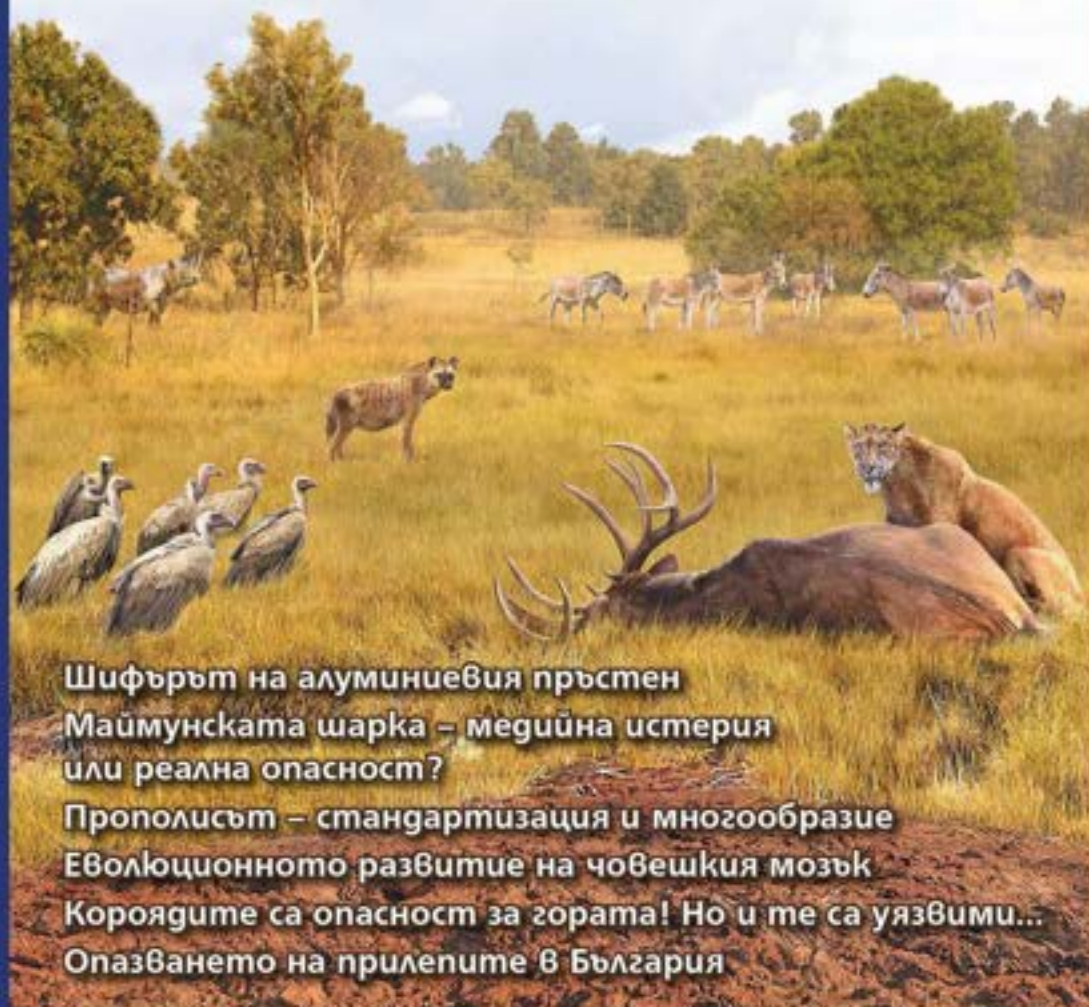


природа

www.press.bas.bg

Палеонтологично находище и палеопарк Вършец



Шифърът на алуминиевия пръстен

**Маймунската шарка – медийна истерия
или реална опасност?**

Прополисът – стандартизация и многообразие

Еволюционното развитие на човешкия мозък

Короядите са опасност за гората! Но и те са уязвими...

Опазването на прилепите в България

Омикрон

Симеон А. Гълъбов и Ангел С. Гълъбов

Пролетта на 2022 година сякаш даде глътка въздух на хората, притиснати от безпрецедентните санитарни мерки в коронавирусната пандемия COVID-19. Досадните ограничения в по-голямата част от света, включително и у нас, бяха отменени, а броят на заразените, починалите и тежко болните спадна. Нещо повече, хората сякаш набързо забравиха за опасността от SARS-CoV-2, още повече, че в Украйна започна война и новините за сражения, бомбардировки и убити замениха регистрите утринни сводки за заразени, ваксинирани и починали. Дали обаче чувството за победа над вируса не е измамно?

Вариантът **Omicron** (B.1.1.529), установен за първи път в Южна Африка (ЮАР) на 24 ноември 2021, заля постепенно цялото земно кълбо и вече доминира като главен причинител на пандемията COVID-19. Световната здравна организация (СЗО) означава този вариант на SARS-CoV-2 като Омикрон – 15-та буква в гръцката азбука, състояща се от 24 буквени знака – **омикрон**. Никъде не е обяснено защо е избрана 15-та буква, още повече, че предишният вариант на вируса е означен и известен като **делта** (**Делта**), 4-та буква в гръцката азбука. Вероятно, СЗО е регистрирала слабо разпространени варианти на коронавируса, означаващи в интервала 4-та – 15-та буква на гръцката азбука. Известно е, че СЗО не използва буквите **v** (**nu**) (13-та) и **x** (**xi**) (23-та), за да избегне конфузия с английската дума „new“ и китайското фамилно име „Xi“.

Известно е, че вариантът Омикрон се размножава около 70 пъти по-бързо от

варианта Делта в бронхите, но че причиняваните от него заболявания са значително по-малко тежки от заболяванията, причинявани от Делта и предшестващите го варианти на SARS-CoV-2. Това свойство се дължи на факта, че Омикрон слабо или изобщо не прониква по-дълбоко в тъканите на белия дроб – в разклоненията на бронхите, включително бронхиолите и алвеолите.

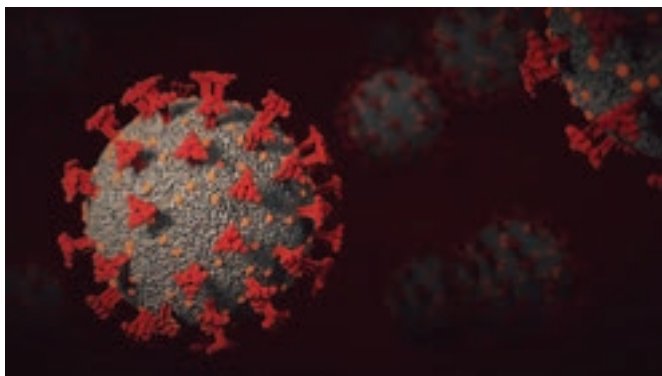
Доказано е, че Омикрон има общо 60 мутации в сравнение с изходния SARS-CoV-2 (Wuhan, 2019) и следващите го варианти. 32 от мутациите на Омикрон засягат протеина на шипчетата (S). Този протеин, както е известно, е главната мишена на антителата, продуцирани в хода на заболяването и на повечето от създадените ваксини. Голяма част от тези мутации не се срещат в другите щамове на SARS-CoV-2. Това са 30 аминокиселинни замени, три малки делеции (мутации в генома с изтриване на част от него) и една инсерция (мута-

ция в генома с вмъкване на нова част) в молекулата на протеина в сравнение с изходния вариант (Wuhan 2019). Една от тези мутации е намерена в коронавируса HCoV-229E, причинител само на леки инфекции на носните ходове (инфекциозен ринит, хрема). Има доказателства, че Омикрон се размножава интензивно и предимно в горните дихателни пътища, оттук и способността му да се разпространява бързо и в големи мащаби.

Установено е, че самият вариант Омикрон (означаван като BA.1) има два подварианта BA.2 и BA.3, в които са установени многобройни мутации. За отбелязване е, че оригиналният Омикрон и BA.2 притежават 32 еднакви мутации, но наред с това 28 различни. Има основания подвариантът BA.2 да получи ново име в гръцката азбука.

Разглеждайки варианта Омикрон във връзка с тежестта на предизвиканото от SARS-CoV-2 заболяване, довело до смъртта на 5 829 356 души (от 411 553 140 случая заболяли от COVID-19) в глобален мащаб за периода от началото на 2020 година досега (т.е. за близо 26 месеца), при около 35 000 в България, следва да се отговори на няколко въпроса:

1. Установена ли е способност за често рекомбиниране на генома на Омикрон с РНК на други коронавируси – стъпка към инфектиране на нови клетъчни типове и скок към други биологични видове?



Коронавирусът SARS-CoV-2 се превърна в един от символите, белязали началото на XXI век. Дали скоро ще го забравим?

2. Повечето заразени индивиди изработват вирус-неутрализиращи антитела и чрез имунната си система блокират навлизането на вируса в клетките – тези лица боледуват леко, но при част от заразените това не става и те имат тежко протичащо белодробно заболяване. Така ли е при Омикрон?

3. Какъв е афинитетът на Омикрон към **рецептора ACE-2 (angiotensin-converting enzyme-2)**, разположен на повърхността на клетките-гостоприемници в бронхиалното дърво и съдовете на бронхиолите и алвеолите (ACE-2 се



Академик Ангел Гълъбов, г.м.н е специалист по вирусология. Основател на Балканското дружество по микробиология. Председател на Българското микробиологично дружество. Активен член на International Society for Antiviral Research. Автор на 320 публикации и 39 патента и изобретения. Преподавател във висши училища, ръководител на 21 докторанта.



Симеон Гълъбов е завършил средното си образование в 29 СУ „Кузман Шапкарев“, София. Студент в Медицинския факултет на Медицинския университет – София.

експресира и в епителните клетки на червото, бъбреците и кръвоносните съдове)? Това е базата за свързване на коронавируса с клетъчната мембрана и проникване в клетките на цилиндричния ресничест епител и съдовете на бронхиолите и алвеолите.

4. Използва ли Омикрон **ензима фурин** от гостопориемника – обилен в респираторния тракт?

5. Способен ли е Омикрон да предизвиква т. нар. **цитокининова буря**, представляваща усилване на имунния отговор, включително с λ -интерферон, което води до увреждане на много органи и смърт?

6. Налице ли е т. нар. **фосфолипиден синдром**, причиняващ увреждане на тъканите, особено на кръвоносните съдове, с резултат образуване на автоантитела, т.е развитие на вирус-индуцирани автоимунни процеси?

Не са налице данни за Омикрон относно посочените характерни ефекти на SARS-CoV-2. Клиничните прояви при инфекция с Омикрон – изразено по-леки и със засягане главно на горните дихателни пътища – изискват изследвания в това направление. Вероятно те са стартирани и резултати ще се очакват в бъдеще. Съществена особеност на Омикрон е силно увеличеният дял на безсимптомните инфекции, достигащ 80 – 90% от инфектираните.

Така описаните процеси (No. 1 – 6) определят клиниката при „класическия“ COVID-19 – затруднено дишане (диспнея), постепенно усилваща се кашлица, постепенно повишаване на температурата, умора, болки в мускулите, коронавирусна пневмония, сърдечно-съдов шок. При инфекцията с Омикрон е налице хрема, гърлобол, главоболие, умора, рядко кашлица, рядко повишена температура, няма загуба на мирис, няма дис-

пнея (чувство за недостиг на въздух).

Независимо от подчертаното доминиране на Омикрон в България според изследванията с PCR, един от водещите наши специалисти доказва единствено варианта Делта. при всички починали. Тази информация се нуждае от значителни по обхват и брой данни, получени от проучвания, проведени от водещи клиничко-епидемиологични групи в глобален мащаб.

По въпроса за ваксинапрофилактиката при Омикрон.

Доказано е, че ваксините са главното оръжие за профилактиката срещу COVID-19. Познати са четири подхода за създаването на ваксини срещу причинителя на COVID-19 SARS-CoV-2:

(1) Използване на информационна (и) РНК за протеина S – ваксините на Pfizer/BioNTech, Moderna, CureVac и гр. Голямо предимство на този тип ваксини е, че те съдържат онези вирусни компоненти, които имунната система да разпознае – т.е. „ваксинираната“ клетка да имитира естествено заразената с вирус клетка. Нова технология позволява заместването на иРНК с наночастици, натоварени с вирусен генетичен материал.

