

TWOJE
pismo o NAUCE

BEZLUDNA
ZIEMIA



ODMIENNE
DELFINY



PAJĄKI KOCHAJĄ
JAK MY?



Wiedza i życie

MARZEC 2020 nr 3 (1023)
CENA 9,99 ZŁ (w tym 8% VAT)

www.wiz.pl

ukazuje się od 1926 roku

CIEMNA STRONA BIOMETRII

WIRUS
z Wuhan

Śmiałkowie
zaglądają do
WULKANÓW

Sekrety naszej
GALAKTYKI

OWADY do zadań specjalnych

 PRÓSZYŃSKI
MEDIA

ISSN 0137-8929 INDEKS 38142X



03

PRZYDATNE W SZKOLE

NAJBARDZIEJ PRAKTYCZNE WYNALEZKI

Wydział Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Jagiellońskiego

prestżowe studia na najstarszej polskiej uczelni



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE



Fot. Anna Wojnar

NAUKA: inspirowani przeszłością – tworzymy przyszłość

- najwyższa kategoria A+ MNiSW (2017)
- pięć elitarnych grantów Maestro dla doświadczonych badaczy przyznanych przez Narodowe Centrum Nauki
- Wykład Stanisława Łojasiewicza – coroczne spotkania z najwybitniejszymi naukowcami świata, w tym medalistami Fieldsa
- kodowanie ANS stworzone na naszym wydziale przez dra Jarosława Dudę podbija wirtualny świat

STUDIA: studiujesz z najlepszymi

- kierunki tradycyjne (matematyka i informatyka)
- kierunki unikatowe (informatyka analityczna i matematyka komputerowa)
- tytuły najlepszych kierunków studiów przyznane przez MNiSW
- cztery koła naukowe
- pięć Diamentowych Grantów
- sukcesy w konkursach programistycznych ACM-ICPC oraz zawodach matematycznych IMC
- Międzynarodowe Warsztaty dla Młodych Matematyków
- praktyki i staże w czołowych firmach

ABSOLWENCI: inni dają szansę – my dajemy pewność

- 96% naszych absolwentów znajduje od razu pracę
- mediana zarobków po studiach – jedna z najwyższych w Polsce
- informatyka analityczna – najwyższe zarobki wśród absolwentów studiów stacjonarnych – wg ela.nauka.gov.pl
- szeroki wachlarz możliwości zawodowych

SIEDZIBA: komfortowe warunki studiowania

- położenie na skraju Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego, w pobliżu obszaru Natura 2000
- trzysta metrów od zalewu Zakrzówek (park od 2021)
- doskonały dojazd
- najpiękniejszy kampus w Polsce
- przestronny i klimatyzowany nowoczesny budynek

Studia I i II stopnia:

- informatyka
- informatyka analityczna
- matematyka
- matematyka komputerowa

Studia III stopnia (doktoranckie):

- informatyka
- matematyka

SZKOŁY ŚREDNIE: szukamy diamentów

- indywidualna opieka nad uczniami szkół średnich
- Jagielloński Turniej Matematyczny
- Jagiellońskie Warsztaty Olimpijskie

STYPENDIA: najszerza w Polsce oferta dla najlepszych

- Rektorski Fundusz Stypendialny dla Olimpijczyków (I rok studiów)
- Dziekański Fundusz Stypendialny dla Olimpijczyków (studia I stopnia)
- indywidualna opieka nad najlepszymi studentami (od początku studiów)
- Stypendium im. Franciszka Mertensa (dla olimpijczyków z zagranicy, studia I i II stopnia)
- Stypendium Uniwersytetu Jagiellońskiego (studia I i II stopnia)
- stypendia rektora dla najlepszych studentów (całe studia)
- Stypendium im. Profesora Franciszka Leja (studia II stopnia)
- stypendia z grantów badawczych (studia II i III stopnia)
- Stypendium im. Michała Jakuba Łyska (dla młodych matematyków)



Fot. Aleksandra Dudziak

Ryszard Paprocki, *Allegoria Matematyki i Informatyki* (2019), fragment muralu w budynku WMil UJ



MARZEC 2020

w numerze

12

WULKANY

APETYT NA DRESZCZE

Andrzej Hołdys

Czynne wulkany zawsze przyciągały gapiów, ale dziś takich, którzy wdrapują się na nie, zaglądają do ich gorących kraterów, licząc na ekscytujące wrażenia, są dziesiątki tysięcy. Nowe zjawisko nazwano turystyką wulkaniczną.

26

TECHNOLOGIE

MOJE CYFROWE CIAŁO

Jakub Chabik

Powoli, ale nieubłagane nasze ciało jest opisywane za pomocą narzędzi i map cyfrowych. Dotyczy to palców, oczu, sylwetki, twarzy i głosu. Niby wszystko dla naszej wygody, ale przez biometrię można stracić pieniądze i wolność.



ARACHNOLOGIA

INTYMNE ŻYCIE PAJĄKÓW

Marek Żabka

Pajaki mają swoją sztukę kochania. Ich życie intymne bywa pełne fantazji i perwersji, zdarzają się oszustwa, okrucieństwo, fatalne zauroczenie, a nawet śmierć.

Słowo od redakcji 2

Chichot z za wielkiej wody

DŁUGI LOT NAD KUKUŁCZYM GNIAZDEM

Krzysztof Szymborski 3

Sygnaty 4

Wulkany

APETYT NA DRESZCZE

Andrzej Hołdys 12

Uczni w anegdocie

WSZYSTKO NA NIEBIESKO

Andrzej Kajetan Wróblewski 20

Zoologia

DUCH IRAWADI

Radosław Kożuszek 22

➤ temat miesiąca

Technologie

MOJE CYFROWE CIAŁO

Jakub Chabik 26

Społeczeństwo

GLOBALNE WYLUDNIENIE

Kamil Nadolski 32

Astrofizyka

SEKRETY WIELKIEJ SPIRALI

Przemek Berg 38

Arachnologia

INTYMNE ŻYCIE PAJĄKÓW

Marek Żabka 44

Materiałoznawstwo

KARIERA KRYSZTAŁÓW

Radosław Kożuszek 50

Historia

WYNAŁAZKI UŁATWIAJĄCE ŻYCIE

Miroslaw Dworniczak 56

Historia

ŚWIT EPOKI PODRÓŻY KOBIECYCH

Edward Brooke-Hitching 62

Ekologia

OWADY DO ZADAŃ SPECJALNYCH

Katarzyna Kornicka-Garbowska 64

Na końcu języka

LARWISKO

Jerzy Bralczyk 70

Nowinki techniczne 72

Recenzje 74

Laboratorium

POŻÓŁKLE KARTY HISTORII

Paweł Jedynak, Renata Szymańska 76

Głowa do góry

WPATRZONY W BLASK

Weronika Śliwa 78

Listy czytelników 80

Nie daj się wirusowi z Wuhan

Za rozszerzającą się epidemią stoi przedstawiciel koronawirusów. Ich nazwa wzięła się stąd, że widoczne pod mikroskopem elektronowym wypustki na ich osłonce (wewnątrz jest nić RNA) przypominają koronę lub wieniec. Nosicielami koronawirusów bywają ssaki (np. wirus wywołujący u kotów zapalenie otrzewnej czy u świń biegunkę) i ptaki (np. wirus ptasiego zapalenia oskrzeli). U ludzi odpowiadają za 10–20% przebiegów oraz za epidemie schorzeń dróg oddechowych.

Śmiertelna odmiana koronawirusa pojawiła się w 2002 r. w chińskiej prowincji Guangdong. Nowy patogen wywoływał zespół ciężkiej niewydolności oddechowej i stąd jego nazwa SARS-CoV (ang. *severe acute respiratory syndrome*). Spowodował falę zachorowań i śmierć prawie 800 osób (różne kraje, lata 2002–2003). Jak się uważa, wirus SARS przeskoczył z nietoperzy na cywety, a potem na ludzi.

Poważne infekcje układu oddechowego wywoływał też MERS-CoV (bliskowschodni zespół niewydolności oddechowej, *Middle East respiratory syndrome coronavirus*), który wykryto w 2012 r. w szpitalu w Dżuddzie (Arabia Saudyjska). Wiadomo, że jedna trzecia zarażonych zmarła (prawie 900 osób). Ciężkie zakażenia dotyczyły głównie ludzi starszych, niedawno operowanych i przewlekle chorych. Szczep ten występuje najczęściej na Bliskim Wschodzie. Objawy infekcji początkowo są mało charakterystyczne – stwierdza się ból głowy, kaszel, wysoką temperaturę, duszność oraz bóle mięśniowe. Czasem dołączają do nich nudności, wymioty, biegunka oraz ból brzucha. Po pewnym czasie rozwija się zapalenie płuc, które może być śmiertelne. Niekiedy dochodzi do upośledzenia funkcjonowania nerek. Obecność wirusa wykryto we krwi, kale, moczu oraz wydzielinach układu oddechowego. Celem ataku patogenu są te komórki, na których powierzchni występuje dipeptydylopeptydaza 4 (DPP4). Należą do nich m.in. komórki nabłonka oddechowego, limfocyty T, monocyty i makrofagi.

Wskutek ich zakażenia dochodzi do wydzielania cytokin i rozwoju reakcji zapalnej. Okres inkubacji wynosi 2–14 dni. Uważa się, że źródłem infekcji były wielbłądy. Wirusy mogą być zlokalizowane w moczu, kale, a nawet wydzielinie dróg oddechowych i mleku zakażonego zwierzęcia.

Nowy wirus z Wuhan – 2019-nCoV – powoduje chorobę przypominającą wirusowe zapalenie płuc. Objawia się ona gorączką, trudnościami z oddychaniem, suchym kaszlem. Zmiany w płucach są widoczne na obrazach RTG. Najprawdopodobniej przeskoczył on na ludzi z dzikich zwierząt (podejrzewa się, że jego naturalnym rezerwuarem są nietoperze), bo pierwszymi pacjentami były osoby korzystające z lokalnego bazaru z owocami morza i nielegalnie sprzedawanymi dzikimi zwierzętami. Z badań genomu wynika, że stało się to w listopadzie lub grudniu ub.r.

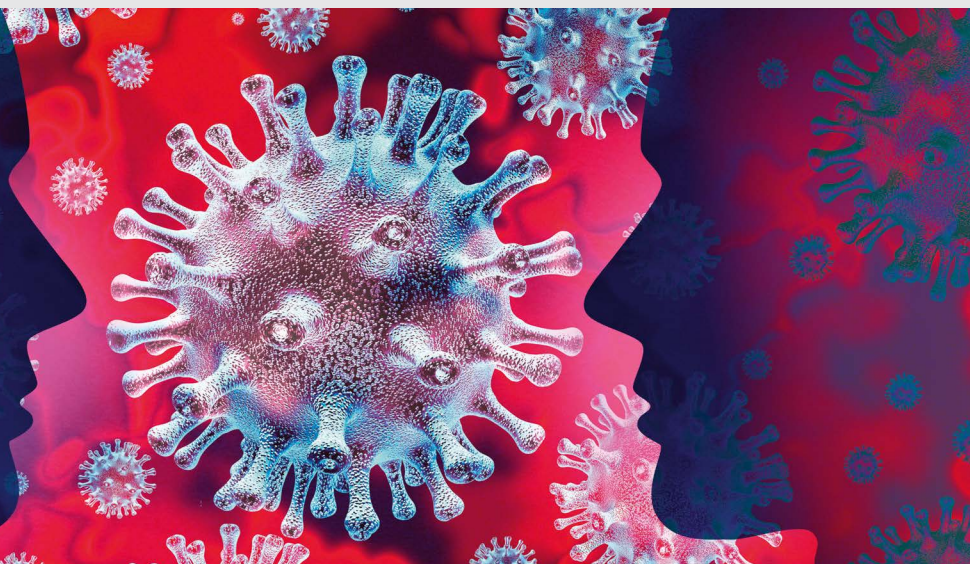
Jak podaje Główny Inspektorat Sanitarny, wylęganie wirusa 2019-nCoV może trwać do 14 dni. Najczęściej jest to 5–6 dni. W przypadku pojawienia się symptomów takich jak gorączka powyżej 38°C, kaszel czy duszność osoby wracające z obszarów wysokiego ryzyka powinny skontaktować się z lekarzem. Według aktualnej wiedzy nie ma ryzyka zakażenia się wirusem poprzez towary zamawiane z Chin.

Nasza ekspertka lek. med. Joanna Pietróń mówi, że szybkość przemieszczania się ludzi po świecie powoduje, że przypadki zachorowań wystąpiły już w wielu krajach. A chcąc zmniejszyć ryzyko zakażenia, należy pamiętać o etykiecie podczas oddychania – czyli zasłanianiu nosa i ust w trakcie kaszlu czy kichania. Nie dotykajmy brudnymi dłońmi ust, oczu i nosa. Trzeba także często myć ręce wodą z mydłem i używać środków dezynfekcyjnych na bazie alkoholu. Powinniśmy unikać kontaktu z osobami chorymi mającymi objawy ze strony układu oddechowego. Bądźmy na bieżąco z zaleceniami głównego inspektora sanitarnego i stosujmy się do jego wytycznych.

W momencie wysyłania numeru „WIŻ” do druku wiadomo było, że opracowano już prototyp donosowej szczepionki, a w leczeniu objawów skuteczna może być kombinacja leków przeciwigrypowych i stosowanych w przypadku HIV.



Wirus z Wuhan atakuje nasze płuca, bo przyczepia się do obecnego tam białka ACE2 (występuje też u nietoperzy), co umożliwia mu wtargnięcie do komórki gospodarza. Naukowcy przewidują, że pojedyncza mutacja w genomie wirusa mogłaby znacząco zwiększyć jego zdolność do wiązania się z ACE2. Śmiertelność w przypadku tego patogenu oszacowano na 2,2%, MERS – 34,4%, SARS – 9,6%.





Długi lot nad kukułczym gniazdem

SĄDZĄC po liczbach, amerykański system opieki psychiatrycznej przeżywał swój złoty wiek w połowie lat 50. ub.w. W roku 1955 w stanowych szpitalach psychiatrycznych przebywało 558 tys. pacjentów, co – biorąc pod uwagę wzrost ludności Stanów Zjednoczonych w ciągu ostatnich 65 lat – dziś odpowiadałoby liczbie 750 tys. odseparowanych bezpiecznie od reszty społeczeństwa. Sytuacja beneficjentów (?) systemu pozostawała daleka od doskonałości zarówno pod względem diagnostycznym, jak i terapeutycznym. Ocena stanu ich zdrowia psychicznego była w dużej mierze subiektywna, terapia – mało skuteczna, a w skrajnych przypadkach (takich jak stosowanie elektrowstrząsów lub operacji mózgu zwanych lobotomią) – brutalna. Przede wszystkim jednak sami pacjenci mieli ograniczony wpływ na dotyczące ich decyzje. W Polsce podobne instytucje zwane były potocznie domami wariatów i służyły głównie jako przechowalnia osób niezdolnych do samodzielności lub kłopotliwych dla otoczenia.

Krytyka istniejącego systemu, motywowana głównie względami humanitarnymi, tak bardzo się nasiliła w latach 60., że władze federalne podjęły próbę radykalnej jego reformy. W efekcie system azylów został stopniowo zdemontowany, a nowe rozwiązania miały polegać głównie na rezygnacji z przymusu. W latach 1955–1994 z dawnego systemu „uwolniono” 487 tys. „kuracjuszy” i w szpitalach pozostały ich jedynie 72 tys. W 2010 r. na wszystkich oddziałach psychiatrycznych amerykańskich szpitali były już tylko 43 tys. łóżek (mniej więcej tyle samo co w roku 1850). Czy nastąpiło cudowne ozdrowienie? A może większość psychicznie chorych okazała się symulantami? Obie te odpowiedzi grzeszą nadmiernym optymizmem. Zanim jednak przejdę do analizy dzisiejszego stanu zdrowia psychicznego Amerykanów, wspomnę o dwu wydarzeniach, które wywarły istotny wpływ na ewolucję tamtejszego systemu ochrony zdrowia. Pierwsze miało charakter kulturowy. W 1962 r. Ken Kesey opublikował książkę „Lot nad kukułczym gniazdem”, którą wkrótce przerobiono na popularną sztukę teatralną. Główny jej bohater, R.P. McMurphy, jest zawadiackim buntownikiem, odsiadującym karę więzienia za drobne przestępstwa kryminalne. Postanawia on, że jego

odsiadka będzie bardziej komfortowa, jeśli dzięki symulacji urojeń zostanie przeniesiony do zakładu dla psychicznie chorych. Trafia tam na oddział rządzony twardą ręką przez sadystyczną pielęgniarkę – siostrę Ratched – której rzuca wyzwanie, próbując wywalczyć sobie więcej swobody. Zmagania woli kończą się dla niego tragicznie – po serii nieskutecznych kar (lodowate prysznice, elektrowstrząsy) siostra Ratched sprawia, że McMurphy zostaje poddany lobotomii i staje się pozbawionym osobowości „warzywem”. Jego przyjaciel, pacjent zwany Wodzem, by oszczędzić mu cierpień, zabija go, a sam wyrwa kraty okienne i ucieka z zakładu.

W 1975 r. Miloš Forman na podstawie sztuki Keseya stworzył jeden z najznakomitszych filmów wszystkich czasów, który rok później zdobył pięć Oscarów. McMurphy i siostra

Ratched stali się częścią amerykańskiej kultury popularnej. „Lot nad kukułczym gniazdem” jest jednak fikcją literacką, a nie naukową publikacją.

W 1972 r. stosowna publikacja pojawiła się jednak w prestiżowym czasopiśmie „Science”. Jej autorem był znany psycholog David Rosenhan, a tytuł jego artykułu brzmiał: „O byciu zdrowym umysłowo w niezdro-
wych miejscach”.

Rosenhan twierdził w nim, że przeprowadzony przez niego eksperyment dowodził, iż człowiek zdrowy może pod błahym powodem zostać zamknięty w „domu wariatów”, z którego nie jest łatwo się wydostać.

Dla tradycyjnej amerykańskiej psychiatrii był to gwóźdź do trumny. Tymczasem Rosenhan prawdopodobnie popełnił naukowe oszustwo. Tak przynajmniej twierdzi amerykańska dziennikarka śledcza Susannah Cahalan, która po latach wnikliwych badań opublikowała w ubiegłym roku książkę „The Great Pretender: The Undercover Mission That Changed Our Understanding of Madness” (Wielki udawacz. Tajna misja, która zmieniła nasze rozumienie szaleństwa). Jej zdaniem publikacja Rosenhana nie jest wiarygodna.

No dobrze, ale co się stało z tymi setkami tysięcy „wariatów”, którzy odzyskali wolność? Jak mówią statystyki, mniej więcej połowa ukrywa swą chorobę (2,2 mln nie poddaje się żadnemu leczeniu), 200 tys. poważnie chorych (schizofrenicy bądź ofiary psychozy maniako-depresyjnej) jest bezdomnych, a 360 tys. przebywa w więzieniu (z którego McMurphy niefortunnie się wydostał).



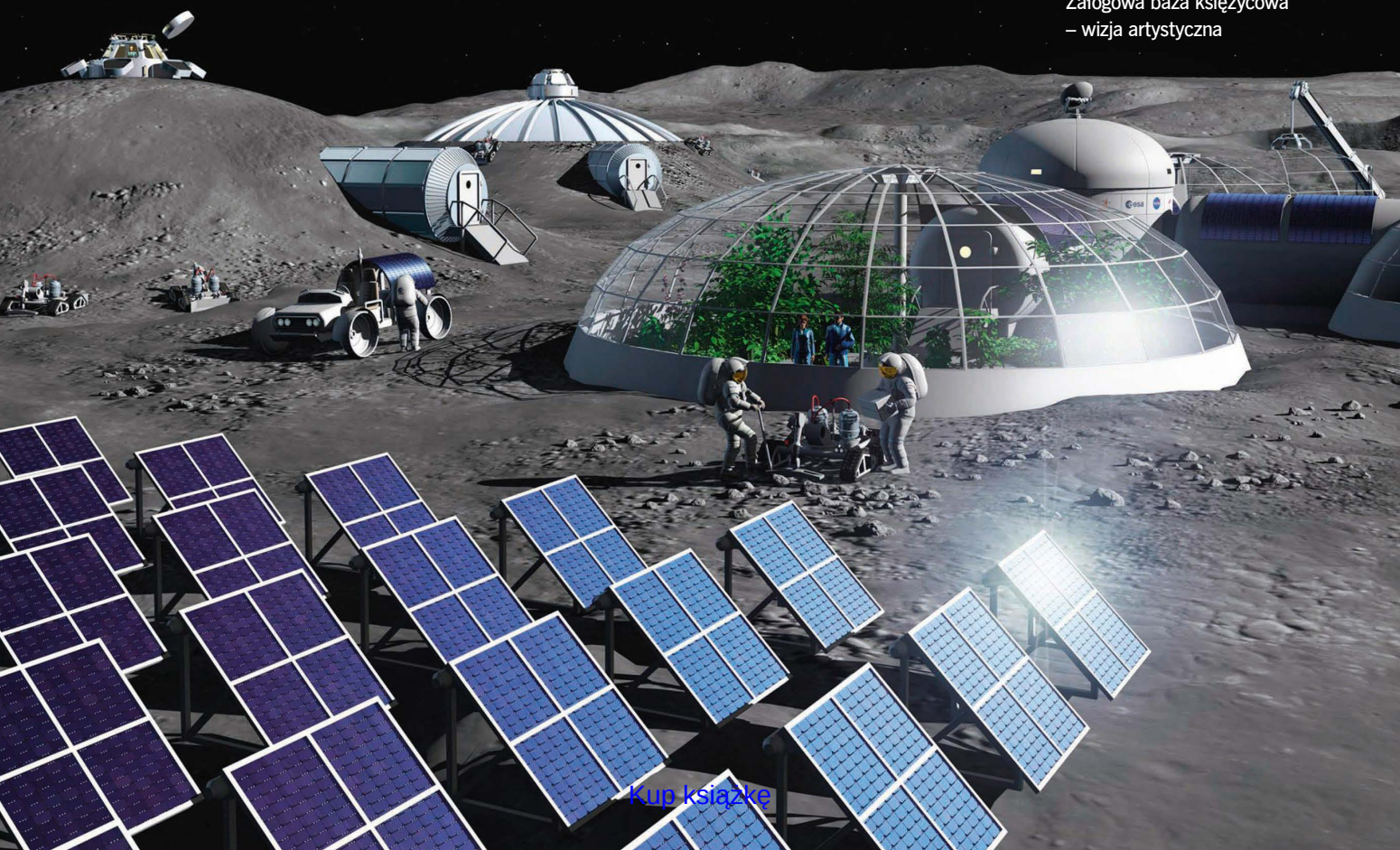
TLEN NA SREBRNYM GLOBIE

Życiodajny gaz można pozyskać z pyłu księżycowego.

W najbliższych latach odbędą się ponowne wyprawy na Księżyc. Tym razem projekty są bardziej ambitne niż kilkadziesiąt lat temu. Po wyprawach rekonesansowych planuje się stworzenie tam stałej bazy, w której zamieszkają ludzie. Wszelkie materiały do jej budowy należy oczywiście dostarczyć z Ziemi. Pociąga to za sobą olbrzymie koszty, dlatego poszukuje się rozwiązań pozwalających na minimalizację wydatków. Jednym z kluczowych zasobów niezbędnych do życia jest tlen. Jak wiadomo, na Księżycu nie ma atmosfery, więc jeśli chcielibyśmy pozyskiwać ten gaz, należałoby znaleźć inne źródło.

Na szczęście na Srebrnym Globie występuje sporo pyłu księżycowego, znanego jako regolit. Zawartość w nim tlenu przekracza 40%. Rozpoczęły się właśnie badania nad metodami pozyskiwania tego życiodajnego gazu. Prowadzone są pod auspicjami Europejskiej Agencji Kosmicznej, a do eksperymentów służy materiał identyczny chemicznie z księżycowym. Wykorzystuje się tutaj technikę znaną od lat – elektrolizę stopionej soli. Do sproszkowanego regolitu dodaje się stały chlorek wapnia, całość podgrzewa i poddaje działaniu prądu stałego. Ostatecznie otrzymujemy tlen oraz mieszaninę metali w formie stopu, która także może zostać wykorzystana jako materiał do celów konstrukcyjnych. (MD)

Żałogowa baza księżycowa
– wizja artystyczna





Owoce palmy olejowej mają zwykle rozmiary śliwki, barwę żółtą lub pomarańczową. Wywodząca się z Afryki roślina jest dziś powszechnie uprawiana w całej strefie równikowej.

KLIMAT

Olej palmowy grzeje Ziemię

Im młodsza plantacja palm olejowych, tym groźniejsza dla klimatu.

Rosnące wyłącznie w tropikach palmy olejowe zrobiły furorę, ponieważ okazały się bardzo wydajnym źródłem tłuszczu jadalnego. Zarazem ciągłe poszerzanie ich plantacji stwarza nowe zagrożenia środowiskowe – przyczynia się do masowego wycinania cennych lasów deszczowych i zagłady żyjących w nich gatunków, a także powoduje dodatkowe, choć przejściowe, emisje gazów cieplarnianych. Potwierdziły to badania przeprowadzone ostatnio w Malezji, która jest największym na świecie eksporterem oraz drugim po Indonezji producentem oleju palmowego. Monokultury palm olejowych zajmują w tym kraju już 5 mln hektarów i wciąż ich przybywa.

Eksperymenty terenowe prowadzono przez kilka lat na pięciu stanowiskach na północy Malezji. We wszystkich miejscach porównywano młode i stare plantacje z położonymi nieopodal fragmentami lasów bagiennych, wciąż jeszcze niewyciętych. Okazało się, że emisja dwutlenku węgla z nowo założonej plantacji była średnio o połowę większa niż z plantacji starej. Bezkonkurencyjny jako magazyn węgla okazał się oczywiście pierwotny las bagieny. Dawniej takie tereny uznawano za trudno dostępne i omijano je z daleka, ale dziś i one są eksploatowane. Najpierw teren się osusza, potem wycina wszystkie drzewa, a na końcu zakłada plantację. Tej właśnie transformacji towarzyszy gwałtowny skok emisji gazów cieplarnianych, głównie dwutlenku węgla i metanu.

(HOLD)

MEDYCyna

Przypadkowe odkrycie

Udało się opracować nieprzywierający do rany bandaż.

Nie planowaliśmy tego, ale tak czasami jest w nauce: zaczynasz jakieś badania, a kończysz, uzyskując coś innego – powiedział profesor ETH Dimos Poulikakos. Grupa Szwajcarów wspólnie z naukowcami z Narodowego Uniwersytetu Singapuru testowała rozmaite materiały o charakterze superhydrofobowym, które – podobnie jak teflon – działają odpychająco na płyny typu woda czy krew. Pierwotnym celem badań było stworzenie materiału, który mógłby posłużyć jako powłoka we wnętrzu takich urządzeń jak płucoserce albo sztuczne serce.

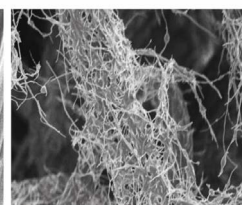
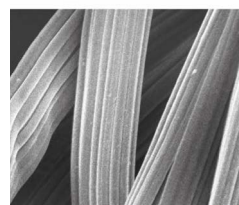
Jeden z badanych materiałów wykazywał dość zaskakujące właściwości, ponieważ nie tylko miał charakter hydrofobowy, ale także wspomagał tworzenie skrzepów. To akurat eliminuje go z zastosowania do tworzenia powłoki płucoserca, ale może się doskonale nadać do opracowania nowej wersji opatrunku. Wykonanie bandaży z takiego materiału spowoduje, że nie będzie przywierał do rany i jednocześnie przyspieszy jej gojenie. Da się go potem usunąć bez obawy o wtórne krwawienie.

Badając to zastosowanie, naukowcy pokryli zwykłą gazę tym nowym materiałem, będącym mieszaniną silikonu oraz nanowłókien węglowych. Okazało się, że uzyskano dodatkowy efekt – działanie antybakteryjne. Skuteczność nowych bandaży sprawdzono na szczurach, a już niebawem powinny rozpocząć się testy kliniczne.

(MD)

Zwykła gaza

Gaza z powłoką hydrofobową



Obraz mikroskopowy opatrunków

Donosy

Ze Skidmore College w USA donosi Krzysztof Szymborski

SMOK ROSYJSKI

W okolicy Orenburga, w pobliżu granicy z Kazachstanem, rosyjscy paleontolodzy odnaleźli skamieniałe szczątki żyjącego 250 mln lat temu jaszczura, do złudzenia przypominającego smoka – tyle że nieletniego. Potwór, nazwany garjaina, miał 3 m długości, wielki łeb i zęby ostre jak szpilety. Czy przenieść się potem na Wawel?

I ŻYLI DŁUGO I SZCZĘŚLIWIE...

Z badań amerykańskiej opinii publicznej, przeprowadzonych przez Pew Research Center, wynika, że pary połączone formalnie węzłem małżeńskim są, statystycznie biorąc, szczęśliwsze od tych, które mieszkają ze sobą bez ślubu, czyli żyją na kocią łapę. Jedną z przyczyn tego są, jak podejrzewają badacze, niejasności w kwestiach wspólnoty majątkowej.

ŻYCIE PRZYBYŁO NA METEORZE

Od kilku lat wiadomo, że niektóre przemierzające przestrzeń kosmiczną komety zawierają substancje organiczne niezbędne do rozwoju życia. Ostatnio zespół prof. Yoshihiro Furukamy z Uniwersytetu Tohoku dokonał dodatkowego ważnego odkrycia, odnajdując w dwu meteorach, znalezionych w Maroku i w Australii, ślady rybozy, cukru stanowiącego jeden ze związków chemicznych, z których zbudowane jest RNA.

JAKI STARY JEST NASZ PIES?

Powszechnie uważa się, że psy starzeją się mniej więcej 7 razy szybciej niż ludzie, czyli wiek biologiczny 5-letniego psa odpowiada wiekowi 35-letniego człowieka. Bardziej wnikliwe badania pozwoliły relację tę uściślić i – jak twierdzą badacze z University of California w San Diego, którzy użyli labradorów jako modelowych psów – właściwa formuła wygląda następująco: $16 \times \ln(\text{wiek psa}) + 31 = \text{równoważny wiek ludzki}$.

AUSTRALIJSKIE POWIETRZE

Profesor Brian Oliver z University of Technology Sydney twierdzi, że atmosfera w jego mieście jest tak zanieczyszczona, że bywają dni, kiedy spędzenie 12 godzin na „świeżym powietrzu” odpowiada wypaleniu 32 papierosów. Co za oszczędność dla miejscowych palaczy.

ROLNICTWO

Ludzki mocz nawozem

Co zrobić z moczem, by dało się go bezpiecznie zastosować do użytkowania gleby?

Przez tysiące lat mocz wykorzystywano jako naturalny nawóz, ponieważ w jego skład wchodzi bardzo cenne pierwiastki, takie jak azot, fosfor i potas – kluczowe składniki przyspieszające wzrost roślin. W wielu miejscach na świecie nadal tak się robi. Niestety, mocz może zawierać też bakterie, wirusy oraz pozostałości leków. Ważne więc było ustalenie, czy da się go oczyścić bez większych nakładów energii. Zajęli się tym naukowcy z University of Michigan (USA), którzy wykazali, że skuteczne może być ponadprocentowe przechowywanie w szczelnych pojemnikach. W eksperymencie zebrano mocz 100 osób i przeanalizowano go po 12–16 mies. Zdecydowanie wzrósł w nim poziom amoniaku, który zabijał bakterie. Wprawdzie dochodziło do uwalniania z nich fragmentów DNA mogących zawierać informacje o antybiotykooporności, jednak po wspomnianym czasie nie było już ryzyka, że geny takie zostaną przechwycone przez bakterie glebowe.

(MD)



Czy mocz nadaje się na naturalny nawóz?

BOTANIKA

Niema mowa roślin

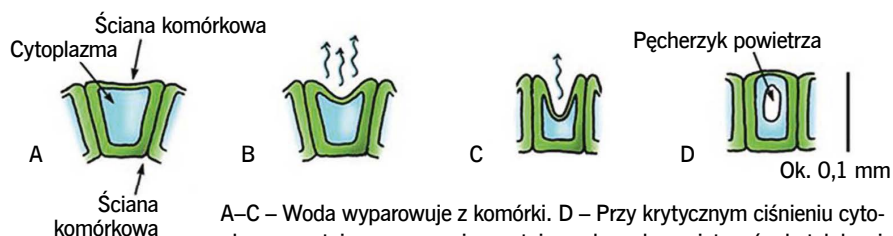
Po raz pierwszy badaczom udało się uwiecznić na nagraniach „mowę” roślin.

Mikrofony umieszczone w odległości 10 cm od badanych okazów zarejestrowały ultradźwięki o częstotliwości od 20 do 100 kHz. Ta częstotliwość jest za wysoka dla ludzkiego uszu, ale – co ciekawe – słyszą ją niektóre owady oraz ssaki znajdujące się w pobliżu (do ok. 5 m). Okazało się również, że rośliny „przemawiają” w chwilach zagrożenia. I tak na skutek uszkodzenia łodygi pomidor wydał z siebie 25 dźwięków na godzinę, a tytoń – 15. Niska dostępność wody to 35

odgłosów u pomidora i 11 u tytoniu. Rośliny żyjące w komfortowych warunkach są z kolei mało mówne – średnio 1 ton na godzinę.

Co więcej, rodzaj stresora wpływał nie tylko na liczbę, ale i częstotliwość dźwięków. Wydaje się więc, że w zależności od bodźca rośliny używały do jego określenia innych „słów”. Ich źródłem jest proces tzw. kawitacji, zachodzący w komórkach ksylemu, które odpowiadają za transport wody i soli mineralnych z korzenia do pozostałych tkanek. Parowanie wody skutkuje spadkiem ciśnienia w komórce, a to z kolei prowadzi do powstawania pęcherzyków powietrza. Zarejestrowane dźwięki generowane są w chwili pęknięcia pęcherzyków. Zjawisko kawitacji, jeśli zbyt intensywne, stanowi zagrożenie dla życia rośliny, dlatego badacze uważają, że dokonane odkrycie może przysłużyć się ich ochronie. Dzięki „wstuchaniu” się w głos roślin rolnicy będą mogli zdiagnozować problem dotyczący ich uprawy.

(KKG)



A–C – Woda wyparowuje z komórki. D – Przy krytycznym ciśnieniu cytoplazma zostaje rozerwana i powstaje pęcherzyk powietrza (wskutek kawitacji). Zapadnięta ściana komórkowa wraca do poprzedniego położenia.

A delty rosną, rosną

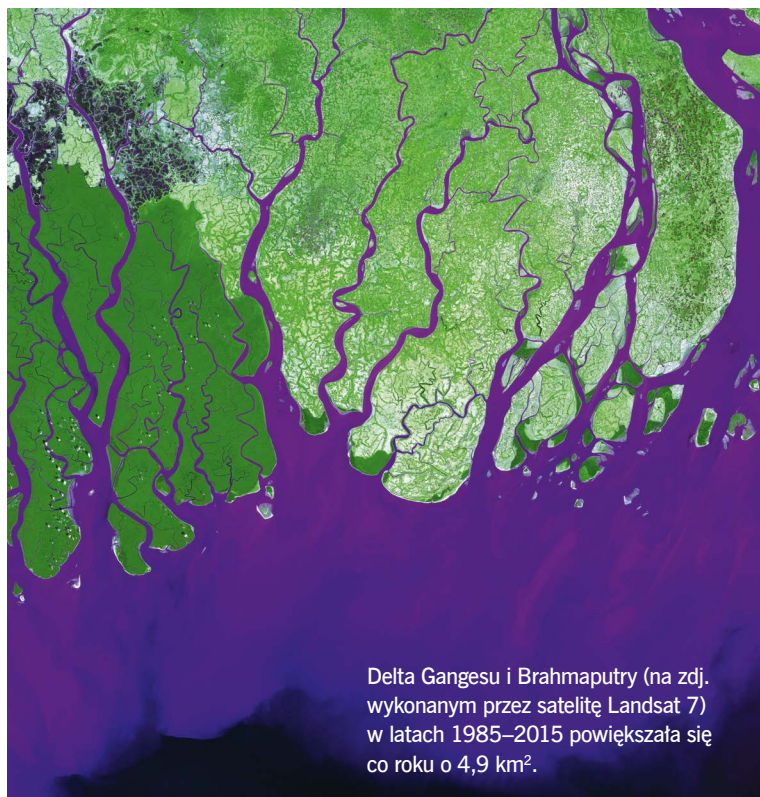
Wielkie rzeki niosą coraz więcej osadów, które porzucają przy ujściach.

Kiedy rzeka uchodząca do morza zaczyna się dzielić na wiele odnóg, tworząc rozległą nizinę w kształcie trójkąta równoramiennego, wówczas mówimy, że tworzy ona deltę. Ponad 2 tys. lat temu tak właśnie nazwali starożytni Grecy ujście Nilu. Przypominało im bowiem czwartą literę ich alfabetu. Budulcem, z którego powstają delty, są niesione przez rzekę osady. Poza Nilem wiele innych dużych rzek – Amazonka, Orinoko, Missisipi, Ganges z Brahmaputrą, Mekong, Żółta Rzeka, a w Europie także Dunaj, Wołga i oczywiście nasza Wisła – uformowało takie delty.

Jaap Nienhuis, geograf z Universiteit Utrecht, twierdzi, że powierzchnia wielu z nich rośnie w ostatnich dekadach. Przeanalizował ponad 10 tys. delt, a następnie zajął się bliżej ujściami kilku wielkich rzek. Wyliczył np., że delta Gangesu i Brahmaputry w latach 1985–2015 powiększyła się o blisko 150 km². – W skali całego globu mówimy o 1620 km² – twierdzi Nienhuis na podstawie analizy zdjęć satelitarnych. Czy to dużo? Mniej więcej tyle, ile zajmują Żuławy Wiślane.

Do ekspansji delt przyczyniały się głównie masowe wylesienia. Gdy znikają drzewa, wówczas wody deszczowe łatwiej wypłukują glebę, a do rzek trafia więcej osadu. Szczególnie szybko powiększały się delty w Azji Południowej i Wschodniej. Zarazem jest też wiele rzek, np. olbrzymia Missisipi, których delty systematycznie maleją, głównie za sprawą przegradzających je tam. – Wzrost poziomu mórz sprawi, że tych kurczących się delt będzie przybywało. Będą stopniowo zalewane – przewiduje Nienhuis.

(HOLD)



Delta Gangesu i Brahmaputry (na zdj. wykonanym przez satelitę Landsat 7) w latach 1985–2015 powiększała się co roku o 4,9 km².

Fot. Andrei Iobudze/Shutterstock.com; The University of Wisconsin, USGS EROS Data Center Satellite Systems Branch; Google Earth



Krater Yarrabubba liczy 2,2 mld lat. W centrum znaleziono kryształki kwarcu szokowego powstałe w wyniku uderzenia meteorytu.

Starzec o nazwie Yarrabubba

Takie odkrycia zdarzają się raz na pokolenie.

Australia Zachodnia to jeden najstarszych kawałków lądu. Tamtejsza skorupa ziemska liczy wiele miliardów lat. Jest rdzeniem kontynentalnym, który z upływem czasu obrósł młodszymi warstwami skalnymi. Tam właśnie, na terenie rozległej farmy bydła i owiec o nazwie Yarrabubba, naukowcy natrafili na pozostałości najstarszego krateru impaktowego na świecie. Powstał on w wyniku uderzenia o powierzchnię dużego meteorytu. Stało się to 2,23 mld lat temu – twierdzą autorzy odkrycia opisanego w styczniu w czasopiśmie „Nature Communications”.

Wygląda na to, że krater Yarrabubba może mieć ok. 200 mln lat więcej od słynnego krateru Vredefort z Republiki Południowej Afryki. Ten drugi jest olbrzymem o średnicy 300 km, został bardzo dokładnie opisany przez geologów i ponad dekadę temu trafił na listę Światowego Dziedzictwa UNESCO. Yarrabubba pod tym względem mu nie dorównuje – jego średnica wynosi jakieś 70 km. Poza tym wynik pierwszego datowania musi zostać potwierdzony przez inne zespoły naukowe. Dopiero wtedy można będzie z czystym sumieniem wpisać Yarrabubbę na pierwsze miejsce listy najstarszych kraterów impaktowych o zweryfikowanym wieku i genezie.

Moment kolizji meteorytu zbiega się w czasie z końcem najstarszego znanego zlodowacenia w historii planety, zwanego hurońskim. Temperatury na globie spadły prawdopodobnie w wyniku pojawienia się tlenu w atmosferze. A uderzenie meteorytu w zlodzony kontynent, w którego skład wchodziła wówczas Australia Zachodnia, mogło doprowadzić do pojawienia się w ziemskiej atmosferze dużych ilości pary wodnej – gazu cieplarnianego, który podniósł temperaturę globalną, przyczyniając się do stopnienia lodów.

(HOLD)

Donosy

LEKARSTWO NA KACA

Badacze z indyjskiego uniwersytetu w Bombaju odkryli skuteczne lekarstwo na kaca. Jest to mieszanka wody kokosowej (10%), soku z gruszek (65%) i soku z limonki (25%). Jeśli woda kokosowa jest trudno dostępna, można ją zapewne zastąpić wodą z kranu. Skuteczność tej mikstury można poprawić, zagryzając ją serem, pomidorem i ogórkiem.

POŻARY TOPIĄ LODOWCE

Jak twierdzi dr Newton de Magalhães Neto z Uniwersytetu Stanowego w Rio de Janeiro, niedawne pożary lasów w Amazonii spowodowały przyspieszenie topnienia andyjskich lodowców w Brazylii, Peru i Boliwii o 12–14%.

NIE ŚPIJ ZA DŁUGO

Jak wiadomo, niedobór snu negatywnie wpływa na zdrowie. Okazuje się jednak, że równie złe skutki ma też jego nadmiar. Prowadzone przez chińskich lekarzy przez 6 lat obserwacje 31 750 zdrowych dorosłych wykazały, że ludzie, którzy śpią 9 lub więcej godzin na dobę, są o 23% bardziej narażeni na wylew krwi do mózgu. Podobny efekt mają przydługie drzemki (ponad 90 min) w ciągu dnia.

DNA ZAMIAST KRZEMU

Izraelscy i szwajcarscy badacze opracowali metodę gromadzenia danych w łańcuchach syntetycznego DNA. Nowa technika umożliwia zakodowanie ogromnej ilości informacji (215 000 terabajtów w 1 g DNA), a następnie ukrycie jej w jakimkolwiek przedmiocie codziennego użytku. Będzie można ją odczytać w dowolnym momencie – nawet po dziesiątkach lub setkach lat. Jeden z badaczy, Robert Grass, schował cały album muzyczny (15 megabajtów) w szklanym paciorku.

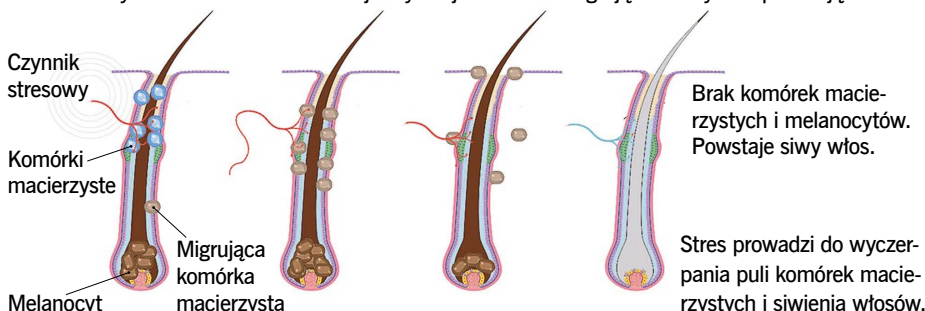
„MIĘSNY SZCZYT” CORAZ BLIŻEJ

W liście do „The Lancet Planetary Health Journal” 50 specjalistów od klimatologii twierdzi, że zapobieżenie dalszemu ocieplaniu się klimatu nie będzie możliwe, jeśli do 2030 r. świat nie zatrzyma ciągłego wzrostu konsumpcji białka zwierzęcego. Aż 80% ziemi uprawnej służy wyкарmieniu zwierząt hodowlanych, które dostarczają nam 18% kalorii zawartych w naszym pożywieniu.

Stres zwiększa produkcję noradrenaliny.

Komórki macierzyste ulegają nadmiernej aktywacji.

Komórki macierzyste opuszczają swoje miejsce. Niektóre pozostają w mieszkcu włosowym i stają się melanocytami. Inne migrują do skóry. Nie powstają nowe.



FIZJOLOGIA

Osiwieć ze zmartwienia

Wykazano, że stres jest przyczyną uszkodzeń komórek macierzystych i siwienia włosów.

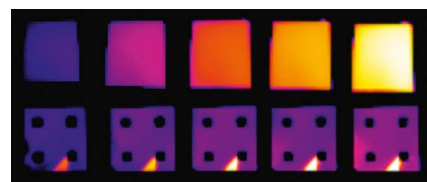
Naukowcy z Harvard University wywołali stres u myszy, podając im pochodną kapsaicyny – związku, który występuje w papryce chili i odpowiada za jej ostry smak. Już po pięciu dniach od iniekcji ciemne futro gryzoni zaczęło siwieć. Badacze podejrzewali, że za zjawiskiem tym stoją śmierć melanocytów (komórki

produkujące pigment nadający sierści konkretną barwę) oraz nadmierna ilość kortyzolu (hormon stresu). Zespół wykazał jednak, że utrata koloru była związana z aktywacją układu współczulnego, zaangażowanego w reakcję „walcz bądź uciekaj”, oraz produkcją noradrenaliny (neuroprekaźnik). Noradrenalina odpowiada m.in. za skurcze mięśni i serca oraz, jak wykazali w tym eksperymencie badacze, za przekształcanie komórek macierzystych w dojrzałe melanocyty. Stres spowodował niebywałą intensyfikację tego procesu, do tego stopnia, że po kilku dniach pula komórek macierzystych się wyczerpała. Brak dojrzałych melanocytów oznaczał brak pigmentu i siwy kolor futra. Naukowcy mają nadzieję, że na bazie otrzymanych wyników uda się opracować lek powstrzymujący proces siwienia włosów u ludzi. (KKG)

MATERIAŁOZNAWSTWO

Materiał kamuflujący

Ukryje obiekty widzialne w podczerwieni.



Obrazy termowizyjne w temp. 100–140°C. Góra: zwykły materiał, dół: materiał z powłoką kamuflującą

Kamuflaż w świecie zwierząt jest powszechny, ale i człowiek wykorzystuje go w swoich działaniach. Problem z wtopieniem się w tło zaczyna się wtedy, gdy osoba tropiąca używa specjalnego sprzętu. Każdy obiekt emituje bowiem promieniowanie podczerwone, a jego ilość zależy od temperatury. W sytuacji temperatury wyższej niż otoczenie da się go zobaczyć bez większych problemów za pomocą kamery termowizyjnej.

Okazuje się jednak, że i promieniowanie podczerwone można sprytnie zakamuflować. Z zadaniem tym zmierzył się zespół z University of Madison-Wisconsin (USA), pracujący pod kierunkiem Mikhaila Katsa. Wystarczy pokryć obiekt cienką warstwą tlenku samaru i niklu, a uzyskamy mniejszą emisję promieniowania ciepłego. Niestety, materiał ten nie jest uniwersalny – działa tylko w ograniczonym zakresie temperatur (105–135°C). Nie da się więc ukryć człowieka. Badacze uważają jednak, że to dopiero początek poszukiwań. Zakładają, że użycie stopów zawierających tlenek samaru i niklu może poszerzyć zastosowanie tego kamuflażu. (MD)

Laboratoryjne fabryki jadu

Opracowano metodę hodowli komórek pochodzących od węży.

Uproszczone i zminiaturyzowane wersje organów (organoidy) wykorzystuje się m.in. w badaniach dotyczących patogenyzy chorób, toksyczności oraz skuteczności leków. I tak do tej pory stworzono modele mózgu, nerek, wątroby czy siatkówki. Co ważne, uzyskiwano je z masy komórek (najczęściej macierzystych) pochodzących od człowieka lub myszy.

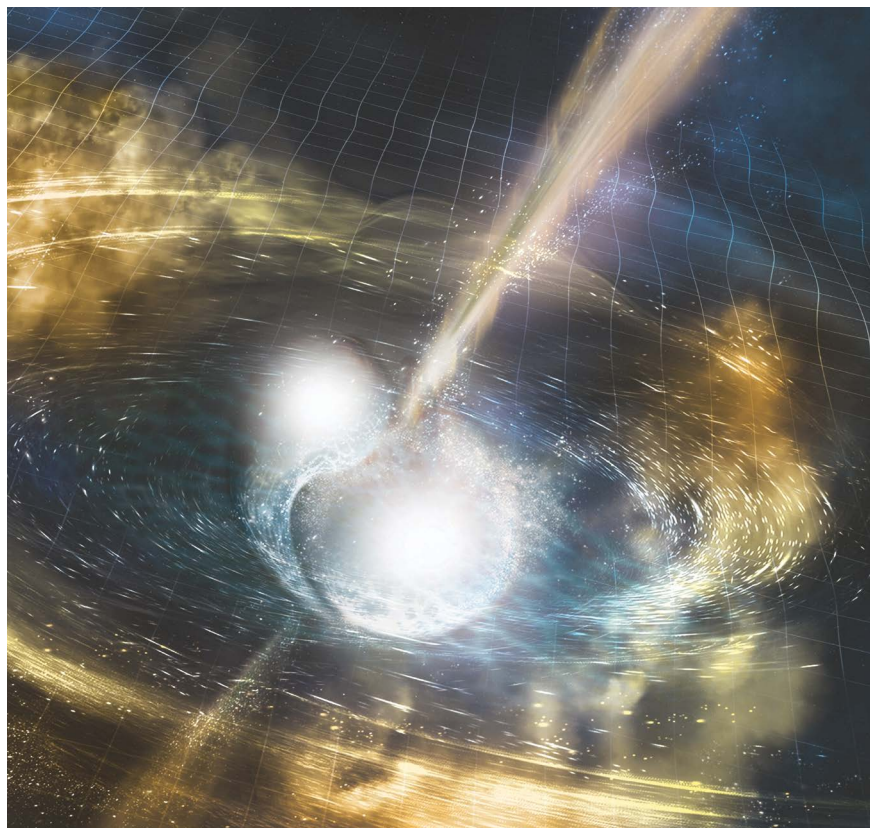
Ostatnio opisano metodę umożliwiającą hodowlę organoidów węży. Hodowla gadzich komórek bazuje przeważnie na tych samych związkach, które wykorzystuje się w przypadku komórek ludzkich. Istotnie zmodyfikowany parametr to temperatura. Węże są zmiennocieplne, a ich komórki do prawidłowego wzrostu potrzebują nie 37°C, tylko 32°C. Dzięki ustaleniu warunków umożliwiających ten proces naukowcom udało się stworzyć organoidy gruczołów jadowych pochodzących od dziewięciu gatunków. Odkrycie może przyczynić się do lepszego poznania biologii komórek wydzielających jad oraz produkcji antytoksyn (związków neutralizujących ich działanie). Według danych Światowej Organizacji Zdrowia aż 5,4 mln ludzi rocznie zostaje ukąszonych przez węże, z czego nawet 138 tys. przypadków kończy się śmiercią. Obecnie antytoksynę pozyskuje się z surowicy koni, którym wcześniej wstrzyknięto jad. Być może stworzone organoidy pomogą w opracowaniu alternatywnej metody jej produkcji.

(KKG)



Zęby jadowe

For: Judy Blomquist/Harvard University; PATRICK RONEY, ALIREZA SHAHSANI AND MIKHAIL KATS; bestjerem/Shutterstock.com; NSF LIGO Summa/State University A. Simonnet



Sygnal GW170817, w którym dostrzeżono parowanie czarnych dziur, powstał w trakcie połączenia dwóch gwiazd neutronowych z galaktyki położonej w gwiazdozbiórze Hydry.

► ASTROFIZYKA

Podglądanie czarnych dziur

W trakcie obserwacji fal grawitacyjnych powstałych w momencie łączenia się dwóch gwiazd neutronowych zaobserwowano nietypowy sygnał, który może potwierdzić słynną hipotezę Stephena Hawkinga dotyczącą procesu parowania czarnych dziur.

Zwykle, myśląc o czarnych dziurach, przyjmujemy, że spod ich granicy, horyzontu zdarzeń, nawet światło nie może się wydostać – stąd zresztą wzięta się ich nazwa. Jednak dokładny opis czarnej dziury wymaga zastosowania nie tylko ogólnej teorii względności, którą się obecnie posługujemy, ale też mechaniki kwantowej. Zgodnie z jej przewidywaniami czarne dziury powinny parować – bardzo powoli tracić zgromadzoną masę. Dotychczas teorii tej nie dawało się w praktyce zweryfikować. Jednak naukowcy, analizując niedawny sygnał fal grawitacyjnych, powstały w trakcie łączenia się dwóch gwiazd neutronowych, odnaleźli w nim zaburzenia, jakie mogłyby powstać, gdyby horyzont zdarzeń nowo powstałej czarnej dziury nie był nieprzekraczalną barierą. Te przełomowe obserwacje wymagają jeszcze potwierdzenia, ponieważ mogły być wywołane przez przypadkową fluktuację w detektorach fal. Badacze czekają na ostateczne potwierdzenie niezwykłych przewidywań Hawkinga w trakcie kolejnych takich zderzeń.

(WŚ)