

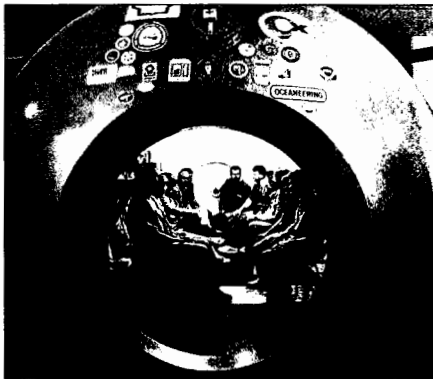
STO LAT TEMU

6

WIADOMOŚCI

I

OPINIE



PODLUPA

Ewolucja ewoluuje

8

NAUKA I LUDZIE

Poszukując alternatywy ☆ Zagrożone ptaki ☆ Na neandertalską nutę ☆ Głębokość kontrolowana ☆ Samoloty i nurkowanie ☆ Jacques-Yves Cousteau, 1910-1997 ☆ Wal i pal!

10

SYLWETKA

Ian Moot-lankowski
Niepokorny uczonec

17

TECHNIKA I BIZNES

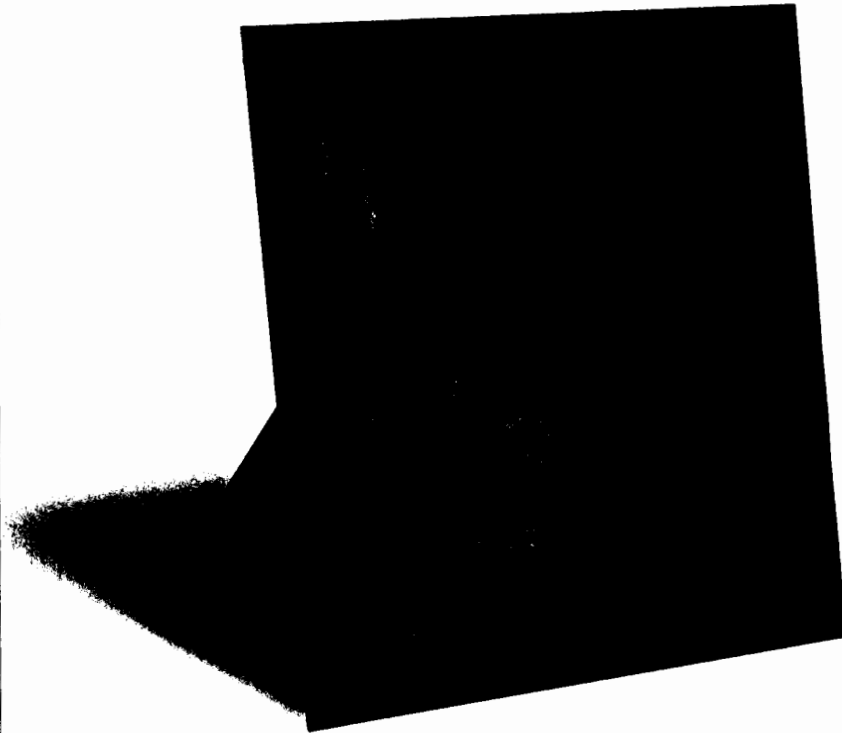
Radiowe filtry przyszłości ☆ Prawdziwie niebieski ☆ Poczekać z hormonami? ☆ Dżinsowy nawóz ☆ Dyrektor firmy Twardowski i S-ka

20

CYBERŚWIAT

Nie tak szybko!

25



Fabrykowanie wspomnień

52

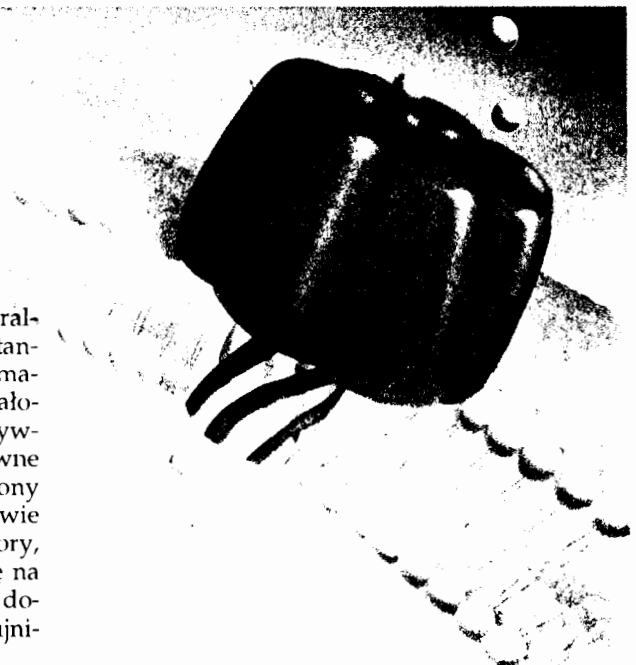
Elizabeth F. Loftus

Pamięć bywa zawodna – nie tylko dlatego, że tak łatwo się zapomina, ale i dlatego, że często bierze się sceny wyimaginowane za rzeczywistość. Znane są przypadki osób (wybrane opowieści trafiły na pierwsze strony gazet), które przysięgały, że przypominają sobie traumatyczne doświadczenia – na przykład stania się w dzieciństwie ofiarą przemocy lub uprowadzenia przez przybyszów z kosmosu – choć nic takiego nigdy się nie wydarzyło. Artykuł opowiada o tym, jak można ludziom zasugerować, naumyślnie lub niechcący, fałszywe wspomnienia.

Drzwi do komórek

Hagan Bayley

Komórki w warunkach naturalnych regulują przepływ substancji przez własną błonę plazmatyczną za pomocą białek kanałowych (porów), które w selektywny sposób przepuszczają pewne cząsteczki z jednej strony błony na drugą. Obecnie inżynierowie białek konstruują sztuczne pory, otwierające i zamykające się na sygnał, które mogą służyć do dozowania leków oraz jako czujniki biologiczne.



28 Poszukiwanie genów oporności na AIDS

Stephen J. O'Brien, Michael Dean

Choć przeważnie infekcja HIV doprowadza do AIDS, to niektórzy ludzie mają naturalną ochronę przed zapadnięciem na tę chorobę. Odkrycie genów utrudniających wirusowi wnikanie do komórek wskazuje nowe sposoby zapobiegania i leczenia AIDS.



36 Odkrycie kwarka top

Tony M. Liss, Paul L. Tipton

Ważąc tyle co atom, kwark ten jest najcięższą ze wszystkich cząstek elementarnych stanowiących podstawowe składniki materii. Dwóch badaczy z zespołu, któremu udało się wreszcie zaobserwować kwarka top, tłumaczy, dlaczego było to takie trudne i jakie znaczenie ma to dla fizyki cząstek.



50 Tajemnica bazyliuszka

James W. Glasheen, Thomas A. McMahon

Sploszony bazyliuszek – środkowoamerykańska jaszczurka – może zademonstrować mały cud: biega po powierzchni jeziora. Fizyka ujawniła sekret tych gadów, pozwalający im suchą nogą przemierzać wody. Czy szybko nogi człowiek mógłby dokonać podobnego wyczynu? (Odpowiedź: Nie licz na to!)



58 Życie na prowincji w imperium azteckim

Michael E. Smith

Wbrew naszym oczekiwaniom okazało się, że autokratyczny system polityczny Azteków nie doprowadził do zubożenia ludu. Nowe badania archeologiczne ujawniają, że plebs prowadził dostatnie życie i czerpał korzyści z dobrze rozwijającej się gospodarki, opartej głównie na produkcji wyrobów rzemieślniczych.



66 Śpiewające piaski

Franco Nori, Paul Sholtz, Michael Bretz

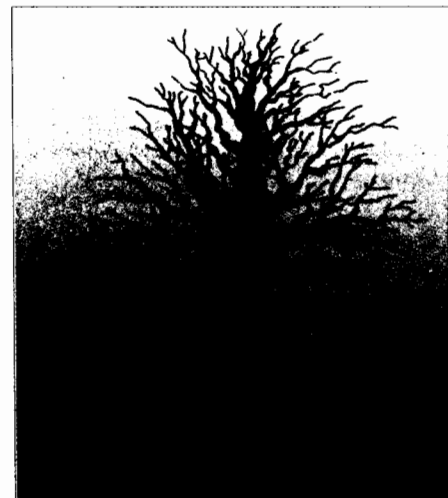
Podróżujący po pustyni niekiedy słyszą tajemnicze odgłosy, które przypominają grzmoty lub dźwięki instrumentów muzycznych. Także plażowiczom nieobce jest skrzypienie piasku pod nogami. Sposób, w jaki piasek wytwarza te dźwięki, jest badany od ponad wieku, ale nadal pozostaje tajemnicą.



REKREWIB
MATEMATYCZNI
Ian Stewart
Cesarstwa i elektronika
72

NAUKOWIEC AMATOR
Shawn Carlson
Zgłębianie tajemnic monarcha
75

RECENZJE
I
KOMENTARZE



Jerzy A. Chmurzyński
Kłopoty z umysłami

Zadziwienia

Phylis i Philip Morrison
Iluzje

Skojarzenia

James Burke
Zażyj dwa akronimy

77

LISTY

85

NAUKAW ZAPRZĘGU

Rzut piłką baseballową

87

Na okładce:

Bazyliuszek (*Basiliscus basiliscus*) salwuje się ucieczką po wodzie. Naukowcy rozszyfrowali już fenomen jego lokomocji. Zdjęcie: Stephen Dalton.

Śpiewające piaski

Dźwięki wydawane przez piasek, mimo iż znane od wieków, pozostają jednym z najbardziej zagadkowych zjawisk przyrody

Franco Nori, Paul Sholtz i Michael Bretz

Już tysiące lat temu koczownicy podróżujący przez pustynie słyszeli tajemnicze dźwięki; uważali, że wydają je duchy lub demony. Marco Polo pisał o nich, że „niekiedy wypełniają powietrze dźwiękami wszystkich rodzajów instrumentów muzycznych oraz bębnów i oklasków”. Dziś można podać wytłumaczenie bez odwoływania się do okultyzmu: wszystkie te przeróżne dźwięki są falami akustycznymi spowodowanymi przesuwaniem się piasku.

Wśród pustyń i plaż, m.in. Afryki, Azji, Ameryki Północnej, znaleziono co najmniej 30 „grających” wydm. Słyszcząc te dźwięki stwierdzają ich podobieństwo do odgłosów dzwonów, trąbek, organów, syren okrętowych, artylerii, grzmotów, nisko przelatujących samolotów śmigłowych, brzęczenia linii telegraficznych, a także szlochu lub buczenia. Jednak naukowcy nie są zgodni co do tego, jak i dlaczego w wielu rejonach świata w pewnych warunkach piasek śpiewa.

Czy powodem jest wielkość lub kształt pojedynczych ziaren piasku? Sposób ich wzajemnego oddziaływania? Na zjawisko składa się dużo czynników. Przeprowadzono bardzo niewiele systematycznych badań, ale żaden scenariusz nie wyjaśnia całkowicie mechanizmu powstawania dźwięku. Dążymy jednak do postawienia takich pytań, na które odpowiedzi mogłyby doprowadzić do zadowalającego wytłumaczenia.

Dźwięki nie zawsze są wyraźne, na przykład na niektórych plażach piasek skrzypi podczas chodzenia po nim. Ten rodzaj piasku, zwany piszczącym lub gwizdzącym, można znaleźć na całym świecie nad brzegami jezior i rzek. Jego rzadziej spotykany krewny, huczący piasek, zadziwił nie tylko Marco Polo, zaciekał także Charlesa Darwina i wielu innych podróżników. Huczenie występuje bowiem prawie wyłącznie w dużych, często izolowanych wydmach położonych w głębi pustyni lub oddalonych od wody.

Osoby, które słyszały śpiewające piaski, często porównują ich dźwięki do wy-

dawanych przez instrumenty muzyczne. Niekiedy odgłosy występują w stałym rytmie, brzmiąc jak bębny lub tamburyny. Na innych wydmach piasek wytwarza dźwięki bardziej podobne do trąbek, instrumentów strunowych lub dzwonów. Takie czyste drgania zwykle zachodzą wówczas, gdy niewielkie ilości piasku przesuwa się pod wpływem jakiejś siły, w wyniku czego powstaje za każdym razem pojedyncza tylko częstotliwość drgań. W 1994 roku zaobserwowaliśmy, że małe, sztucznie wywołane lawiny na górze Sand Mountain w Nevadzie wytworzyły dźwięki podobne do wydawanych przez didżeridu, instrument muzyczny australijskich aborygenów, charakteryzujący się niskim brzękliwym tonem.

Odgłosy pustyni

Piasek piszczący wytwarza dźwięki o bardzo wysokich częstotliwościach – od 500 do 2500 Hz, trwające mniej niż 1/4 sek. Mają one wyraźnie określoną wysokość, często zawierają tylko cztery lub pięć częstotliwości harmonicznych. Piasek huczący wytwarza zaś dźwięki głośniejsze i o niższych częstotliwościach – od 50 do 300 Hz, które mogą trwać na większych wydmach nawet 15 min. Ponadto zawierają one składniki o różnych częstotliwościach stanowiące szum. Nie zaobserwowano nigdy huczenia, które miało by więcej niż jedną częstotliwość harmoniczną tonu podstawowego.

Te poważne różnice prowadziły niegdyś do stwierdzenia, że obydwa rodzaje piasku wytwarzają dźwięki, ale sposób ich powstawania musi się istotnie różnić. W końcu lat siedemdziesiątych Peter K. Haff, wówczas z California Institute of Technology, wywołał jednak piszczenie w piasku huczącym, co sugeruje bliski związek obydwu zjawisk.

Oba rodzaje piasku muszą się przemieszczać, aby wytwarzały dźwięki. Chodząc po piasku na przykład, wgniatamy i rozgarniamy go pod stopami, co powoduje piszczenie. W wypadku piasku huczącego przemieszczenie zachodzi

podczas lawin. To właśnie w lawinach powstaje dźwięk i tam należy szukać odpowiedzi.

Zanim nastąpi lawina, wiatr nawiewa wydmę pod pewnym kątem, zwykle około 35° w przypadku suchego piasku pustyni. Kiedy już osiągnięty zostanie taki kąt, piasek po zawietrznej stronie wydmy zaczyna się obsuwać. Nie naruszone warstwy piasku przesuwa się po warstwach leżących niżej jak karty w talii. W tym samym czasie pojedyncze ziarna z wyższych warstw przetaczają się nad ziarnami poniżej, natychmiast wpadają do zagłębień pomiędzy nimi i wyskakują z nich ponownie, aby kontynuować swoją podróż w dół. Ten regularny ruch w górę i w dół jest uważany za tajemnicze źródło dźwięku. W pełni rozwinięte lawiny, w których przesuwa się się poacie piasku pozostają nietknięte przez dłuższy czas swego ruchu, wytwarzają najgłośniejsze zjawiska akustyczne. W pewnych miejscach, gdzie dochodzi do przemieszczeń dużych ilości piasku, można usłyszeć huczenie nawet z odległości 10 km.

Istnieje wiele tajemnic drgań, m.in. różne częstotliwości huczenia nie są do końca zrozumiałe. W latach siedemdziesiątych David R. Criswell i jego współpracownicy z University of Houston odkryli, że każda częstotliwość ma swój własny czas narastania i spadku, niezależny od innych. Zakres tych częstotliwości może być dość szeroki; o jego rozpiętości decydują rozmaite czynniki. Na przykład w Sand Mountain huczenie zawiera się w przedziale 50–80 Hz, w Korizo w Libii 50–100 Hz, a na Pustyni Kalahari w południowej Afryce 130–300 Hz. Taki dźwięk – zapewne spowodowany rozlicznymi modami drgań wewnątrz przesuujących się poacie – jest często niepodobny do muzyki i zgrzytliwy.

Ryczenie jest również głośnie, gdyż powodują je duże ilości przesuwanego się piasku. Dźwięki wytwarzane przez

WYDMY NAMIB w Afryce wytwarzają podczas lawin niskie huczenie, które można usłyszeć z odległości wielu kilometrów.