(2) Векторни ваксини, използващи като вектори агеновируси, вирус морбили и гр. Тези ваксини действат чрез двувъзвраща ДНК (вместо РНК), носеща необходимата за клетката генетична инструкция – AstraZeneca с (вектор маймунски агеновирус), Johnson&Johnson, Спутник V (с вектори човешки агеновируси 5 и 29), Merck/Pasteur, Sinovac и гр.;

(3) Протеинови ваксини, основани на S протеина (целия или част от него),



Масовата вакцинация е основно средство за борба с пандемията

на тялото на вируса (нуклеокапсид) – Novovax, GSK, „Вектор“ и гр.;

(4) Живи атенюирани ваксини (подготвяни в Турция, Индия, Китай).

По отношение на Омикрон фирмите – продуценти на ваксини, реагираха веднага с:

(а) получаване на информация за ефективност на техните ваксини към новопоявилите се вариант. Засага този период на събиране достоверна информация не е приключен – така например за Pfizer/BioNTech бе посочен март 2022 г.

(б) адаптиране на съответните ваксини за ефективност към Омикрон;

(в) разработване на нови ваксини активни срещу Омикрон. Засага препоръчана е добавката с бустерна доза, за да се постигне ефективността от две инжекции, ефективни при гругите варианти на SARS-CoV-2.

Друг ключов аспект в етиотропната борба със заболяването е лечението. То има различни измерения и агенти, в сред които се откроява приложението на химиотерапевтици, т.е. инхибитори на вирусната репликация. Първоначалните успехи в това направление бяха свързани



През изминалата година предпазните маски излязоха от болниците и се настаняха навсякъде – по улиците, в училищата, автобусите и влаковете. Дали ще се върнат обратно?

с вещества, разработвани още преди пандемията. Две от тях – **Remdesivir** (phosphoramidate 1'-cyano-substituted adenosine nucleotide) и **Favipiravir** (6-fluoro-3-hydroxy-2-pyrazine-carboxamide), показва значителен клиничен ефект, прилагани инжекционно в ранните етапи на инфекцията – когато SARS-CoV-2 се реплицира активно. През последните месеци се появиха и две вещества за перорално въвеждане (в таблетна форма): (1) **Molnupiravir** (ribonucleoside prodrug of

N-hydroxycytidine), разработен от Merck, и (2) **Paxlovid** на Pfizer (комбинация от Nirmatrelvir и анти-HIV съединението ritonavir в малка доза). Установено бе, че Paxlovid намалява хоспитализациите с 89%, а Molnupiravir с 59%.

За Molnupiravir бе доказано, че въвежда мутации във вирусния геном в хода на репликацията. Метаболит на лекарството се хваща от вирусния ензим РНК-зависима РНК полимераза и го включва във вирусния геном, причинявайки голям брой грешки, поради което вирусът не може да преживее. При Paxlovid се доказва, че потиска ензим, необходим за процеса вирусен протеин (3Cl) да достигне финалната си функционална форма.

По теория тези лекарства би следвало да са ефективни срещу всички познати варианти на SARS-CoV-2, включително срещу Омикрон. Изследователите се нуждаят

от достоверна клинична информация, въпреки първите данни за ефективност на **Molnupiravir** спрямо вариантите Делта и Омикрон. Все пак стои въпросът дали **Molnupiravir** генерира мутации в корона вирусния геном, водещи до поява на нов вариант? Тази възможност засега се отхвърля въз основа на лабораторни проучвания, показващи, че при тези мутации патогенността на вируса отслабва. Друг проблем е възможната поява на лекарствено-резистентни мутанти.

Има основания да се твърди, че комбинацията от ваксини и антивирали е и ще бъде важна стъпка в борбата с пандемията COVID-19, включително срещу вихреция се в момента Омикрон, който носи мутации, придаващи му размножителни предимства, съответно по-висока трансмисивност. Така на 17.01.2022 г., т.е. само близо два месеца след откриването му в Южна Африка (26.11.2021 г.), са регистрирани 125 милиона инфекции дневно в целия свят. Тази му характеристика определя повечето хоспитализации, които създават големи проблеми на здравеопазната система на много страни. Макар и причинител на по-леки заболявания, вариантът Омикрон може да засегне фатално лицата с увреждания (сърдечно-съдови и др.).

Ако погледнем в бъдещето, след достигане на пиковите на пандемията с Омикрон, последвани от намаляващи до ниски нива на вирусна трансмисия, не може да се изключи поява на нови варианти на SARS-CoV-2, които биха били по-вирулентни от Омикрон. Смята се, че след омикроновата вълна COVID-19 ще се върне, но пандемията – не. При спазване на задължителни



Вариантът Омикрон се разпространява бързо, но заболяването преминава сравнително леко



Дали Омикрон ще бъде последният удар на пандемията COVID-19 или ще се появят и нови варианти на вируса?

те епидемиологични мерки за защита, ваксиниране, обхващащо 70% от населението на земята, плюс прилагане на антивирусни химиотерапевтици, експерти са на мнение, че острата фаза на пандемията COVID-19 ще приключи до края на 2022 г. ■

Маймунската шарка – медийна истерия или реална заплаха?

Симеон А. Гълъбов и Ангел С. Гълъбов

В интернет пространството моментално плъзнаха и всевъзможни конспиративни теории, „разкриващи“ нов заговор срещу човечеството от страна на разни „тъмни сили“. Тези теории никнат най-активно там, където няма сериозно рационално знание, затова и си

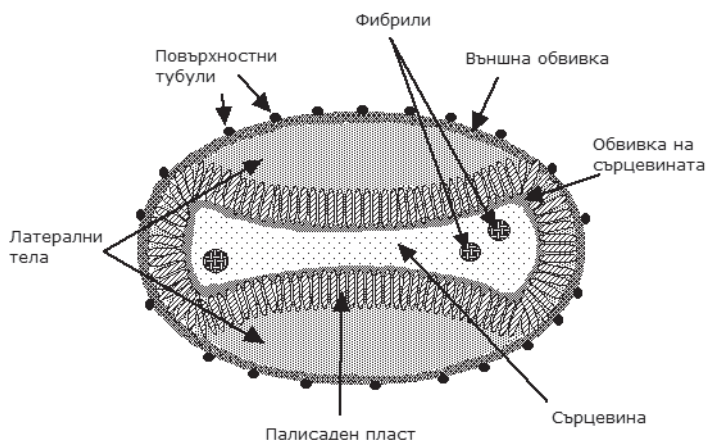
струва да се запознаем по-подробно с маймунската шарка. Страховете около нея се породиха и от нещо друго – чрез маймунската шарка сякаш се възражда една от коварните болести на миналото, която се смяташе за напълно изчез-

В началото на юни Световната здравна организация (СЗО) потвърди 780 случая на маймунска шарка в 27 държави по света и новината обиколи планетата като сензация, предизвиквайки страхове за начало на нова пандемия. „Нов ужас идва на мястото на COVID-19“, е едно от характерните заглавия в български вестник. В случая сработи стряскаща аналогия с глобалната карантина и строгите санитарни мерки от миналата година, макар че тези бройки са твърде далеч от понятието не само за пандемия, но и за обикновена епидемия и (все още) са далеч от реална опасност за човечеството.

нала – еграта шарка (вариола).

Маймунската шарка, както показва и името ѝ, е близка до еграта шарка, тя си съществува в природата и никога не е изчезвала. Вирусът е познат от 1958 година, когато е установен за пръв път в стаго маймуни. Това заболяване е *зооноза*,

т.е. то се предава на човека от животински източник. Природният му резервоар са мишевидни гризачи в някои райони на Западна Африка – най-вече Гамбийския хомяковиден плъх, популярен и с английското си наименование *Gambian*

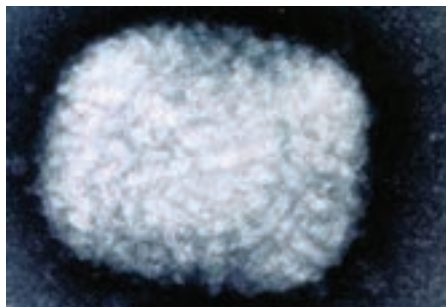


Структура на orthopox вирус

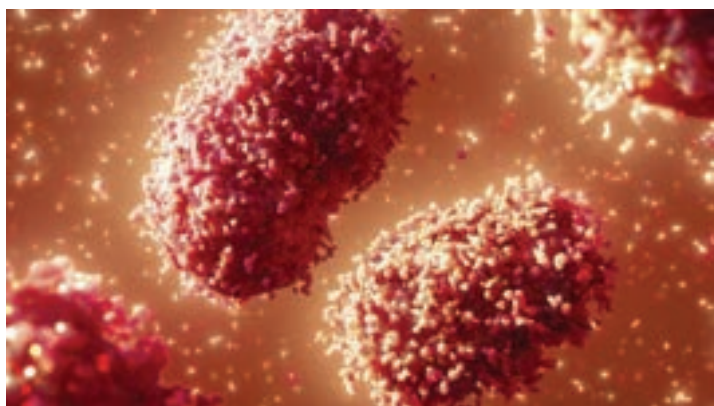
pouched rat (*Cricetomys gambianus*). Той е един от най-големите гризачи в света, достигащ до 90 см. дължина (заедно с опашката). Разпространен е в субсахарска Африка, но е проникнал като инвазивен вид и на други континенти. Има лошо зрение, но отлично обоняние и в годините на Студената война е бил „опитомяван“ – военните открили, че може да бъде обучен да открива мини, което го вкарало в някои милитаристични планове. Отглеждан е и като и домашно животно и така е проникнал във Флорида. Днес обаче вносите му в САЩ е строго забранен, точно защото е идентифициран като преносител на вируса на Маймунската шарка. От него заболяването се пренася на различни видове маймуни, включително към човекоподобните. Хората се заразяват чрез пряк контакт с болните животни. Инфекцията може да се предава и от човек на човек, главно по дихателен път. Първият случай на маймунска шарка е регистриран през 1970 г.

За клиничната картина при човек най-специфичният симптом, който отличава маймунската шарка от подобни-

те в някои отношения по протичане вариола и варицела, е изразеното засягане на лимфните възли, особено зад ушите и челюстите. Стартът наподобява банална респираторна инфекция – повишена температура (треска), главоболие, болки в мускулите, повишена умореност. След 5 – 21 дни се появява обрив, първоначално по лигавицата на устата и носа, кожата на главата, след това по тялото, гениталиите и крайниците (включително по дланите и стъпалата). Следва развитие на обривните единици, наподобяващо еграта шарка (вариола) – мехурчета с постепенно потъмнява-



Orthopox вирус под електронен микроскоп



Вирусът на маймунската шарка визуално е идентичен с вируса на едрата шарка, но е по-малко заразен и с по-леко протичане на заболяването. Снимка Science Phot Library BBC

които се размножават изцяло в цитоплазмата на клетките-гостоприемници. Рецептори за закрепване към клетката-хазяин са глюкозо-аминогличани. Разсъбличането протича в два етапа – първо се отделя външната мембрана, вирусната частица без външна мембрана освобождава сърцевината си в цитоплазмата. Вирусните гени се

що съдържание, последвано от крусти (люспи). В отличие от вариолата, заболяването е значително по-леко. При вариолата леталитетът е над 30%, при маймунската шарка починалите са сравнително малко – само 1%.

Причинител на заболяването е маймунският шарков (рох) вирус. Той е от рода *Orthopoxvirus* на семейство *Poxviridae*. Това семейство е с естествени гостоприемници хора, гърбначни и членестонози (артроподи). Инфекциозни за човека са вирусите от рода *Orthopoxvirus*: на вариолата (*smallpox*), т.нар. *vaccinia*, на кравешката шарка (*cowpox*), маймунската шарка (*monkeypox*), шарката по камилите (*camelpox*) и по зайците (*rabbitpox*). Измежду шарковирите от другите родове най-широко разпространение има вирусът на *moluscum contagiosum*.

Вирусните частици (вирионите) на поксвирусите са изключително големи – имат вид на сплеснати зарчета с притъпени върхове. Диаметърът им е от 200 нм до 300 нм. Геномът им е една молекула линейна двуверижна ДНК. Поксвирусите са единствените ДНК-вируси,



*Снимка на двегодишната Рахима Бану – една от последната заразени с щама *Variola major* на едрата шарка. Снимката е направена през 1975 година в Бангладеш.*

Снимка Centers for Disease Control and Prevention's Public Health Image Library (PHIL)

експресират в две фази – ранните гени кодират неструктурни протеини, необходими за репликацията на вирусния геном, експресиращи се преди репликацията на генома. Късните гени се експресират след като геномът е реплициран и кодират структурните протеини на вириона. Сглобяването на вирионите протича в пет етапа на зреење, което завършва с екзоцитоза (отделяне в околната среда) на гъщерните вириони. Вирионите се сливат с клетъчната мембрана и формират свързани с клетката облечени вириони. Поксвирусите кодират своя машинерия на геном на транскрипция, използвайки своя ДНК-зависима РНК-полимераза. Това е за разлика от повечето гвуверижни ДНК вируси, които използват клетъчна ДНК-зависима РНК-полимераза; тези вируси се размножават в ядрото на клетката.

Тук е мястото да разкажем за **вариолата** (еграта шарка), тежко заболяване у човека, прегизвикано от вирус, напълно идентичен под електронен микроскоп с вируса на маймунската шарка. Вариолата е позната отдавна, като именно при нея човечеството е постигнало една от забележителните си медицински победи. Заболяването, известно също като *сипаница*, има два вирусни варианта – *variola major* и *variola minor (alastrim)*. Смята се, че този вирус е произлязъл от вирус по гризачи преди 16 000 до 68 000 години. Първият вариант се е появил в Азия преди 4000 до 1600 години. Вторият включва *alastrim minor* (фенотипно слаба вари-

ола). Това заболяване дълго време е било бич на човечеството. Леталитетът на обикновената вариола е около 30%, а на тежката стига дори до 70%. Клиниката стартира с треска и повръщане, ранички по устата и обрив. Обривът минава през гнойни папули и скарифициране. Прогромалният период е 2 – 4 дни, с първи лезии на 12 – 15 ден. Честа е смъртоносна хеморагична вариола, както и развитието на сепсис. Тъй като заразяването става по дихателен път и чрез заразени предмети, при високата си смъртност вариолата има „честта“



Болни от маймунска шарка. Първите случаи на заразени хора с маймунската шарка са от Демократична република Конго през 1970 година. Клиничната картина включва мехурчета с постепенно потъмняваща течност. Снимка Centers for Disease Control and Prevention



Снимка на Макак резус (*Macaca mulatta*) болен от маймунска шарка. Мехурчетата наподобяват онези при хората. Снимка <https://www.mdpi.com/2306-7381/1/1/40/html>

да влезе в историята и като първото биологично оръжие. Вирусът е бил целенасочено използван за заразяване на противник от английската армия още през 1763 година. Британският гарнизон във Форт Пит (днес Питсбърг) е бил обсаден от индианци от племето Отава, които се вдигнали на бунт под водачеството на вождя Понтиак. Червенокожите войни успели да завладеят и изгорят няколко английски крепости, а Форт Пит се спасил чрез нещо като „ганайски гар“ – във форта имало случаи на едра шарка, като болните били изолирани в отделна барака. Техните одеяла били подхвърлени на индианците. През XX век това бе обявено за първи случай на използване на „биологично оръжие“, а през XXI век се споменава и за „биологичен тероризъм“. Всъщност около първенството може да се спори, доколкото има подозрения, че чумата е била използвана от Златната орда със завоевателна цел още през XIV век, но това не е доказано със сигурност. През XVII век обаче едрата шарка е била изключително опасно заболяване, използвана е като нападателно оръжие,

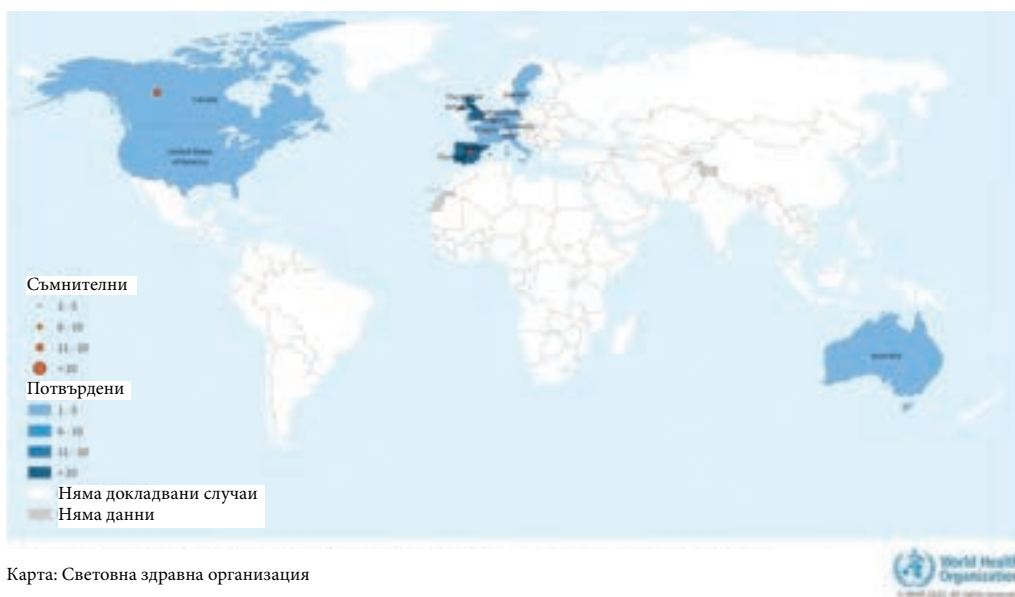
а като защита срещу нея е била въведена *ваксинацията*.

В основата на това епохално откритие е стояла Османската империя и една образована за времето си дама. Съпругата на английския посланик в Цариград лейди Мери Монтегю (*Mary Wortley Montagu*) през 1718 г. известява, че животновъдите говедари от пасищата на високите плата на Анадола се предпазвали от смъртоносна вариола като поставяли люспи от кравешка шарка върху наранена кожа на човек. Той се разболявал, но прекарвал болестта сравнително леко, а след това бил имунизиран. Английският учен Едуард Джениер (*Edward Jenner*) използвал този подход за предпазване от вариола. Така е създаден т. нар. метод на дженеризация, разпространен постепенно в целия свят.

Сред великите политици, които са се борили с ваксинация срещу едрата шарка трябва да се спомене първият президент на САЩ Джордж Вашингтон, който на младини е преболеждал от едра шарка и поради това е бил имунизиран



Вече има и лабораторни тестове за откриване на вируса на маймунската шарка



Карта: Световна здравна организация

Карта на света, показваща разпространението на вируса на маймунската шарка в страни, където той не е ендемичен

срещу нея. Тъй като познавал заболяването и ползата от имунизацията, във войната за независимост на САЩ той заповядал всички бойци от армията му да бъдат ваксинирани срещу едра шарка. Руската императрица Екатерина Велика се ваксинирала публично, за да даде пример на поданиците си, след като станало ясно, че Османската империя се опитва да разпространи едра шарка в бойните полета на днешна Украйна, където тогава се водели перманентни битки. Така че вариолата влиза в историята не само като опасна болест, но и като велик стимул за развитието на медицината. Тя става и една от първите изцяло победени от човека болести.

У нас дженеризацията е била въведена от руските освободителни войски след войната от 1877 – 1878 г. със създаването в София на т.нар. *противооспенный телятник*. Фактически чрез метода на

Дженер се развил мутант на кравешкия поксвирус – *vaccinia virus*. Масовото прилагането на този вирус води до постепенно ликвидиране на огнищата на вариола. Последната ендемична вариола е била в Сомалия през 1977 г. В 1979/1980 г. Световната здравна организация спира ваксинирането – на практика това е официално признаване на победата над вируса. Установено е, че ваксината срещу вариола (*vaccinia virus*) предпазва до 85% от заболяване от маймунска шарка. Това означава, че хората, които са ваксинирани (родените до 1980 година) са защитени, а за родените по-късно маймунската шарка все пак е опасност.

Вирусът на вариолата не е напълно унищожен. Той се пази в Център за контрол и превенция на заболяванията (Center for Diseases Control and Prevention – CDCP) в Атланта, щата Джорджия (САЩ) и във фирма на Института за вирусни

препарати в Новосибирск (Русия). След тежък лабораторен инцидент в Англия в началото на 1970-те години, на Световния конгрес по вирусология през 1973 г. в Глазгоу се поставя въпросът за ликвидиране на тези запаси. За щастие се взема решението тези запаси все пак да се запазят. С тях бе подобрена ваксината срещу вариола и бяха разработени първите ефективни антивариолни вирусостатици. Последните показаха ефект при експериментални изпитания в армейския център за медицински разработки (US Army Medical Research and Development Command) Форт Детрик, Мериленд (САЩ), при маймуни, заразени с маймунски и камилски поксвируси, и накрая при заразени с вариолния вирус човекоподобни маймуни. За разработката си в тази област проф. Ърл Кърн (Earle Kern) от Университета Солт-Лейк Сити, Юта, получи наградата на 30-тата Международна конференция по антивирусни изследвания, София, май 2021 г. (30th International Conference on Antiviral Research).

Настоящият стандарт за лечение на маймунската шарка е **tekovirimat**, утвърден от Агенцията за контрол на храните и лекарствата на САЩ (Food and Drug Administration) и е приет за лечение в Европейския съюз и в САЩ (препарат Трохх). Това вещество инхибира функцията на големия протеин на обвивката на ортопоксвирусите за продукцията на извънклетъчен вирус, като блокира излизането на вируса от клетката хазяин и разпространяването му в организма. Препаратът няма съществени странични ефекти. Brincidofovir и cidofovir могат също да бъдат полезни за лечение на маймунската шарка.

Неотдавна Световната здравна организация обяви, че маймунската шарка представлява умерен риск за глобалното обществено здраве, така че стряскащите заглавия за начало на нова пандемия са по-скоро медийно залитане в търсене на сензационност, а теориите за глобална конспирация си остават в сферата на занимателните измислици. ■

И делфините умеят да се самолечат



Tursiops aduncus, отриващ коремната си страна над коралова колония

В бр. 1 / 2022 г. на нашето списание ви разказахме, уважаеми читатели, че много видове животни са се „научили“ в процеса на тяхната еволюция да се само лекуват чрез приемането на различни растения и билки, чрез прости хирургични „операции“ или взаимно освобождаване от ектопаразити и пр. Но това са главно сухоземни животни от по-висшите класове на птиците и бозайниците, а примерите за самолечение при водни животни са много оскъдни в научната и популярна литература. В известното международно списание *Science News* от м. май, 2022 г. се появи изненадващата новина, че и делфините от кораловите рифове в топлия морета умеят успешно да се самолечат от кожни възпаления и раздразнения, а не само да си помагат при различни бедствия и поради това също би трябвало да бъдат включени в списъка на самолечащите се животни в природни условия.

Наблюденията са извършени от международен екип от учени под ръководството на д-р Ангела Зилтнер (Dr Angela Ziltener) от Университета в Цюрих (Швейцария) по време на изследвания върху делфините от вида *Tursiops aduncus* във водите на Индийския океан и прилежащи към него морета. В крайбрежията на тези водни басейни често се развиват горгониеви коралови колонии главно от вида *Rumphella aggregata* и водни

гъби от рода *Ircinia* sp. Тези морета са богато населени с риба и други животни, използвани за храна от делфините, поради което и числеността им около тях е висока.

Д-р Зилтнер и колегите ѝ забелязали, че някои делфини плуват много близко над кораловите колонии и гъби, като често трият корема или страните си в кораловите колонии. Те изследвали по-подробно водата около коралите и гъбите и установили, че в нея се съдържа слуз, отделяна от тях, а в слузта открили и около 17 различни химически вещества. Оказало се, че около 10 от откритите в слузта субстанции имали антибактериална и антивъзпалителна активност. Авторите на изследването допускат, че плувайки често и близо над кораловите колонии, делфините поемат с тялото си и част от кораловата слуз, която вероятно действа успокояващо на наранени или възпалени участъци по кожата им. Авторът на изследването върху антибактериалните и антивъзпалителни свойства на кораловата слуз, аналитичният химик г-р Гертруд Морлок (Dr Gertrud Morlock) от Университета в Гьесен потвърждава откриването на антибактериалните субстанции, но заявява, че те са още неидентифицирани достатъчно точно и изследванията продължават.

Откритието за самолечебните умения и свойства на делфините е нов принос към науката за самолечението на животните изобщо. Необходими са обаче още допълнителни експерименти и по-убедителни доказателства, заявява морският биолог г-р Джереми Кижка (Jeremy Kiszka) от университета в Майми. Те биха позволили с по-голяма достоверност в списъка на самолечащите се дивни животни да бъдат включени и водни обитатели с висок интелектуален потенциал, каквито безспорно са делфините.

По Science News

Тардиградите – звездни пришълци или космически завоеватели?

Васил Големански

Тардиградите са едни от най-странните обитатели на нашата планета. Поради микроскопичните им размери те са открити сравнително късно – в края на XVIII в., и дълго време са били negliжирани от науката, тъй като се считало, че нямат особено практическо и екологично значение. От средата на XX в., когато се установява, че те са едни от най-издръжливите на екстремни въздействия животни, интересът към тях бързо нараства и те стават обект на разнообразни изследвания. А от началото на XXI в. вече са включени и в програмите за космически изследвания на някои страни. ЗАЩО?

Откривател на загадъчните тардигради е скромният немски учен и пастор Йохан Август Ефраим Гьозе (Johann August Ephraim Goeze, 1731 – 1793). Той изучавал теология в университета в Хале и от 1751 г. поел поста на пастор в гр. Кведлинбург (Горна Саксония). Увлечал се и от зоология и често извършвал наблюдения върху насекомите и различни почвени обитатели в околностите на града. Някои от тези наблюдения той публикувал в немски научни списания, между които е и съобщението от 1772 г. за намирането на непознато до тогава водно животно, което нарекъл „малка водна мечка“ (Kleiner wasserbar). Истинското научно описание на „малка-

та водна мечка“ и посочването на мястото ѝ в зоологическата класификация е направено 5 години по-късно от бележития италиански учен Лазаро Спаланцани (Lazzaro Spallanzani, 1729 – 1799). Поради особеното външно устройство на новооткритото животно, което се различавало съществено от другите познати водни и почвени животни, както и поради тромавия начин на придвижване с помощта на 4 чифта къси крачка, той го отделил в самостоятелен тип животни, който нарекъл Tardigrada, което на български език означава „Бавноходещи“. А на английски, главно поради начина на придвижването им, тардиградите са известни днес като „водни

мечета" (water bears) или „мъхови прасенца" (moss piglets).

Тардиградите имат микроскопични размери и поради това трудно могат да се открият и наблюдават с просто око. Дължината на тялото на повечето видове е само около 500 микрона (0.5 мм). Животните имат форма на бъчвичка, на предния край на която е главата с малък, централно разположен, устен отвор. В устата има и един пробождащ орган, наречен стилет, с които животните пробиват растителните тъкани и поемат растителни сокове. Тардиградите не са стриктни вегетарианци, а често улавят и поемат и едноклетъчни водорасли и протозои, както и по-гребни от тях многоклетъчни организми. Тялото на животните е обвито в здрава водонепропусклива обвивка (кутикула). На коремната страна на тялото имат 4 чифта къси неначленени крайници (крачка), които завършват със здрави и остри хитинени нокътчета. Първите три чифта се използват за придвижване върху субстрата, а последният чифт са насочени назад и служат за по-здраво прикрепване. Движението е бавно, тромаво и наподобява придвижването на мечки. От този „мечешки" начин на придвижване произлиза и популярното име на животните – „водни мечета". Някои видове са и добри плувци и си помагат при плуването с активни гвижения на крайниците.

Интересна особеност на тардиградите е, че тялото на много видове е обра-

зувано от постоянен брой клетки, т.е. при тях съществува явлението *еутелия*. Подобно явление съществува и при някои други нисши безгръбначни животни, например при ротаториите, гастротрихите, някои плоски червеи и др. и то подсказва родствена връзка на тардиградите с червеите. Тардиградите са разделно полови животни, но при някои видове е констатирано и партеногенетично развитие, т.е. развитие от неоплодени яйца. Около 14 дни след снасянето на яйцата от тях се излюпват бъдещите тардигради. При голяма част от познатите видове тардигради новоизлюпените малки са напълно развити както техните родители и са с постоянен брой клетки. Животните нарастват по-късно не чрез увеличаване на броя на телесните клетки, както това става обикновено при животните, а чрез обемното увеличаване на тези клетки, известно като нарастване чрез хипертофия на клетките.

Днес са познати около 1000 вида тардигради, които обитават най-разнообразни сладководни, морски и почвени



Общ вид на тялото на тардиграда от рода Macrobiotus, широко разпространен и в България. На преден план е главата с кръглия устен отвор



Някои тардигради са и добри плувци при нужда

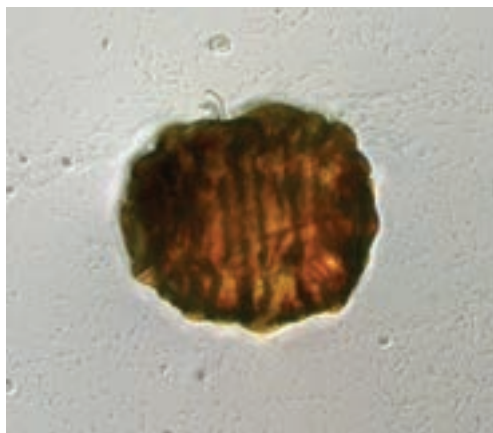
биотопи с висока влажност. Особено многобройни са във влажните планински мъхове, сфагновите мочури, почвените мъхове, влажната листна настилка в горите, влажните скални и крайбрежни лишеи и гр. Съществуват и морски видове, част от които предпочитат морските крайбрежия, открити са и такива, обитаващи дълбочини до 4000 м. Повечето видове имат космополитно разпространение и обитават даже студените води и влажни почвени мъхове на Антарктида, както и най-северните крайбрежия на Европа и Азия. В Хималаите са намерени активни тардигради и на височина до 6000 м.

Това, което привлича най-много интереса на изследователите към тардиградите е тяхната изключителна издръжливост на различни въздействия и способността им отново да „оживяват“ при нормални жизнени условия. Особено широки са границите на издръжливост към температурата. Чрез експерименти е доказано, че те могат да оживяват след кратък престой до 4 – 5 минути във вода с температура +151°C, както и до 5 – 6 дни при отрицателни температу-

ра до -30°C. Съществуват и данни, че тардигради могат да преживеят до няколко минути и при отрицателни температури от -272°C, които обаче се нуждаят от потвърждения. Учудваща е издръжливостта на тези организми и към въздействието на атмосферното налягане. Японски учени съобщават, че някои видове тардигради

издържат налягане до 6000 атмосфери и биха могли да обитават и в района на най-дълбокото място на планетата – Марианската падина в Тихия океан.

Поносимостта на тардиградите към висока радиация дава основание на някои учени – привърженици на панспермията – да считат, че е възможно и те да са пренесени на нашата планета от групи



В анабиоза тардиградите могат да преживеят до 30 години в подобно инцистирано състояние



Шарж – въображаема бъдеща среща на човека с тардигради, изпратени от него на друга планета

космически тела. Знае се например, че дози от 5 – 10 Гама лъчи (Gy) са фатални за човека, но за тардиградите подобни дози са напълно поносими и те понасят многократно по-високи дози радиация от което и да било друго животно.

Способността на много видове тардигради да изпаднат в анабиоза при изсушаване на субстрата, в който живеят и при пълна дехидратация на тялото им, а след това да оживяват отново при поставяне в нормални условия също е несравнима с други животински организми. Установено е, че в нормално състояние водното съдържание на тялото е около 85% от теглото им. Но те остават жизнени и след изсушаване до 3% водно съдържание на тялото им за около 10 години и отново оживяват при връщане в нормална жизнена среда. В литературата съществуват съобщения, че тардигради са оживели и след престой от 120 години в сухи хербаризирани мъхове, но

те също изискват съвременна прецизна проверка и доказателства.

Поради тези и други биологични особености на тардиградите, свързани с размножаването им, обмяната на веществата и енергията при екстремни условия и др., тардиградите с право се нареждат между първите „животни – космонавти“, участвали вече в няколко космически проекти. Така например, през септември 2007 г. две групи тардигради, включващи нормално жизнени и дехидратирани животни, са изстреляни с ракетата FOTON M-3. След 10-дневен престой в Космоса, където са подложени на висока слънчева радиация и вакуумни условия, животните са върнати на земята и се оказало, че 68% от дехидратираните тардигради отново оживели и се върнали към нормален живот, а от групата на жизнено активните животни оцелели и се върнали към живот само 3 индивида. Четири



Тардиградите навлязоха вече и в модата

години по-късно, с космическият полет на ENDEAVOUR италиански учени отново изпращат живи активни тардигради в Космоса за проверка на тяхната поносимост към безтегловност и космическа радиация. Заключението на специалистите след приключване на експеримента е, че тези фактори „нямат съществено значение за преживяемостта на тардиградите в полет и те са надеждни животни за бъдещи космически изследвания“. През същата 2011 година тардигради са включени в програмата и на съвместния руско-американски полет по проекта PHOBOS, който обаче се проваля и няма данни за съдбата на опитните животни.

Най-амбициозният експеримент с изпращането на хиляди предварително доведени до анабиоза тардигради и други микроорганизми извършват през 2019 г. израелски учени с космическата совалка BERESHEET (ГЕНЕЗИС). Тя обаче се разбива при кацането на лунната повърхност и на 11. 04. 2019 г. хиляди тардигради се изсипват на лунната повърхност и остават завинаги там. Каква е тяхната

съдба след разпръскването им на луната остава неизвестно, но преобладава мнението, че те не могат да съществуват дълго при лунните условия и са окончателно загинали? Други учени обаче допускат, че част от тях са живи, макар и в анабиоза, и луната вече е „замърсена“ с разпръснатите там земни обитатели? Повече подробности за този уникален случай можете да прочетете в сп. „Природа“, бр.1 от 2020 година.

Макар опитите с изпращането на тардигради в космоса досега да не са особено успешни и резултатни, интересът на учените към тях като бъдещи космически заселници не намалява. Те се отглеждат и изследват в редица космически лаборатории в света, а на научни форуми се дискутира и коя е най-подходящата планета от слънчевата система за тяхното заселване преди изпращането и на човека там. Засега като най-подходящ космически дом на тардиградите се сочи планетата Марс, но дали ще бъде именно тя и кога ще полетят следващите тардигради-космонавти бъдещето ще покаже. ■

Природните бедствия състаряват и животни

Че природните бедствия (урагани, тайфуни, земетресения, вулканични изригвания и др.) причиняват различни страдания на хората, засегнати от тях, няма съмнение. Съществуват доста конкретни наблюдения, изследвания и данни за някои известни природни бедствия и последиците от тях върху човека, но в литературата почти липсват сведения по този проблем за тяхното влияние върху животинските организми. Едно научно съобщение от началото на 2022 г., публикувано в известното американско списание PLOS One (Proceedings of the National Academy of Science), съдържа интересни наблюдения и изводи относно влиянието на известния ураган „Мария“ от 2017 г. върху маймунската популация на макаци от Пуерто Рико, които вероятно представляват интерес и за хуманната медицина.



Резус макака (*Macaca mulatta*) е интродуциран от човека в Пуерто Рико през 1986 г. и има вече стабилна популация. През 2017 г. страната е ударена от силен ураган, наречен „Мария“, който продължил повече от месец и причинил големи щети, особено на дървесната растителност, включително и на местообитанията на макаците. Няколко от тях умрели по време и след урагана, но основната част – около 1500 индивиди от различни възрасти, се запазила и била обект на продължително наблюдение и изследване от учени от университета в Пенсилвания (САЩ). В колектива били включени и специалисти невролози и етолози. Наблюденията и изследванията на екипа продължили повече от 3 години.

Един от основните изводи от изследването е, че са настъпили съществени промени

в живота и поведението на маймуните след урагана, дължащи се главно на нарушения на имунната система на животните. А това се отразило и на процесите на стареене на екземплярите от затворената популация, които значително се ускорили след отминаването на урагана. Учените изказват предположението, че това се отнася вероятно и за хората, преживели урагана.

Други съществени промени били установени и в кръвната картина на преживелите урагана маймуни. През предишни години били направени и запазени над 430 кръвни проби на здрави макаци от Пуерто Рико,

които послужили за сравнение с кръвната картина на преживелите урагана животни. Според авторите на изследването били установени промени и в нормалната кръвна картина на животните след урагана. Установено било

съществено увеличение на т.н. Протеини на топлинния удар (heat shock proteins) в кръвната плазма. Промените в синтеза и съдържанието на тези протеини е една от основните причини за по-бързото състаряване на животните и човека. А това водело и до повишаване на заболяемостта от други заболявания, между които и на болестта на Алцхаймер. Констатирано е и намаляване на противовъзпалителните имунни клетки, потискащи възпаления от различен характер в животните. В заключение авторите считат, че ураганите, както и други продължителни стресови състояния след природни бедствия, вероятно са една от причините за по-ранно стареене на клетките и общото състаряване на организмите.

По Scientific American

Антарктическото езеро „Восток“ трудно разкрива тайните си

Васил Големански

Едно от най-интересните, загадъчни и слабо изследвани езера на нашата планета безспорно е антарктическото погледниково езеро „Восток“. По площ (15 790 кв.км.) то е почти два пъти по-голямо от езерото Виктория в Африка (68 800 кв.км), по дълбочина (около 1200 м.) го надминават само Байкал (1642 м.) и Танганайки (1470 м.). А за по-нагледно сравнение можем да посочим, че познатото и толкова възпявано Охридско езеро е 44 пъти по-малко по площ.

За разлика от повечето големи надземни езера, разпръснати по всички континенти на Земята и познати на човека още от времето на неговата поява като Разумен човек (*Homo sapiens*), първите

предположения за съществуването на погледниково езеро на ледения континент Антарктика са изказани доста късно – едва през втората половина на XX в. Известният руски физик академик Андрей Капица (1921 – 2011 г.) на основата на използването и анализ на съвременни рентгенографски и топографски методи, за първи път през 1955 г. предсказва съществуването на голямо погледниково езеро, раз-

положено на огромна дълбочина под ледената покривка на Антарктида, недалече от Южния полюс на Земята. Оттогава, в този район, разположен недалече и от известната руска (тогава съветска) научна полярна станция

„Восток“, започват усилен проучвания както от съветски, така и от западни учени, обединени от обща международна научна програма. Обединението на усилията на международните изследователи на Антарктида дало резултат и скоро трудът им се увенчал с успех. През периода 1971 – 1978 г., след използването на нови и по-точни радиолакационни, аерофизически и геофизически методи,

аеросондираня и топографски изследвания, учените доказали, че наистина под дебелата около 4000 м. легена покривка на Антарктида е разположено огромно подледниково езеро, което скоро става популярно в света също с името „Восток“. Самата станция е разположена на 3488 м. над морското равнище, така че езерото всъщност е „само“ на около 500 м. под него.

А неговите размери под лега на Антарктида наистина са впечатляващи!. Оказва се, че новооткритото подледниково езеро има дължина около 260 км. и ширина около 50 км., а площта му се изчислява на около 15 790 кв. км. Най-голямата дълбочина на езерото е около 1200 м., а бреговата му линия се изчислява на над 1000 км. Изчислено е, че то съдържа и огромен обем от около 5400 куб. км. прясна вода, скрита под повърхността на дебела многовековна легена покривка около 4000 м. След откриването на „Восток“ започват усилен проучвания за съществуването и на други подледникови езера и до 2007 г. са открити вече над 140 подобни езера на Антарктида, между които „Восток“ се оказало най-голямото. Неговото откритие с право е признато днес за едно от най-големите географски открития в света през миналия XX в.

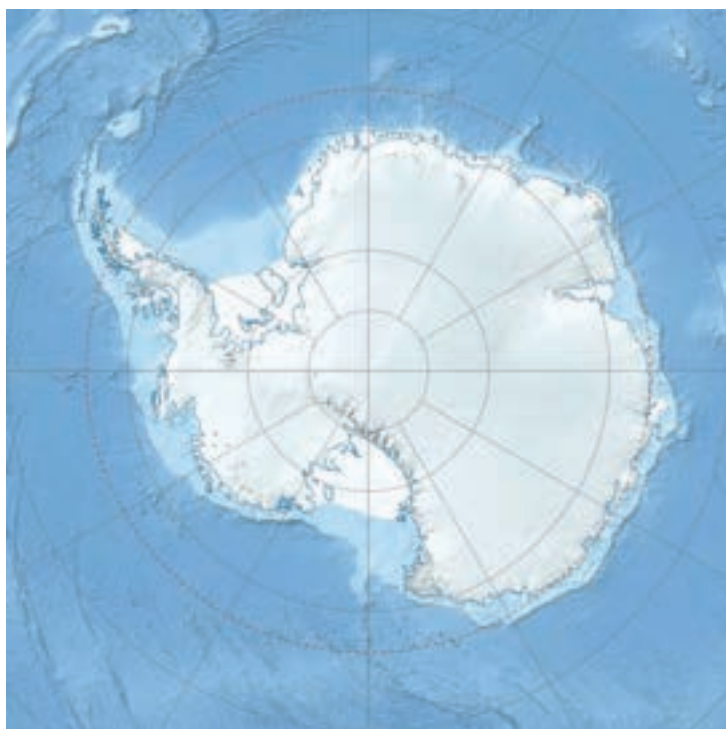
Първите изследвания на водата на „Восток“ показали, че независимо от неговата пълна изолация от надземната среда в продължение на милиони години, количеството на кислород в нея било много високо и достигало до 50 пъти повече в сравнение с това в наземните езера. Според учените това се дължи главно на бавното, но непрекъснатото постъпване на пресен кислород от топящото се ледниково покритие над водната маса на езерото. Друго неочаквано откритие било също и сравнително



Акад. Андрей Петрович Каница (1931-2011 г.) – откривателят на езерото „Восток“ е наследник на велика научна династия

високата температура на водата на езерото. Оказало се, че тя варира от -3°C на повърхността на границата с топящите се ледове до $+10^{\circ}\text{C}$ в големите дълбочини на езерото. Наличието на този факт се дължи на съществуването на топли подземни хидротермални източници по дъното на езерото в този район на Антарктида. Налиягането във водата на езерото, създавано от 4 километровата легена покривка над него, също било доста високо – над 300 атмосфери. Но според учените то не е пречка за съществуването на някакви форми на живот в него?

И тогава възниква наистина любопитният въпрос – а има ли живот в това древно и напълно изолирано подледниково езеро и ако има – кои са тези изключителни обитатели в този необикновен и загадъчен пресноводен водоем?



Антарктида – поглед от Космоса. Станция „Восток“ е източно от Северния полюс

За да се отговор на този въпрос, естествено, било необходимо да се достигне по някакъв начин до водите на това погледниково езеро и да се вземат първите водни проби от него за биологични изследвания. Но как? Идеята за пробиване на ледниковия покрив на езерото възникнала още в началото на 60-те години на миналия век, почти веднага след епохалното откритие на академик Капица. На учените било ясно, че „Восток“ е огромно пресноводно езеро, почти с размерите на малка държава, че над него в близост се намират няколко международни полярни научни станции като Амундсен-Скот, Бърд, руските Восток и Мирний и др. и е необходимо обединение на усилията на всички специалисти в тях – глациолози и биолози.

Първият неуспешен опит за пробиване на ледената покривка над езерото бил направен през 1960 – 1962 г. от американски полярници от станцията Бърд, но по време на сондажа в отвора внезапно нахлула надземна вода и той бил прекъснат поради опасност от замърсяване на езерото. Основните трудности идвали от обстоятелството, че при пробиването трябвало да се спазват стерилни условия и в подземното езеро не бивало да се допусне внасянето с надземните води на никакви надземни организми (бактерии,

гъби, протозои, водорасли и др.), които биха го „замърсили“ и провалили опита. Следващите години били посветени от учените за прецизиране на параметрите на езерото, на слоевете ледникови плочи над него, на остатъци от замърсяващи вещества в тези ледове, натрупвани през хилядолетия като например прахови частици, атмосферни остатъци, нефтени продукти и др., както и за уточняване и подобряване на методите за стерилно сондиране и добиване на така желаните незамърсени водни проби.

Нови опити за проникване през ледената покривка и достигане до повърхността на водите на „Восток“ са подновени по-късно през 1989 г., отново от комплексни научни експедиции с

екипи от руски, френски и американски учени. През 1996 г., по време на сондажите, била достигната вече дълбочина до 3539 м. В ледената покривка, като се оказало, че там ледът е формиран основно от замръзналите води на подледниковото езеро на границата на повърхността му с дебелия леден щит и съществува опасност от замърсяване на пробите с надземни организми. Няколко години по-късно, през 1999 г., отново бил извършен сондаж и достигнати нови 3623 м. В ледената покривка, при който се оказало, че ледът в тази зона е на около 430 000 години, а езерото е било „запечатено“ под леда преди около 500 000 г.! Сондирането било прекратено отново на около 120 м. преди повърхността на водата на езерото, за да не се допусне замърсяване и увреждане на предполагаемата уникална екосистема

в него. Отново трябвало да се вземат даже още по-строги мерки за недопускането на каквото и да било механическо, химическо или биологическо замърсяване на водите му.

При следващ по-удачен опит за проникване до водите на езерото „Восток“, осъществен през 2004 г. отново от международен екип от учени, били получени и изследвани нови проби от повърхностния лед над езерните води. В тях изненадващо били открити ДНК секвенции на неизвестни термофилни (топлолюбиви) бактерии, близки до тези на вида *Hydrogenophilus termobuteolus*, открит преди години от японски учени в термални води в Япония. По-подробни проучвания показали, че ДНК секвенциите на предполагаемия антарктически вид съвпадат почти 99% с тези на японската термофилна бактерия, което



Панорамна снимка на руската научна станция „Восток“

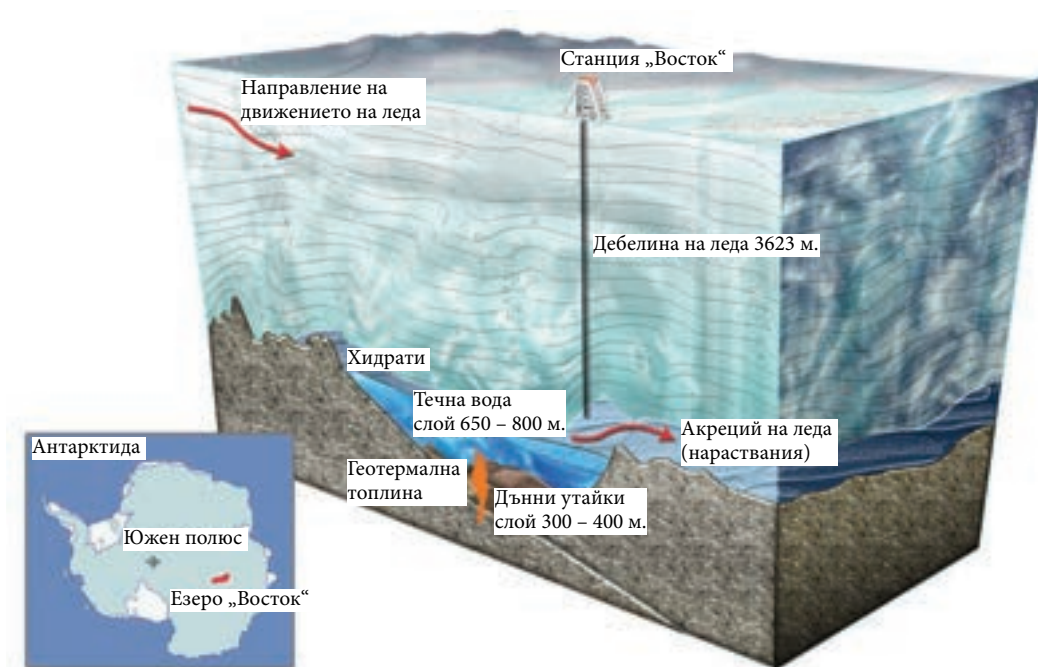


Схема на ледения покрив и разположението на езерото „Восток“

било доста изненадващо за учените. По този повод американски учени публикуват в известното научно списание PLOS One (2006), че преди около 35 млн. години на Земята е имало епоха на по-топъл климат, по време на която и езерото „Восток“ е било открито езеро със залесени брегове, както съвременните надземни езера. А според един от водещите руски изследователи в екипа – д-р С. Булат – в пробата били открити и студенолюбиви бактерии от рода *Actinibacterium*, близки до подобни бактерии, срещани се и днес в някои високопланински студени тибетски езера. Според американския учен д-р Скот Роджърс (Dr Scott Rodgers), участник също в международния екип от изследователи на езерото „Восток“ през тези години, във водите на езерото били идентифицирани общо

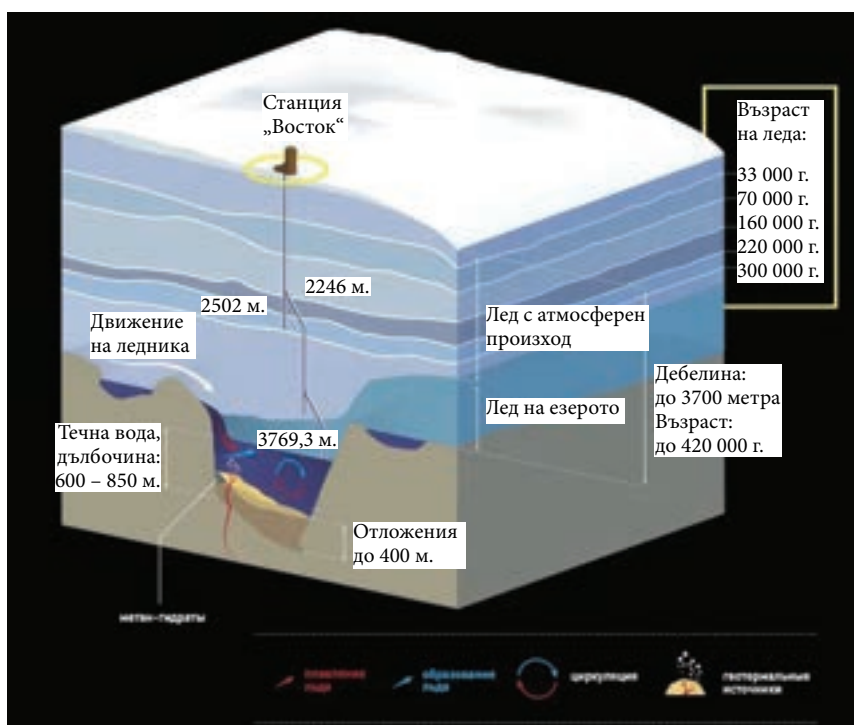
около 3500 ДНК секвенции, показващи също наличие на живот в езерото. В по-късна в научна статия в посоченото по-горе списание PLOS One от 2013 г. д-р Роджърс съобщава, че около 95% от установените ДНК секвенции са на бактерии, но около 5% от тях показват съществуването в езерото и на повисши еукариотни (ядрени) организми от групите на археите и протистите, както вероятно и на някои многоклетъчни животни?

Важен етап за достигане на водите на езерото „Восток“ и евентуално разкриване на неговите биологични тайни започнал през 2006 г., когато бил осъществен сондаж на дълбочина до 3665 м. и оставали само около 80 м. до повърхността на езерото. Но и този опит не дал очакваните резултати за разкрива-

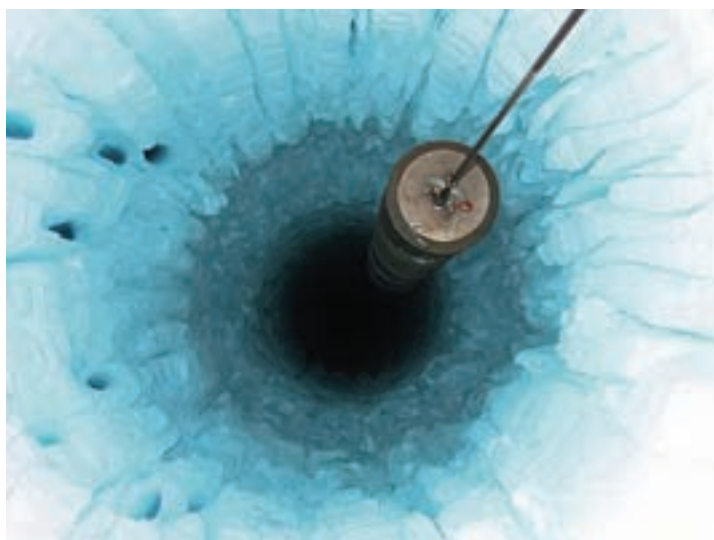
не на тайната „има ли живот в езерото „Восток“?. Последвали още няколко опита през годините от 2008 до 2012 г., но и те не дали очакваните резултати. Според руския изследовател г-р С. Булат от м. септември (2012 г.) в ледения слой над водната маса били установени нови 4 вида неидентифицирани бактерии, но те се отнасяли към т. н. случайни контаминанти (замърсители) от външната среда. Поради тези трудности, главно по технически причини, опитите за сондиране отново били преустановявани с цел недопускане на замърсявания на езеро. Постигнати били обаче нови важни уточнения относно дебелината и характера на ледената покривка над езерото, която възлизала в района новите сондажи на около 3737 м.

По-успешен пореден опит на антарктическите изследователи за търсене и откриването на живот в езерото „Восток“ е осъществен през 2013 г., когато на 10 януари било успешно извадено първото ледено ядро (стълб) от замръзнала повърхностна вода на езерото с дебелина около 2 м. Анализите на тези стерилни проби показали отново наличие на неизвестна неидентифицирана бактерия и учените допускат съществуването в езерото и на хемолитотрофни бактерии, които могат да извличат енергия за съществуването си от окислително-възстановителни реакции, а не от органически вещества.

Обнадеждаващи резултати за разкриване на нови форми на живот в антарктическото под ледниково езеро „Вос-



Профил на леда над езерото



Момент от сондаж на ледения покрив над езерото

Илюстрации: (от Интернет)

ток" бяха спорадично публикувани и през последните 3 – 4 години на XXI в., получени вероятно в резултат на по-прецизни изследвания на водните проби, получени при предишните експедиции и сондажи на езерото. В някои научнопопулярни медии се появиха съобщения, че в езерото са открити и нови видове бактерии от рода *Lactobacillus*, които обаче не са достоверно потвърдени в научни списания досега. За съжаление, в последните годи-

живот в загадъчното езеро „Восток“, което ревниво пази засега своите тайни. Да се надяваме, все пак, че няма да е далеч времето, когато учените отново ще се обединят, ще подновят и продължат усилията си за разкриване на тайните на уникалното погледниково езеро „Восток“ и ще дадат отговор на интригуващия въпрос за съществуването и формите на живот в него в интерес на науката и цялото човечество.

ни няма достоверни научни данни в литературата и дали се извършват нови сондажи на езерото и на какъв етап са новите проучвания върху тайният живот на езерото „Восток“.

Съвременната пандемична, икономическа, политическа и международна обстановка със сигурност се отразява и на усилията на учените от много страни да се обединят и продължат своята дейност за проучването на интригуващия въпрос за съществуването на

Изисквания към авторите на сп. „Природа“

Сп. „Природа“ е научнопопулярно списание, предназначено за широка читателска аудитория: специалисти от различни научни области, преподаватели във висши и общообразователни учебни заведения, студенти, ученици, любознателни читатели с разностранни интереси.

Характерът на списанието налага някои специфични изисквания към авторите: разглеждане на актуален и важен за науката проблем; достъпно изложение; понятен за широката публика език; избягване на чуждици в случаите, когато могат да се употребят съответните български думи; онагледяване на текста с илюстрации, таблици, фигури. Не е желателно обособяването на отделни глави и раздели, както и цитирането на ползваната литература в края на статията.

Обемът на статиите е 5–6 машинописни страници (стандартната машинописна страница е 30 реда, 60 знака на ред, като този обем не включва предлаганата илюстрация). Към ста-

тиите се прилагат кратки биографични данни за автора и неговата снимка.

Кратките научни съобщения и любопитни факти се помещават в отделни рубрики, поради което е необходимо да се посочи научната област, към която се отнася съобщението.

Илюстрациите трябва да са годни за непосредствено полиграфическо възпроизвеждане.

За осъществяване на контакт с авторите е необходимо те да посочат на края на статията или съобщението трите си имена, телефон и имейл.

Ръкописите се представят на електронен носител или се изпращат по имейла.

Текстът трябва да е във формат .doc/.rtf за MS Office XP/97-2003 или .docx за MS Office за Win7.

Не се приемат за издаване или отпечатване произведения, в които илюстративният материал е вмъкнат в .doc/.docx/.rtf файл.

Снимките се предоставят на отделни файлове във формати .jpeg и .tif.

Шифърът на алуминиевия пръстен

Еберхарг Унджиян

Това бе само една от многото кратки биографии на „летищи пътешественици“, с които се запознавахме благодарение на алуминиевите пръстени. Помня и друг случай – през 1968 г. учителят Михаил Халваджиев го-

несе бяла стърчиопашка (*Motacilla alba*). Той бе биолог със солидна подготовка, един от малкото учители с трайни научни интереси. Какво ли бе привлякло вниманието му към обикновена пойна птичка, разпространена в цяла Европа и у нас? Тя обитава селскостопански площи, често се среща край реки и потоци за което е наречена още „поточарка“. И тя ни се „представи“ с помощта на алуминиевия си пръстен. Идваше от Южна Швеция, провинция Сконе, къде-

На бюрото ми лежи алуминиев пръстен с надпис „Сообщи бюро кольцевания МОСКВА Е 525 297“. За посветения в този тайнопис е ясно, че пръстенът е бил прикрепен към крака на птица. Тя е застреляна на 10.12.1959 на Дунава и бе донесена в музея от самия ловец. В отговор на нашето запитване от Опръстениелното бюро ни съобщиха, че птицата е била речна чайка (*Larus ridibundus*), опръстенена в гнездото на езерото Киево, в Подмосковието, на 14 юни същата година.

то е била опръстенена на 29 юли 1967. Година по-късно (на 03.03.1968) е намерена мъртва в Русе. Знаем и откъде е минала. Стърчиопашките от западната част на континента потеглят към Средиземноморието през

Гибралтар към Западна Африка, за да презимуват. Скандинавските пък имат друг маршрут – на югоизток през Босфора до Източното Средиземноморие и Африка. На връщане – по същия маршрут в обратен ред. „Нашата“ не бе успяла да стигне родината си, но пък бе запазена за науката. Измервам, претеглям и я записвам в работната тетрадка, след което я предавам в ръцете на препаратора, за да започне „втори живот“ като експонат в сбирката на отдел



Мрежите за улов ни отърваха от „барутната орнитология“. Сега вече птицата не трябва да бъде убита, за да се види пръстена ѝ, макар че самото улавяне е доста стресиращо за тях

„Природа“ на Регионалния исторически музей. А благодарение на пръстена, тя си има и биография – родно място, пътешествия, гибел.

Пръстените идваха не само от случайни находки на приятели. Музеят открай време поддържаха тесни контакти с институции и дружества, свързани с природата – БЛРС, горски, ловни и риболовни стопанства, както и грузи служби. Благодарение на тези полезни и за двете страни връзки музеят притежава разнообразни материали, включително птици, носители на чуждестранни пръстени. Намерени или стреляни в по-близки или по-далечни места. Още помня черноопашат крайбрежен бекас (*Limosa limosa*), блатна птица от разреда на гъждосвирцовите, опръстенен на

08.08.1957 по балтийското крайбрежие на Естония, добит при откриване на птичия лов по блатото Нова Черна до Тутракан на 1 септември с.г. Жалко – не е могла да стигне първото си зимовище в Средиземноморието...

От „Дунавски риболов“ ни предадоха пръстен от сива чапла (*Ardea cinerea*), излюпена наблизо, макар и в чужбина – в блатата край Браила (Румъния). Както и на горски пуйвук (*Tringa glareola*), от ново гъждосвирцова птица, наречена така по звучния глас. Не гнезди у нас, само преминава над България. И още на орел рибар (*Pandion haliaetus*), измътен във Финландия и опръстенен там на 14.07.1974. Представих си и труда по опръстеняването. Гнездата са разположени на единични дървета, най-често

стар голям бор, за да имат птиците свободен „въздушен коридор“ до него. Гнездото най-често се наблюдава от доброволци – природозащитници. Същото се отнася и за гнездата на морския и скалния орел, за да се опази люпилото от евентуални посегателства. Изчаква се малките да поотраснат, та пръстенът да не повреди крака на орлето и едва тогава с риск и катерачески умения, с котки, осигурително въже и помагач опръстенителят се качва, за да снабди с „паспорт“ малките. На пръстена пише: „Зоолог. музей Хелзинки, Финландия М 7446“. Птицата бе убита от пазачите на рибарника при с. Ряхово, Русенско, на 20.04.1976.

И нека всички да знаят – при намиране или стреляне на птица с пръстен е редно да се предаде на Природонаучен музей, ако наблизко има такъв, или да се изпрати до Орнитоцентралата при Институт по Биоразнообразие и Екосистемни Изследвания на БАН, бул. Цар Освободител № 1, СОФИЯ 1000. Оттам

вече ще информират съответната Орнитоцентралата или Опръстенително бюро. Ето как един алуминиев пръстен може да свърже страни и континенти!

Случвало се е и да ме попитат: „Каква, в края на краищата, е ползата от всичко? И защо се ангажира труд и време на хора със задължително висока квалификация?“

Разбира се, че има смисъл. На първо място – научен, но за по-меркантилните може да се открие и икономически. Прелетът засяга голям брой птици, включително и такива със стопанска значение. Прелетът на птиците дълго време е бил загадка, а и днес не всичко около него е ясно.

Разбира се, античните ни предци са виждали, че голяма част от птиците есенно време заминават **нанякъде**. И през пролетта отново се завръщат. А как си намират пътя? Дълги векове тези, а и много други въпроси оставали без отговор. А и всеки отговор поставял нови въпроси.



Има изисквания как опръстенената птица да се държи правилно

Универсалният гений на гревността, Аристотел (Αριστοτέλης 384 – 322 пр. Хр.), в неговата „История на животните“ (Περὶ τὰ ζῷα ἱστορίαι) покрай много ценни сведения точно за прелета е допуснал голяма грешка. Смятал, че птиците есенно време се скривали в мъх, блатата и локви на пуста местата и така прекарвали зимата.

Плиний Старши, виден учен и естествоуник на Рим (Plinius Maior 24 – 79 сл. Хр.),



Орел рибар с алуминиев пръстен

написал капиталната „Естествена история“ (*Naturalis historia* 37 книги), добросъвестно си признава, че нито знае къде отиват щъркелите, нито защо и по какъв път се връщат. От груга страна обаче твърди съвсем уверено, че дребните птички, напр. пъдпъдъците, по време на вятър си пълнели гушките с пясък, за да не бъдат отнесени!

Пръв със системни наблюдения върху прелета се заел класикът на модерното естествознание Карл Линей (*Carl Linnaeus*, 1707 – 1773). За да узнае подробности по прелета, той разположил наблюдатели на различни места по предварително разработен и утвърден план. И днес този метод се използва по време на Среднозимното преброяване на водоплаващите и водолюбиви птици в мащаба на цяла Европа. Наблюдателите били натоварени да регистрират вида и броя на преминаващите над тях

птици, часовете и посоката на прелета, както и евентуалната зависимост от метеорологичните условия. Този метод изисквал много средства и усилия, а резултатите били скромни. Едва когато датският учител Мортенсен от 1890 (**Hans Christian Cornelius Mortensen, 1856 – 1921**) и немският орнитолог Тиенеман от 1902 (**Johannes Thienemann, 1863 – 1938**) започнали да белязват птици с пръстени и едновременно разгласили смисъла и целите на начинанието сред широки слоеве на населението, можело да се разчита на реални резултати. И тази дейност постепенно обхванала цялата планета.

В културните страни опръстенителната дейност, както и други, свързани с изучаването на птиците, се организира и направлява от Орнитоцентра. Изграждането на тази институция у нас е една от многото заслуги на г-р Иван

Буреш (1889 – 1980). Той спада към хората, за които говоря или пиша, мислено свалил шапка доземи.

Българската Орнитоцентра е основана от него през 1923 г. В началото дейността ѝ е била твърде скромна, докато в 1930 г. не я поема „бащата на българската орнитология“, Павел Патеф (1880 – 1950). Войната нанася непоправими щети – при бомбардировките изгаря цялия архив. От 1948 г. Николай Боев (1922 – 1985), друг наш виден орнитолог, природозащитник и популяризатор, положи огромни усилия да възстанови, доколкото бе възможно, документацията и да продължи по-нататък дейността ѝ. С гордост цяло поколение (тогава) млади биолози се зовем негови ученици! А опръстенияването отбеляза истински възход под ръ-

ководството на проф. Димитър Нанкинов след 1975 година. Той успя да поръча от чужбина алуминиеви пръстени с надпис BULGARIA, както и известен брой орнитологични мрежи. Те заслужават специално внимание. Както навремето се изразяваше нашият ментор, Николай Боев: „с тях се приключи барутната орнитология – птиците да се стрелят, за да се опознаят“. Направени са от тънко и тъмно влакно и почти не се виждат. Дълги са по около 6 и високи по около 3 м. По-дебели нагължни шнурове образуват „джобове“, в които се хващат и оплитат птиците, защото не виждат самата мрежа. Разпъват се между наставни прътове. С тях вече можеха да се организират полеви стационари – на Атанасовското езеро при Бургас и в местността „Рупите“ по долината на



Саблеклон с цветен пръстен



Ято мигриращи розови пеликани

р. Струма, близо до Петрич. У нас сега годишно се опръстенияват по няколко хиляди птици, на първо място пойни. На Балканите ние, заедно с румънците, сме единствените, които вършат тази интересна, важна и перспективна работа. В Гърция тя е „привилегия“ на чуждестранни професионали и на висококвалифицирани любители.

В музея на Русе и преди 70-те имаме мрежи, както и пръстени. Тази дейност изисква сериозна подготовка. Не толкова техническа – поставянето на пръстените не е сложно – колкото отлично познаване на видовете. Тя е фактически най-добрата школа по орнитология. Уловената в мрежата птица се държи в ръка, определя, измерва и претегля, преценява се угоеност, общо състояние, смяна на перата (линеене), отбелязват се в специално отпечананите картони евентуални особености. Често оста-

вя по ръцете на оператора „подарък за спомен“, като се изаква. Напълно естествена реакция на ситуацията – за нея да бъде хваната е равносилно да бъде умъртвена и изядена!

За пръв път у нас по този способ работихме с моя стар колега и сърдечен приятел, Таню Мичев (1937 – 2020), тогава завеждащ Биологичната станция на БАН в Сребърна. Още през 1964 нашата колежка г-р М. Паспалева беше донесла орнитологични мрежи от чужбина. Купени и доставени със собствени средства, разбира се. Тогава ползвахме чужди пръстени, България започна да прави свои след десетина години.

А защо птиците прелитат? Защо поемат по такива дълги и съвсем не безопасни далечни пътища? Е, на този въпрос лесно ще намерим отговор с помощта на друг въпрос: „С какво ще се хранят насекомоядните птици през зи-



Опръстенияване на птици

мата?“. За да оцелеят – те трябва да напуснат родните поля и гори и да потърсят, както емигрантите, други ширини, където да си намерят „насыщния“. Само че за разлика от тях, пак се завръщат. А откога е така – винаги ли е било, или прелетният инстинкт се е оформил постепенно? Впрочем, и в тропиците сезоните също са причина за по-малки и по-големи миграции на птиците и много други животни – пак най-вече за намиране на храна.

По всяка вероятност прелетът е следствие от ледниковия период. Той принудил пернатите да търсят по-топли и благоприятни условия. Настъпването му, както е известно, е продължило хилядолетия. Така животните са могли да изработят траен поведенчески меха-

низъм, позволяващ им да се приспособят към променените условия на околната среда.

Самата техника на прелета е много разнообразна, както въобще приспособленията на различните видове към специфичен начин на живот.

Двата вида щъркели и пеликани, жеравите, както и почти всички грабливи от нашата орнитофауна, са „реячи“. При прелета по възможност избягват морската шир, даже по-големи заливи, понеже там няма „термика“. Те използват възходящите въздушни течения, които се образуват над сушата. Щъркелите в Европа избират 2, даже 3 маршрута. Тези от западните земи и Испания минават през Гибралтар. Малка част пътуват над Италия, Сицилия и Мал-



Наблюдение на миграцията на птици

та, като следват път над дърен пръз, който в геологическото минало е разгелял Средиземно море на гва басейна. А тези от източноевропейските земи се насочват към бреговете на Черно море. Те следват важния прелетен път VIA PONTICA. Огромните им ята, виещи се във възходяща спирала за набиране нужната височина за по-леко продължаване с плъзгащ полет, представляват наистина впечатляващо зрелище. Запомнил съм едно такова от 11.03.1972 при нос Калиакра. Водихме студенти биолози от Грайфсвалдския университет, Германия на полева практика. Поради постоянното движение не беше възможно да установим броя на ятото с бинокъл. А на снимките преброихме над 300! Няколко дена след това бяхме свидетели

на същото явление, но в умален мащаб, в околностите на Добрич – „само“ към 150 птици.

При прелета различните видове използват и различен строй. Дивите гъски, жеравите и някои групи предпочитат формация с формата на латинската буква V. При щъркелите, гъските, лебедите младите летят заедно с родителите и така запаметяват точния маршрут. При Среднозимното преброяване през 1999 г. видяхме до Бръшлен над Дунава 8 пойни лебеди, като младите, отличаващи се със сивото си оперение, летяха в средата на редицата. Патиците също можете да видите да летят в клин, но по-многобройните ята са в безредна група. Скорците правят впечатление с невероятно точното изпълнение на ма-

неврите си, сякаш всички са свързани с конци помежду си.

Има и „безсърдечни“ родители. Кукувицата е позната като егоист. Тя изоставя дечицата си (по-точно яйцата!) в гнездата на различни пойки птички. А и малкото кукувиче не постъпва добре със заварените си братчета или сестричета или с яйцата на недоброволните си приемни родители, като ги избутва

през ръба на гнездото. И прелета извършва сама. Най-напред тръгват възрастните птици, а едва след тях и тазгодишните млади. Очевидно „генетичната памет“ е фиксирала както образа на маршрута, така и този на зимните квартири.

Разстоянията, които изминават птиците при прелета си, също могат да бъдат най-различни. Голямата сива сврачка (*Lanius excubitor*) не гнезди у нас, идва само поединично като зимен гост. Значи „наминава“ от северните области на гнездовия си ареал, изминавайки само няколко стотици километра. По време на среднозимното преброяване, за което вече стана дума, наши колеги успяха за своя изненада да установят в Северна България сокерици (*Nucifraga caryocatactes*). Те са свързани с изголистки гори, защото се хранят главно със семената им. А какво търсят у нас и откъде са дошли? Най-вероятно от южните склонове на Карпатите. Същото се отнася за посевните врани и скорците. „Нашите“ пък се преместват малко на юг, а на тяхно място пристигат ята комшийски птици от румънската и украинска популация. А как ще отличите „нашенските“ от „чуждите“? Нали оперението им е съвсем еднакво. Това стана възможно едва след масовото оперъстеняване.

Други пътуват с хиляди километри. Рекорд несъмнено държи райската или още арктическа рибарка (*Sterna paradisea*). Гнезди до северния, а зимува до южния полярен кръг, т.е. за една година прави почти цяла обиколка на земята!

А как пернатите безпогрешно си намират пътя сред безкрайните ширини на земя и море? Науката до днес все още не е могла да даде еднозначен, точен и валиден отговор. Проведени са, разбира се, множество и най-разнообразни екс-



Опръстенен кърдоглав пеликан



Египетски лешояд с по-съвременно средство за проследяване, а именно GPS трансмитер

Снимки Асен Игнатов

перименти. Твърдо се знае, че птиците познават магнитните линии и умеят да поддържат при полет необходимия ъгъл към тях – т.е. имат вроген магнитен компас. Като съществва с предимно зрительно възприемане на околния свят, следват очертанията на крупни земни обекти – крайбрежия, планини, реки. През западните земи на България преминава друг важен прелетен път – по долините на реките Искър и Струма, т.н. VIA ARISTOTELIS.

Напоследък се разкри удивителен факт: птиците не само виждат но и **чуват** планините, морския прибой, водопадите. Като духа по ридовете, вятърът поражда звуци както в доловимия от нас, хората, диапазон, така и с по-ниска честота, недостъпна за нашия слух. А тъкмо тези колебания в диапазона на инфразвуците се оказват особено

„далекобойни“. Да си спомним за „песните“ на гърбатите китове (*Megaptera novaeangliae*) – 190 децибела в ниския регистър. Така те по време на брачния период си намират партньор на стотици километри в океана.

Съществуват и други начини за безпогрешно насочване на полета – слънцето за дневните прелетници и луната и звездите за нощните пътешественици. При това природата е въоръжила нашите пернати приятели със знания и способности, надминаващи техническото оборудване на съвременните кораби и самолети.

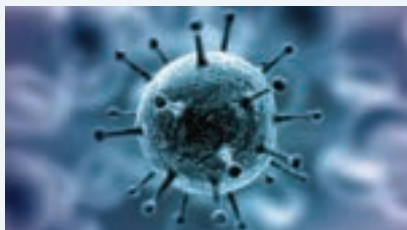
Невероятните навигационни способности на птиците им помагат да прелетят цели континент и океани, но не могат да ги опазят от жестоките посегателства на хората. Всяка година стотици хиляди загиват под изстрели-

Климатичните промени увеличават и вирусните инфекции в света

В края на м. април 2022 г. авторитетното международно списание *Nature* публикува резултати от изследването на екип от 9 учени от Университета в Джорджтаун (САЩ), в което се привеждат интересни факти и прогнози за развитието на вирусните заболявания на човека в резултат на очакваните климатични промени на Земята през следващите десетилетия. Тези изследвания и прогнози са продиктувани от появата през последните 2 – 3 десетилетия на няколко пагубни вирусни инфекции не само по човека, но и по



Прилепите са потенциално честни носители на вируси и по човека



Коронавирусът, изолиран от прилепи, е доказан причинител на пандемията COVID-19 от началото на XXI в.

животните в света, някои от които като EBOLA, COVID-19 (SARS-CoV-2), OMICRON и гр. говедоха до възникването и на световни епидемии (пандемии) в съвременния свят. Повечето от тези вирусни инфекции не падат от Космоса, а циркулират на нашата планета и значителна част от тях съществуват и в дивите животни, които също са потърпевши от климатичните промени. Според авторите на изследването, в света съществуват най-малко 10 000 видове и разновидности на вируси, които циркулират по дивите животни и потенциално могат да заразяват и хората.

Според авторите на изследването една от основните причини, които значително улесняват циркулацията на вирусите в планетарен мащаб са засилените миграции на много видове животни в нови райони и местообитания. А те се дължат както на климатични промени и главно на затоплянето в околната среда на животните, така и на човешката дейност. В едни случаи човекът принуждава животните да търсят и заселват нови територии и местообита-

ния чрез обезлесяването на огромни пространства и разрастването на земеделската и скотовъдна дейност в тях. Важна роля в последните десетилетия има и интензифицирането на междуконтиненталния транспорт и волното или неволно пренасяне и заселване в нови райони на голям брой нови „инвазивни“ животни, голяма част от които са носители и на различни вируси.

В подкрепа на своите изводи американските учени са разработили хипотетичен модел за бъдещото териториално разпространение

на над 3000 вида бозайници в резултат на очакваното климатично затопляне на земята за периода до 2070 г. Един от основните изводи от направеното изследване е, че при своето разселване бозайниците ще се увеличават, особено в топлинните райони в Азия и Африка, където и човешките популации са най-многобройни и плътни. А това предполага многократно увеличение и на възможностите за пренос на вирусите, които тези животни носят със себе си върху човека.

В заключение изследователите отбелязват, че този „вирусен климатичен обмен“ на нашата планета вече е започнал през последните десетилетия и климатичното затопляне, даже и да спре в следващите десетилетия, няма да намали проявите се вече епидемиологични рискове от бъдещи вирусни епидемии. Нужно е по-скорошно обединяване на усилията на еколози, биолози и медици и разработване на нови мерки за предпазване на човечеството от бъдещи вирусни пандемии.

Прополисът – стандартизация и многообразие

Вася Банкова

На пчелите без жило бе посветен и специален доклад на Четвъртата международна конференция за пчелния продукт прополис или пчелен клей (по-подробно за него вж сп. Природа, бр. 1/ 2017 г.). Тя бе организирана от Международната група по изследване на прополиса, проведе се на 5, 6 и 7 май 2022 г, през онлайн платформата HiveChat. Тези конференции се провеждат от 2016 г., като Втората такава беше в София през 2018 г. Форумът се утвърди и вече е традиционно място за среща и дискусии

За мнозина неспециалисти понятието „пчела без жило“ звучи като природно недоразумение, авангардно постижение на генното инженерство или пък катостар виц на тема „кръстоска“ (примерно на диня с муха, та семките сами да излитат). А пчели без жило в природата има открай време (образно казано, всъщност най-старите фосили от пчела са от долната креда – преди около 100 млн. години). Те са доста разпространени, но засега – далеч от България. Възможно е обаче да стигнат и до нас, защото вече са обект на изследване в съвместен проект на БАН с Виетнамската академия на науките и изкуствата.

си на специалисти в областта на химията, фармакологията, пчеларството и медицината, посветили се на изследване на пчелния клей, на него се представят и обсъждат последните новости в познанието за този ценен природен продукт и възможностите за приложение му в опазване на здравето – на пчелите и на хората.

Както при предишните издания, и тази година на конференцията имаше съществено българско участие от групата, изследваща прополиса в Института по органична химия с Център по

фитохимия – БАН. Проф. В. Банкова, член на организационния комитет на конференцията, изнесе доклад, посветен на взаимоотношението между пчелите и растенията, от които те събират смола, за да правят прополис. Той им служи и като строителен материал, и като химическа защита срещу инфекции и паразити. Познаването на растителните източници на прополиса е от съществено значение за благосъстоянието и здравето на пчелните семейства. Бяха представени най-новите данни за ботаническите източници на прополис, за начините, по които пчелите ги подбират, за подходите за идентифициране на прополисоносните растения чрез химично профилиране, за химичните разлики между отделните видове прополис и връзката състав – биоактивност.

По принцип ценните фармакологични свойства на прополиса се дължат на съдържащите се в него вещества от растителен произход. Секретирането на смоли, богати на противомикробни вещества, е широко разпространен защитен механизъм при растенията. Във всяка екосистема пчелите избират измежду достъпните източници на смолисти растителни материали един или два предпочетени. Това води до големи разлики в химичния състав на прополиса от различен географски произход. Например прополис от България и прополис от Бразилия нямат нищо общо помежду си по отношение на химичния състав. Доказано е, че в страните с умерен климат предпочитаният растителен източник на прополис са смолистите пъпки на черната топола. Такъв е и българският прополис, независимо от мястото в страната, където е събран.

В други географски райони, където няма тополи, местната растителност предлага други възможности на пчелите

и химичното разнообразие на прополиса, особено в тропическите области, е огромно. Независимо от химичните разлики, биологичното действие на прополиса остава неизменно, особено активността му срещу бактерии, гъбички и вируси. От друга страна обаче, химичното разнообразие на пчелния клей от различни части на света създава сериозна



Европейската медоносна пчела е едно от най-ползните насекоми



Европейска пчела събира прополис от тополиви пъпки



Черната топола (Populus nigra) е широко разпространена в България

пречка пред фирмите – производителки на прополисови препарати. То не позволява създаването на единен стандарт за прополис и прополисови екстракти, основан на съдържанието на биологично активни вещества, и прави невъзможен контрола на качеството. Това е и основната причина за все още ограниченото приложение на прополисови препарати в официалната медицина, за разлика от широката му употреба в апитерапията и традиционната медицина.

Този проблем все пак може да бъде преодолян, като се вземе под внимание растителният произход на пчелния клей. Разумно би било към стандартизацията на прополиса да се подходи както към стандартизацията на лечебните растения – като се определи съдържанието на активните вещества от растителен произход. Поради вариращия състав на прополиса очевидно универсална стандартизация с този подход е невъзможна. От друга страна, тъй като съществуват различни химични типове пропо-

лис, е напълно възможно да се създадат стандарти за различните типове, определени от предпочетения от пчелите в даден район растителен източник на смола.

Растенията, от които пчелите са събирали прополис, се определят със съвременна аналитична техника, която позволява да се опознае в детайли химичния състав на растителните смоли и на пчелния клей – нещо като „пръстов отпечатък“. Най-често се използва комбинацията газова хроматография – маспектрометрия. Така се откриват нови растения – източници на прополис, предимно в тропичните и субтропични райони на Африка, Азия и Южна Америка.

Химичното разнообразие на пчелния клей е проблем, когато трябва да го стандартизираме. От груга страна, обаче то е ценно, когато търсим нови природни вещества с лечебно действие – антибактериално, антиоксидантно, противораково и др.. Това е така, защото пчелите съумяват във

всякакви условия да подберат от местните растения онези, чиито смоли се отличават с висока биологична активност, за да опазят кошера си от инфекции. Те предварително са избрали онзи растителен материал, който със сигурност съдържа активни вещества и ние трябва само да го проучим и да намерим тези вещества. Изследвания, проведени с прополис от различни райони на Земята, са довели до изолирането и охарактеризирането на десетки нови молекули с обещаващо противомикробно, противовирусно, противораково, антиоксидантно, имуностимулиращо действие. Този тип изследвания продължават в много лаборатории и университети по цял свят, включително и в България.

А „пчелите без жили“, за които бе споменато в началото, бяха обект на специален доклад от доц. Боряна Трушева, която представи резултатите от изследванията на прополис от вьетнамски безжилни пчели, получени в рамките на съвместния проект между БАН и Вьетнамската академия на науките и технологиите. Тези пчели се наричат „безжилни“, тъй като жилището им е закръглено и не могат да го използват за защита. Това обаче не значи, че са безопасни. Ако се наложи да бранят гнездото си, те хапят с хитиновите си челюсти, като могат да действат доста ефективно и срещу големи нападатели. При заплаха излитат едновременно и атакуват групово. А охаванията им са не по-малко болезнени от „класическите“ ужилвания, защото при забиването на челюстите през тях в раната се излива отровен секрет.

Всъщност безжилните пчели са около 550 описани вида, разпространени в тропичните райони на Австралия, Африка, