилямс до идеята за ксенотрансплантация и до разговорите му с *eGenesis*. Уилямс имал доверие на учените в компанията; бил посещавал лабораториите им лично и се бил удивлявал на видяното там. Въпреки това знаел, че пациентът му вероятно ще има резерви. Подобно на Слейман, Уилямс е чернокож и през ума му веднага минали позорните експерименти в университета „Тъскиги“, при които американското правителство провело 40-годишно проучване върху стотици чернокожи мъже със сифилис, но умишлено скрило диагнозата им и те не получили лечение с пеницилин, когато той станал достъпен. „Трябва да разберете, че станалото в „Тъскиги“ е отпечатано в паметта на афроамериканците в САЩ – казва Уилямс. – Породило е дълбок страх да не бъдат използвани за опитни зайци.“

В течение на няколко срещи за получаване на информирано съгласие Уилямс бил максимално искрен със Слейман по отношение на опасностите от това да се подложи на иновативна процедура, както и опасностите от това да не направи нищо. Няма да бъде

лесно. Той трябвало да прояви смелост. Но Слейман казал, че разбира. В разговори със семейството му, спомня си по-късно неговата съпруга Пиа Слейман, баща ѝ бил „уверен, че операцията ще е успешна. Така че не можеш да направиш нищо друго, освен да го подкрепи“.

Последната процедура за информирано съгласие била в началото на 2024 г., малко преди датата, определена за трансплантацията. Уилямс ми каза, че по време на разговора Слейман се разплакал. „Той каза: „Искам да го направя, но искам да си до мен. Да се грижиш за мен.“ И аз му обещах. Това беше толкова решаващ момент, защото 2-н Слейман щеше да поеме пътешествие през напълно непознати води. Аз щях да съм навигаторът, но той щеше да е първопроходецът.“

**ВЪПРЕКИ ЧЕ ДНЕС** се смята за авангардна, науката за бъбречната ксенотрансплантация датира от десетилетия и началото ѝ е поставено отчасти от талантливия лекар и професор от Тълейнския университет Тийт Риймтсма. В началото на 60-те Риймтсма, кардиоторакален хирург по образование, започнал да планира поредица от операции, пренасящи органи от животни на хора, включително бъбреци, взети от лабораторни шимпанзета. Идеята не била безпрецедентна: десетилетия наред учените били преливали животинска кръв – или поставяли кожни графтове – на човешки пациенти. Бъбрекът и прилагането на имunosупресори при човешките реципиенти щели да са просто надградване по отношение на мащаба и сложността. Няколко години по-късно Риймтсма бил оценен, когато един от пациентите му оцелял приблизително девет месеца с бъбрек от шимпанзе – обещаващ подвиг в епоха, когато залогът при пациентите с увредени бъбреци бил дори по-висок, отколкото днес. Диализата не била широкодостъпна и няма да на-

ционална база данни за донори за бъбречни трансплантации.

Еуфорията била краткотрайна. През 60-те бъбречните заболявания вече били достигнали кризисен мащаб в САЩ и дори ако ксенотрансплантацията можело да бъде усъвършенствана – което е голямо „ако“ предвид факта, че 12 от 13-те пациенти на Риймтсма преживели едва 8 седмици с органите от шимпанзета, – как изобщо учените биха могли да осигурят достатъчно примати? От труднопостижимо решение просто няма смисъл, казва Робърт Монтгомъри, трансплантолог в здравния университет „Лангон“ в Ню Йорк и сам реципиент на донорско сърце. Имало го и проблема с добруването на животните: „Хора като Джейн Гудол разшириха толкова много разбирането ни за това колко сходни сме с приматите“ – казва той.

Накрая, добавя Монтгомъри, се появил и СПИН, за който се смята, че е възникнал у човекоподобните маймуни. „Да имаме донорски вид, който е по-близък до хората в еволюционен мащаб, ще улесни постигането на добър резултат – каза ми Монтгомъри. – Но по същата логика е по-лесно да се предаде патоген от примат на човек“, отколкото би било при друго животно.

Като например прасе.

Повечето хора не гледат с особена почит на прасетата, въпреки че те са забележително интелигентни създания: според една оценка над милиард прасета биват убивани и изяджани от хората всяка година. Прасетата се размножават бързо, обикновено два пъти годишно, понякога три, като се раждат от 8 до 12 прасенца. Това е една от причините, поради които от 90-те години насам много изследователи в областта на ксенотрансплантациите започнали да се отдръпват от приматите.

Но промяната ги изправяла пред уникални препятствия, най-трудното от които представлявало един свински антиген, познат като галакто-олигозахарид, или накратко алфа-гал. Този антиген, който

присъства при прасетата, липсва в човешкото тяло, което ще се опита да се отърве от него в кръвотока, като произвежда антитела, които се свързват с антигена. Когато това се случи след трансплантация на орган, то обикновено предизвиква остра реакция на отхвърляне на донорския орган. Антибиотиците и имunosупресорите могат да помогнат, но не дългосрочно, както с нежелание заключили множеството изследвания. Учените разбрали, че трябва да премахнат алфа-гал антигена от свинския бъбрек, което е времеемък процес.

Ефективно решение на този проблем било открито през 2012 г., когато учените Еманюел Шарпантие и Дженифър А. Дудна патентовали технология, позната като *CRISPR-Cas9* – често използвано сравнение я оприличава на „молекулярна ножица“. С помощта на *CRISPR* изследователите направили „разрези“ в човешкия и животинския генетичен код, заменяйки по този начин мутации, причиняващи болести и променяйки из основи експресията на гените.

В САЩ и Европа всяка експериментална интервенция трябва да премине през два етапа, преди да стане обществено достъпна. В предклиничния етап лекарството или операцията биват тествани в лабораторията; във втория, ако резултатите са приемливи за регулаторите, изследователите могат да преминават към хора.

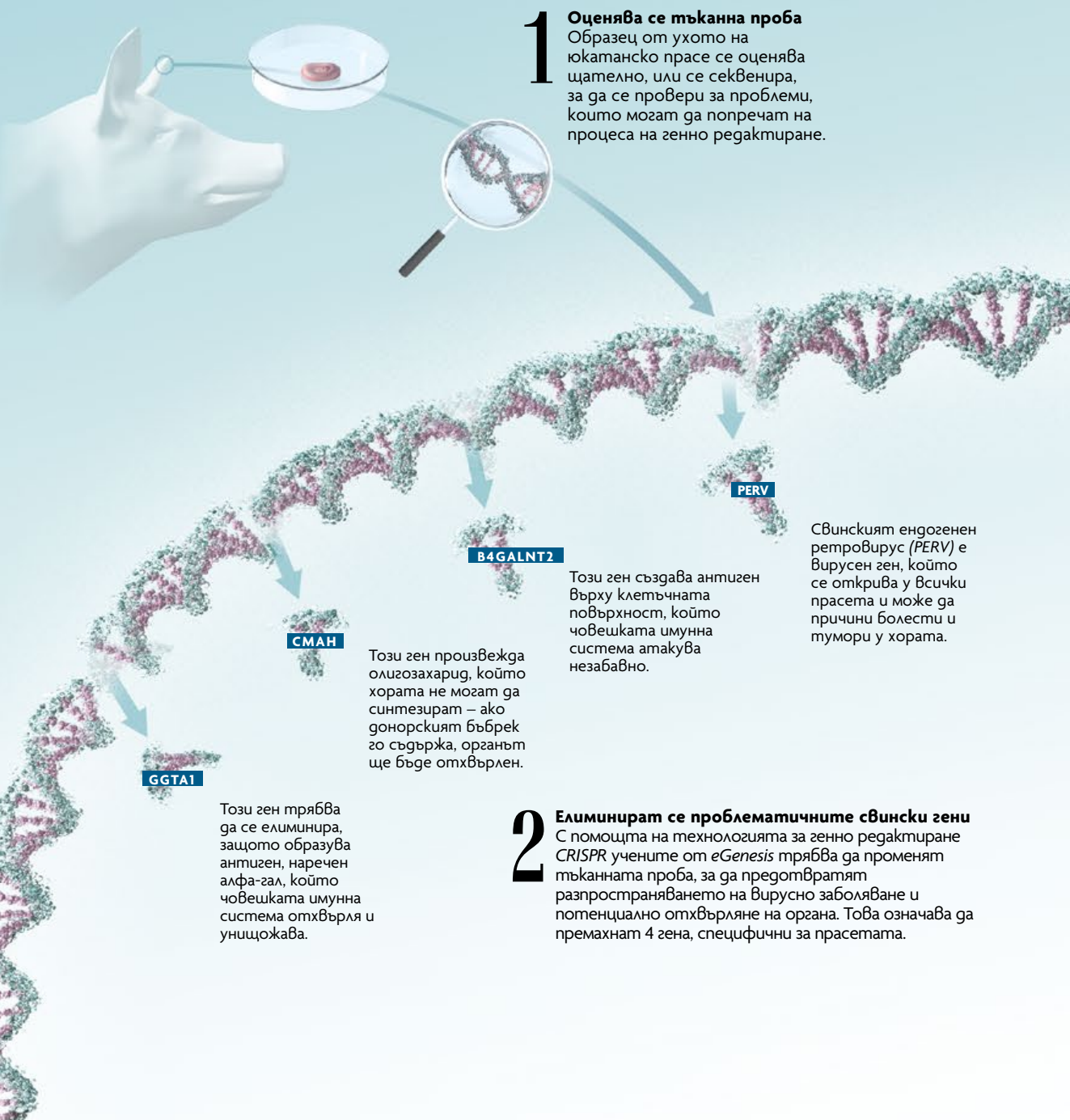
През 2017 г., година преди Рик Слейман да получи бъбрек от човешки донор, учените, свързани с *eGenesis*, започнали предклинично изпитване върху няколко явански макака, които били снабдени с лабораторно модифицирани свински бъбреци, неформално наречени „нокаутни“ – намек за антигените, премахнати посредством процеса на генно редактиране. Една от маймуните живяла близо 300 дни.

„Имахме среща с АКХЛ и на практика попитахме: „Какъв резултат имате нужда да видите, за да продължим [към следващия етап]?“ – спомня си Къртис, главният изпълнителен директор на *eGenesis*. „Те ни дадоха срок от 12 месеца преживяемост

# КАК СЕ ПРОЕКТИРА ЖИВОТОСПАСЯВАЩ БЪБРЕК

Да се постави свински бъбрек в човешки пациент е по-сложно от това просто да се замени един орган с друг. За биотехнологичната компания *eGenesis* процесът започва с генетично модифициране на ембриона на прасе от породата „Юкатан“, за да могат бъбреците му да бъдат приети от човешкото тяло. Ето как се прави това.

Графика: ДЖЕЙ СЪН ТРИЙТ





**Рик Слейман**  
*трансплантиран пациент*

Баща на две деца и бивш служител в Министерството на транспорта в Масачузетс, Слейман бил първият жив пациент в света с присаден генномодифициран свински бъбрек през март 2024 г.

МИШЕЛ РОУЗ



„НА Г-Н СЛЕЙМАН  
МУ ПРЕДСТОЕШЕ  
ПЪТУВАНЕ  
ПРЕЗ НАПЪЛНО  
НЕПОЗНАТИ ВОДИ.  
АЗ МОЖЕХ  
ДА СЪМ  
НАВИГАТОРЪТ,  
НО ТОЙ  
ТРЯБВАШЕ ДА Е  
ПЪРВОПРОХОДЕЦЪТ.“

Уинфред Уилямс

Уинфред Уилямс  
нефролог  
трансплантолог

В Масачузетската многопрофилна болница в Бостън Уилямс лекувал Слейман заради терминална бъбречна недостатъчност, която изисквала честа диализа. Тялото на Слейман вече било отхвърлило човешки трансплантиран бъбрек. Уилямс предложил на пациента си да стане кандидат за ксенотрансплантация.

КРЕЙГ КЪТЛЪР



при маймуните. А аз си помислих: „Виж ти, определено се движим в правилната посока“.

Но от *eGenesis* не били единствени в преследването си на одобрение от АКХЛ. В *Revivacor*, филиал на биотехнологичната фирма *United Therapeutics*, едновременно били работили върху собствени модифицирани свински бъбреци. На високо ниво инженерните методи, приложени от *eGenesis* и *United Therapeutics*, която е публична компания и е определена за корпорация, значима за общественото благо, изглеждат забележително сходни. Учените във всяка от двете компании започват, като редактират свински зародишни клетки, за да премахнат експресията на опасни антигени, преди да клонират клетките чрез ядрен трансфер – техника, при която се получават ембриони с еднакъв генетичен набор. После здравите ембриони се имплантират в женски прасета, които раждат прасенца с идентично редактирани клетки.

Но приликите в подхода свършват готвук. *United Therapeutics* елиминира само четири свински гена, предпочитайки да използва порода прасета „Ландрас“ заради плодовитостта им и многобройността на прасилото. От своя страна *eGenesis* извършват 69 различни редакции в клетките, 62 от които са нокаутни, а 7 са добавки от човешкия геном. А и тези клетки са с различен произход: *eGenesis* предпочита да

## Робърт Монтгомъри

специалист по трансплантология

Монтгомъри и екипът му от университета „Лангон“ в Ню Йорк извършили първата в света ксенотрансплантация на модифициран свински бъбрек през 2021 г., когато трансплантирали орган, осигурен от *Revivacor* – филиал на биотехнологичната компания *United Therapeutics*, – на пациент в мозъчна смърт.

КРЕЙГ КЪТЛЪР

„БЕШЕ МИ ТРУДНО  
ДА НЕ ПРИЕМА ТАЗИ  
ТРАНСПЛАНТАЦИЯ КАТО  
ПРОБИВ. ЕНТУЗИАЗМЪТ  
БЕШЕ ОСЕЗАЕМ.  
АЗ СЪЩО ГО ИЗПИТВАХ.“

Робърт Монтгомъри

разчита на по-дребната порода прасета „Юкатан“, чиито органи са с размер, подобен на човешкия.

През септември 2021 г. на университета „Лангон“ в Ню Йорк било дадено разрешение от регулаторите да трансплантира редактиран от *United Therapeutics* свински бъбрек на човешки пациент в мозъчна смърт. (Тъй като пациентът в мозъчна смърт се смята за мъртъв по закон, тялото цяло да се поддържа чрез изкуствено дишане по време на процедурата.) На Монтгомъри от „Лангон“ било възложено да извърши операцията. През октомври 2021 г. от „Лангон“ обявили новината: ксенотрансплантираният бъбрек бил прикачен чрез мрежа от кръвоносни съдове към бедрото на пациента, където започнал да функционира незабавно, филтрирайки урина в продължение на близо 3 дни.

Оставала само още една голяма стъпка: изпробване върху жив пациент.

**Д**О ЧАСОВЕ СЛЕД СРЕЩАТА за предоставянето на крайно информирано съгласие от Слейман нещата във фермата на *eGenesis* били пуснати в ход. Под наблюдението на Бьорн Петерсен малкото прасе



Монтгомъри (в средата)  
се подготвя да прикрепи  
бъбрека външно върху  
тялото на пациента  
В мозъчна смърт,  
позволявайки на лекарите да  
наблюдават незабавната му  
способност да функционира.

ДЖО КАРОТА



ОАЗИСИ

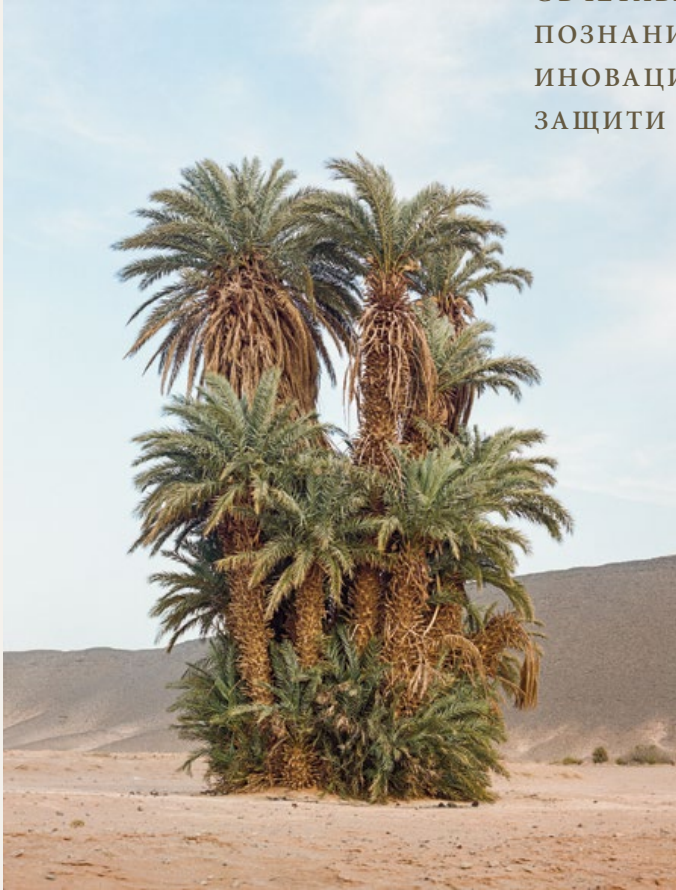
НА

РЪБА

ВЕКОВЕ НАРЕД СТОТИЦИ  
МИЛИОНИ ХОРА ПО  
СВЕТА СА ЗАВИСИЛИ  
ОТ ПУСТИННИТЕ  
ВЛАЖНИ ЗОНИ,  
КОИТО СЕГА ИЗЧЕЗВАТ.  
В ЮЖНО МАРОКО  
ЕДНА ОБЩНОСТ  
СЪЧЕТАВА ДРЕВНО  
ПОЗНАНИЕ С МОДЕРНИ  
ИНОВАЦИИ, ЗА ДА  
ЗАЩИТИ ОАЗИСА СИ.

*Снимки:* М'хамед Килито

*Текст:* Тристан Макконъл



На 8 км от град Аса в  
Южно Мароко тези палми  
са единственото, което  
е останало от някога  
тучния оазис Тануеест,  
засипан от пясъците.





# ДОКАТО

шофират на юг от Атласките планини в долината Драа в Мароко, пътниците установяват, че пейзажът става все по-негостоприеман, докато накрая асфалтираното национално шосе не изчезне в пустинята в оазисното градче Мхамид ел Излин.

Някога известни като портата към Сахара, Мхамид и околните села приютяват около 6100 души. От поколения селището се развива на двата бряга на р. Драа – тънки ракутовици се редят покрай пътя на северния бряг, а на южния са се ширнали палмови плантации. Днес обаче построенят над реката бетонен мост минава над сухо корито от пясък и чакъл. Туристите продължават да се стичат в Мхамид. Пристигат на групи с автобуси и се отправят към хотелите, които предлагат басейни и масажи.

Халим Сбай е роден в града. Той е на 55 години – висок, с очила и прошарена коса. Подобно на много местни хора, той си спомня един различен Мхамид. По-зелен, по тучен. Когато бил дете, пасял

В оазиса Тинрир в Централно Мароко финикови палми пазят от пустинните ветрове насаждения като ечемика, люцерната и пшеницата.

**Н**ационалното географско дружество е организация с идеална цел, посветила се на осветляването и опазването на чудесата на нашия свят. То финансира работата на Изследователя М'хамед Килито.

животни под плътната сянка на гъстите палмови горички и ловял риба в Драа, най-дългата река в Мароко, докато тя мързеливо се точела през града. През изминалите десетилетия наблюдавал как оазисът се свива, тъй като вече почти няма джждове, а реката е пресъхнала. Гъстите гори от финикови палми повехнали и оредели, а овоцните и маслиновите дървета дават все по-малко плод с всяка изминала година. Повечето младежи са потърсили по-добър живот другаде и оставили къщи и цели махали да бъдат погълнати от надвисналите дюни.

„Когато няма вода и нищо зелено, пясъкът се превръща в много силен и много бърз неприятел – казва Сбай. – Отнема много земя.“ Пустинята напирала от всички страни. Според Сбай външният периметър на оазиса се придвижва навътре със 100 м годишно. Понякога се тревожи, че може би е свидетел на окончателната гибел на оазиса, а с него и на дървната екосистема и на номадската култура и традиции, основаващи се на нея, които са мили на сърцето му. Но Сбай е оптимист, пропит с номадската култура, и е убеден, че в оазисите се крият семената на собственото им спасение.

**КАКВО Е ОАЗИСЪТ?** Въображаемо място? Нещо митично? Изолирано езеро с палми наоколо наред пустинята? Някъде, където отчаяни пътници да намерят утеха – или покруса, ако оазисът се окаже мираж? От екологична гледна точка това е просто местност, която водоизточник е направил плодородна наред иначе сурова и аридна среда. Само че човешката изобретателност е преобработила оазисите в сложни цивилизации.

Преди 10 000 години Северна Африка била шибана от силни мусонни джждове и Сахара била зелена. Но климатът постепенно се променил и тревиците равнини и реките пресъхнали. Водата била оскъдна в новия безмилостен пустинен пейзаж. Когато хората я намирали, те я експлоатирали и създавали острови от обитаема земя, където животът бил не просто възможен, но дори просперираше, осигурявайки дом и препитание на много хиляди. Радиовъглеродно датироване на ечемичени и пшеничени зърна и находки на хромели за смилане на зърно показват, че оазисите в долината Драа вече се развивали през V в.

С разширяването на оазисите се разраствала и търговията в Сахара. Финиковите палми, емблематичният за оазисите вид, са устойчиви на суша и жегата и се развиват добре в пустинята, където има вода близо до повърхността. Само че са нужни огромни количества труд и инженерни усилия за успешното им култивиране. Цената се покривала отчасти от търговците на сол, злато

Необикновеният

# ОАЗИС

В течение на векове оазисите били важни културни и екологични забележителности в Мароко, въпреки че получават по-малко от 250 л/кв.м дъжд годишно. Оцелели са благодарение на находчивите инженерни усилия на хората, които се възползват от крехкото екологично равновесие.



## Удобна география

Във валежната сянка на Атласките планини водата тече на непостоянни потоци и се събира в дълбоки водоносни пластове.

## Защитни палми

Финиковите палми са ключов вид и биват засаджани, за да осигуряват плод и да пазят по-ниски растения от палецето слънце, Ветровете и пясъка.



## Охлаждаща архитектура

Традиционните глинобитни структури с дебели изолиращи стени пазят жителите от екстремните жеги в пустинята.

## Взаимна грижа

Земеделските системи изискват непрекъсната поддръжка: да се саят палми, да се отстранява пясъкът и да се събира вода за напояване.

## Застрашено крехко равновесие

Покачването на температурите и промените в дъждовете заради климатичните изменения са изострили съществуващите заплахи, което може да окаже въздействие върху цялата крехка оазисна екосистема.

### Суша

По-малкото валежи и засиленото сондиране понижават нивото на подпочвените води и повишават риска от пожари.

### Болест баю

Гъбичен патоген е причинил гибелта на големи части от жизненоважни палмови горички.

### Соленост на почвата

Солта от изпомпваните подпочвени води се натрупва в почвата.

### Миграция

Екологичният стрес кара хората от общността да напускат.

### Опустиняване

Изоставените земи се превръщат в пустиня; пясъкът замърсява водата, нивите и градовете.





Двама сезонни работници събират фурми  
в оазиса Ал Ула в Саудитска Арабия.  
Финиковите палми са устойчиви на суша и  
жега, но отглеждането им е трудно.

и текстил, които пътували по керванските маршрути между Маракеш и Тимбукту. Оазисите били места, където си почивали и зареждали с провизии преди следващата експедиция. Както казва Сбай: „Не можеш да бъдеш номад през цялото време, само да пътуваш насам-натам. Трябва да спиращ и да си почиваш.“

Основните съставки на оазисите са финиковите палми и хората, а те не могат да процъфтяват едни без други. Дебелите листа на палмите осигуряват сянка, под която могат да растат други видове, защитени от безжалостното слънце. Учените са описали финиковата палма като ключов вид за изобретателната триетажна земеделска система, основаваща се на нея. Дърветата раждат ценни фурми, а влажният микроклимат с контролирана температура под плътния горен етаж подхранва други култури, например овошки, маслини и дрвчета хенна. На нивото на земята растат бобови растения, пшеница, ечемик и люцерна, пазени от вятъра и пясъка от дебелите стволове на палмите.

Мохамед Ейт-Ел-Мохтар, професор по физиология на растенията и биотехнология в университета „Хасан II“ в Казабланка, който изучава въздействието на климатичните промени върху оазисните екосистеми, описва финиковата палма като „чадъра“, под който всичко друго благоденства. „Ако искате да съхраните тази структура в оазиса – казва той, – трябва да съхраните финиковата палма.“

С други думи оазисите функционират, тъй като пазели равновесие. В тази част на Мароко винаги е валило малко, но въпреки това р. Драа се пълнела от топенето на снеговете и дъждовете,

„ЗЕМЕДЕЛИЕТО ТУК  
НЯМА БЪДЕЩЕ  
ЗАРАДИ ВОДАТА.  
В СЕЛСКОТО СТОПАНСТВО  
ВИНАГИ ГУБИШ.“

**АБДЕЛКАРИМ БАНАУИ, ФЕРМЕР**



Тъй като нивото на подпочвените води се понижава в голяма част от Мароко, кладенците като този в оазиса Мерзуа трябва непрекъснато да се удълбочават.



Водата в оазиса Фигиг в Североизточно Мароко се разпределя посредством мрежа от каменни разделители; правата за ползване са описани в стари договори и се наследяват, прехвърлят чрез брак или продават.



спускащи се над 3300 м от върховете на Високия Атлас. Земеделските общности си съдействали за изкопаването и поддръжката на геометрични мрежи от напоителни канали, които отвеждали речната вода до палмовите плантации. Използвали камък, кирпичи и трамбована пръст, за да построят подобни на лабиринти укрепени домове и села – наричани *ксар* или *касба*, – и разширили обработваемите земи върху все по-напояваната пустиня.

Климатичните промени обаче опустошили много оазиси и очакванията са, че ще става само по-лошо. Според прогнозите температурите в Мароко ще се повишат с цели 5 градуса до края на века, а валежите ще намаляят с между 30 и 50%. Все по-често има наводнения, а данните на правителството сочат, че около 10 000 палми изгарят ежегодно в горски пожари.

**ПА**ЛМИТЕ ОКОЛО МХАМИД оцеляват най-вече защото фермерите напояват парцелите си с подпочвени води, добити с индивидуални помпи със слънчеви панели. Обслужването им е евтино и с тях лесно се добива вода, но те осигуряват само краткосрочно решение. Мътните подпочвени води увеличават солеността на почвата, което допълнително затруднява отглеждането на растения, а добиването на вода непосредствено от водоносния пласт може да я направи недостъпна дори за най-дълбоките корени на палмите. „Хората си мислят, че няма проблем, докато изпомпват подпочвена вода със соларна енергия“ – казва Сбай. Но „когато използваш слънчева енергия, много бързо можеш да убиеш оазиса“.

Абделкарим Банауи е 48-годишен, с гъсти мустаци и бяла туника и тюрбан. Цял живот е бил земеделец в Мхамид. Докато растял, имало засушавания, които съсипвали реколтата – казва той, – „но палмите устояваха.“ Сега дори те вехнат и реколтата от фурми намалява. Палмовото покритие над неговия парцел от 5 дка е оскъдно и овошките вече ги няма. Тъй като не може да разчита на дъжда или реката за напояване, използва подпочвена вода, която изпомпва от собствения си кладенец в далечния край на своя имот, а на всеки няколко години трябва да го удълбочава. През 1996 г. му стигал и 7-метров кладенец; сега вече е дълбок 16 м.

„Всичко е в Божиите ръце – казва Банауи, – но ми се струва, че земеделието тук няма бъдеще заради водата. В селското стопанство винаги губиш.“ Очаква, че накрая тримата му малки синове, всичките под 10-годишни, ще се откажат от земеделието в оазиса.

Става дума за разрушителен затворен кръг, тъй като миграцията ускорява капитулацията на оазиса пред пустинята. През последните 20 години местното население е намаляло с една пета и тъй

като заминават най-вече младите, на застаряващата популация ѝ е по-трудно да поддържа палмите и напоителните канали. „Тук нищо не може да се направи, тъй като няма дъжд, и затова хората емигрират – казва 61-годишният фермер Абделаали Лахбуш, чиито трима сина заминали. – Тук няма никого, само ние – старците.“

С дъглата си бяла джелоба и лилав шал Лахбуш ме води да ми покаже пълните с пясък напоителни канали и засипаните ниви наблизко. „Няма кой да ни помогне с работата“ – казва той и свива рамене. Занемарените и изоставени парцели са отворени за пустинята и са нужни само няколко дни силен вятър, за да покрият земята с пясък и да поставят начало на деградацията на почвата.

Докамо обикаляме Буну, едно от сателитните села на Мхамид, Сбай ми казва, че тук са останали само пет семейства – от някогашните 200. Другите – обяснява той – станали свидетели как пустинята им отнема домовете.

**А**

КО ИМА ШАНС за спасяването на Мхамид и за намирането на път към опазването на други оазиси по света, той може би се крие в един малък парцел от 10 дка на края на града, където Сбай е създал лаборатория от пилотни проекти, целящи отблъскването на пустинята и задържането на водата.

Акации и ракутовици са изникнали от плътки кръгли кашпи, които били проектирани от нидерландския растениевъд Питер Хоф. Кашпите намаляват количеството вода, необходимо на младите фиданки, и действат като преграда срещу пустинята. Години наред Сбай работил заедно с нидерландската фондация Сахарски корени за засаждането на стотици дървета около Мхамид – с цел оздравяването на това, което нарича „естествена система за спиране на пясъка“. Освен това инсталирал тръби за капково напояване, които се вият из зеленчуковите лехи и използват значително по-малко вода от традиционното заливно напояване, което загубило смисъл, когато реката пресъхнала.

Макар и със скромни мащаби, всички тези решения имат за цел да възстановят и пренастроят баланса между хората в оазиса и променящия се ландшафт, сред който живеят. Да вземем соларните помпи. Климатичните промени породили нуждата от тях, но когато са частни – каквито са повечето понастоящем, хората вземат каквото им трябва, независимо от нуждите на околните. Сбай притиска местните фермери и държавните агенции да преосмислят как се използват помпите. „В номадската култура – казва той – трябва да споделяш всичко.“ Благодарение отчасти на лобизма на

# ЗАГАДКАТА НА ПРЪСТЕНИТЕ

Откриването  
на стотици  
необяснимо  
съвършени  
кръгове  
на морското  
дъно  
породило  
множество  
теории  
за това  
какво  
биха  
могли  
да означават.  
Четиригодишни  
погводни  
проучвания  
разкрили  
един  
изгубен  
свят.

ТЕКСТ:  
ВЕРОНИК  
ГРИЙНУД

СНИМКИ:  
ЛОРАН  
БАЛЕСТА



На почти 120 м под  
повърхността на  
Средиземно море били  
открити над 1300  
необясними пръстена,  
отпечатани по  
морското дъно.



Докато проучвал  
произхода на пръстените,  
фотографът Лоран  
Балеста и екипът му  
открили изобилие от  
пъстроцветен морски  
живот, включително  
жълти корали,  
които рядко биват  
виждани от водолазите  
в Средиземно море.



# ЕДИН

**СЛЪНЧЕВ И ГОРЕЩ ДЕН** в средата на септември 2011 г. морската биоложка Кристиан Пержан-Мартини се била привела в кабината на малък изследователски кораб – 30-метров катамаран, който плавал през Средиземно море на около 20 км от Корсика. Отвъд илюминаторите слънцето блестяло по тъмносините води, но Пержан-Мартини не обръщала внимание на вълните. Повече се вълнувала какво има под тях.

Мониторът пред нея показвал изображения от бордовата сонарна система на кораба, която излъчвала поредица кратки звукови импулси, за да разкрие подводната топография на около 120 м по-долу. Океанографката била към края на едномесечната си мисия: заедно с малък екип, включително нейния съпруг Жерар Пержан, също океанограф, и докторанта от Корсиканския университет Паскал Паоли, Пержан-Мартини

**□** Националното географско дружество е организация с идеална цел, посветила се на осветляването и опазването на чудесата на нашия свят. То финансира работата на Изследователя Лоран Балеста. Повече за подкрепата на Дружеството за неговите Изследователи може да научите на [natgeo.com/impact](http://natgeo.com/impact).



картографира дъното в района. Тази прилично проста задача целяла да осветли едно от големите бели петна в океанографията.

Средиземно море заема около 2,5 млн. кв.км и се простира от Гибралтарския проток на запад до Либан на изток. И макар че още от древни времена кой ли не е браздил повърхността му, от гръцки триери до етруски бойни кораби, дълбините му остават загадка за модерната наука. Голяма част от морското дъно съществува в нещо



Чернокореман морски дявол се крие в пясъка край пръстените. Легнал на гъното, той е почти невидим.

като гранично състояние – твърде плитко и близко до брега, за да предизвика интереса на компаниите за дълбоководно минно дело, но все пак твърде дълбоко, за да е достъпно за обикновени леководолази. Пержан-Мартини и колегите ѝ искали да научат повече относно това какво живее на гъното на тази дълбочина. Първоначално дните се точели еднообразно. Корабът плавал напред

и учените наблюдавали как на екрана се редят предсказуеми зърнисти черно-бели изображения: пясък, малки скали, още пясък. Все неща, които вече били виждали. После обаче пред погледите им се появило нещо наистина необикновено.

Идеален кръг, после още един и още един. Всичките били приблизително с една големина – с диаметър около 20 м, с ясно





Непокътнатите местообитания, които водолазите открили край пръстените, могат да пострадат или да бъдат унищожени от котвите на търговски кораби. По часовниковата стрелка от ляво: разклонен корал горгония (тук

заедно с четинеста чуплива морска звезда (*Ophiacantha setosa*), колония от гребни морски асцидии (*Puscoclavella nana*) и розова тръбеста морска гъба (*Haliclona mediterranea*) са сред най-ярките застрашени видове.

очертан контур и поразителна симетрия. Още по-странно било, че в центъра на почти всеки пръстен имало тъмно петно и изглежда наброявали няколко десетки. Учените се спогледали. „Нямахме представа какво е това“ – казва Пержан-Мартини. Екипът внимателно записал координатите и използвал апарат с дистанционно управление, за да направи снимки.

Когато представили откритието си на научна конференция през 2013 г., изследователите все още търсели отговори относно естеството на пръстените. Дори по-късното проучване с подводница през 2014 г. не отговорило на всичките им въпроси. С течение на времето учените преброили над 1300 подобни кръга на площ около 15 кв.км.

След като години наред кандидатствали за финансиране, за да проучат по-внимателно кръговете, сем. Пержан ударили на камък. „Беше много трудно да се намерят пари“ – каза Пержан-Мартини. Двамата са специалисти по ливади с морска трева и това било малко встрани от основните им интереси. „Нямаше как да продължим.“ Точно тогава с тях се свързал правилният човек.

**В** СВЕТА НА подводните изследвания Лоран Балеста има репутацията на човек на крайностите. Фотограф, морски биолог и технически водолаз, той е съръководител на компанията *Andromède Océanologie*, която оглавява научни мисии за документирането на някои от най-недостъпните места на света. Тези начинания често изискват специализирано оборудване. Например веднъж в Антарктика използвал направена по поръчка система от въжета, за да снима долната страна на един айсберг. В Южна Африка изследвал дълбоки подводни пещери, за да заснеме редки риби целаканти, които се смятали за изчезнали преди милиони години. А във Френска Полинезия използвал модифицирана система с ребридер, за да остане под вода 24 часа без

прекъсване и да наблюдава ловните навици на сивите рифови акули – което беше отразено в статия за *National Geographic* през 2018 г.

Балеста и екипът му винаги се оглеждат за нови цели. Освен това имал връзка със сем. Пержан – били му преподаватели, докато учел за магистър. Затова, когато прочел научната статия на бившите си учители за загадъчно белязаните образи от сонара, веднага се зарибил.

„Как е възможно това?“ – помислил си той. Може би били кратери, дължащи се на из-



ригващи подводни комини, или пак странни геологични формации. Пержан-Мартини и съпругът ѝ имали друга догадка. Въз основа на проучванията си с подводницата те смятали, че пръстените са коралинови водорасли, които растат в неизвестна до този момент форма. С позволението на сем. Пержан Балеста поел щафетата с надеждата да разреши загадката, като използва данните им, за да открие пръстените.

През юли 2020 г. Балеста и още двама водолази от „Андромед Осаноложи“ пристигна-

ли над кръговете с техния изследователски кораб и си сложили екипировката, за да се спуснат в бездната. Потънали бързо към дъното, но останали само за около 30 минути, тъй като трябвало да предвидят поне няколко часа за декомпресия по пътя обратно към повърхността.

Оборудван с херметична камера и прожектори, екипът се спуснал през светлите горни пластове на морето и дневната светлина постепенно помръкнала до зряч. Само след две минути те вече приближавали целта,



В търсене на отговор как са се образували пръстените учените трябвало да разберат колко са стари. За да го постигнат, водолазите взели със сонда проби от вътрешността им, които после дали за радиовъглеродно датиране. Резултатите потвърдили, че пръстените започнали да се образуват преди около 21 000 години.

Като допълнение  
към загадката на  
кръговете много  
имат в средата си  
малък риф. Този е  
украсен с подобни на  
ветрила горзони –  
вид меки корали.







*Горе:*

На повърхността над пръстените изследователският екип работел от баржа, натоварена със специална барокамера, която позволявала на Водолазите в нея по-бързо да се спускат до морското дъно.

*Вдясно:*

Водолазният инструктор Жустин Роби подготвя и проверява костюма с ребридер на своя съпруг Тибо Роби, който се спускал до пръстените.

**ЖЕРЕМИ ЕЛОЙ (ГОРЕ);  
ЖОРДИ ЧИАС (ВДЯСНО)**





на близо 120 м под вълните. „Спрях, преди да стигна до дъното, на 20 или 30 м над него – казва Балеста, – тъй като видях пръстените.“

След като щракнал няколко кадъра, Балеста се гмурнал на дъното и се приближил до един кръг. В центъра му имало голяма издатина от червени варовикови водорасли с височина около метър и диаметър над метър, върху която като ветрило се веели растения. Около него имало обширна мъртва зона от бели отломки, подобни на сипеи. А малко по-надолу, на десетина метра от центъра, бил тъмният външен пръстен – кръгло очертание, изглежда състоящо се от родолити – струпване от каменисти, твърди, големи колкото чакълчета водорасли. Като огледал

структурата, Балеста осъзнал, че сем. Пержан били прави. „Беше жив“ – казва той.

След 27 минути на дъното Балеста и екипът му прекарали почти пет часа в постепенно издигане с цел безопасна декомпресия, която да позволи на телата им да изравнят промените в налягането. Много преди да стигнат до кораба, Балеста бил убеден, че трябва да се върне.

Морската еколожка Жули Детер чакала екипа на палубата и видяла вълнението по лицата им в мига, в който изплували. Обикновено докато водолазите приключат с монотонното си изкачване, тръпката е отминала. „Те обаче все още носеха отпечатъка на видяното“ – казва тя.

Все още нямало обяснение защо родолитите са образували толкова идеални кръгове – толкова много пъти. Балеста решил, че трябва да прекара повече време при пръстените, което изисквало да намери начин да остане по-дълго в дълбините.

**ПРЕЗ ЮЛИ 2021 Г.** Балеста се върнал във водите северно от Корсика с трима водолази – Роберто Риналди, Тибо Роби и Антонен Гилбер, както и с дързък план, който да им даде повече време за проучвания на дъното. Били

въдъхновени от водолазите на нефтените платформи, кошто могат да се придвижват бързо до дъното и обратно. На повърхността те живеят в затворени барокамери, където условията са като на дъното – с налягане, което може да е десет и повече пъти по-голямо. Затова те могат бързо да се изкачват и слизат с помощта на водолазен звънец, без да трябва бавно да се приспособяват към промените в налягането.

Вътре в камерата им на повърхността Балеста и другите живеели малко като астронавти. Получавали храната си през херметичен шлюз. Когато били готови да се спуснат, обличали костюмите и се напъхвали във водолазния звънец, който

ИЗСЛЕДОВАТЕЛИ НА ГОДИНАТА

# ПАБЛО „ПОПИ“ ГАРСИЯ БОРБОРОГЛУ и БЪРТИ ГРЕГЪРИ

→ **КАТО МАЛКО МОМЧЕ**, докато растял в аржентинската провинция Буенос Айрес, Пабло „Попи“ Гарсия Борбороглу бил омагьосан от разказите на баба си как на малдини посещавала огромните пингвински колонии в аржентинска Патагония. Бил 19-годишен гуд, когато за първи път зърнал една такава и тогава го осенило колко е важно да сподели с другите възхищението си и да ги вдъхнови да опазват пингвините и местообитанията им.

На другия край на света Бърти Грегъри стигнал до същото прозрение, докато скитал из английската провинция като пограстващ фотограф на диви животни. Вече е на 31 години и е успешен автор на филми за дивата природа и основен разказвач в новата серия на *National Geographic* „Тайните на пингвините“ – по която работи с Борбороглу, който понастоящем е морски биолог и основател и президент на Глобалното дружество за пингвините. За своите усилия Борбороглу и Грегъри бяха обявени за Изследователи на *National Geographic* и „Ролекс“ за 2025 г.

„Попи Гарсия Борбороглу и Бърти Грегъри са пример за сътрудничеството в сферата на изследванията – казва Джил Тийфенталър, изпълнителен директор на Националното географско дружество. – Обеднявайки новаторски подходи в екологията с майсторско разказвачество, те не просто задълбочават познанията ни за пингвините, но и подбуждат глобални действия за тяхното опазване.“





Инициативите на Борбороглу за създаването на защитени зони за пингвини допринесоха за опазването на 13 млн. ха местообитания на сушата и в морето. Той се вдъхновява от якостта на птиците – как плуват стотици километри, за да си намерят храна, пазят се от хищниците и замърсяването и оцеляват в околна среда, която все повече страда от глобалното затопляне. „Когато видиш пингвините да полагат тези огромни усилия – размишлява той, – си казваш: „Как бих могъл да се откажа?“

Над 7000 деца са посетили пингвинските колонии в Патагония заедно с Борбороглу, който – вече 55-годишен – никога не е преставал да съзнава нуждата да разказва истории за пингвините, включително чрез филми. Казва, че да сподели с Грегъри честта да бъде Изследовател на годината е „фантастично... страхотно съчетание от различни видове изследователи и експертиза“.

**„КОГАТО ВИДИШ ПИНГВИНИТЕ ДА ПОЛАГАТ ТЕЗИ ОГРОМНИ УСИЛИЯ – РАЗМИШЛЯВА БОРБОРОГЛУ, – СИ КАЗВАШ: „КАК МОГА ДА СЕ ОТКАЖА?“**

Първоначално – разказва Грегъри – имал известни колебания дали да прави документален филм за пингвини. Награденният с „Еми“ водец на поредицата на *Disney+* „Животните отблизо“, който е снимал емблематични поредици като „Планетата Земя“ и „Замръзналата планета“, знаел, че снимането в суровите местообитания на пингвините ще е трудно, и се притеснявал, че тези видове вече били напълно документирани. „Ако ще правиш поредица „Тайните на пингвините“ – казва той, – трябва да покажеш на хората нещо, което не са виждали досега.“

Въпреки това Грегъри приел предизвикателството. За да заснеме един от трите епизода в поредицата, той лагерувал повече от два месеца край една колония императорски пингвини в залива Атка в Антарктида. Документирал една ключова фаза в жизнения им

цикъл, когато подрастващите птици, изоставени от родителите си, трябва да разберат как се става „истински възрастна пингвин“ – да стигнат до океана, за да плуват и ловуват. Грегъри по забележителен начин успял да документира поведението, което никога преди това не било запечатвано на филм, включително кадри на стотици млади императорски пингвини, които влизали в морето чрез „бейс джъмпинг“ от 15-метрови скали. „Сигурен съм, че хората ще загубят ума и дума – казва той. – Мислех си, че знам къде са границите на пингвините. Грешах.“ — **РЕНЕ ЕБЕРСОЛ**

Борбороглу (горе) е NG Изследовател, откакто през 2018 г. получи наградата „National Geographic/ Бъфет“ за лидерство в опазването на природата. Грегъри стана Изследовател през 2015 г., когато получи финансиране да документира вълците на о-в Ванкувър.

СНИМКИ: АНТЪНИ ПАЙПЪР (БОРБОРОГЛУ); ЗУБИН САРОШ (ГРЕГЪРИ)



## 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.

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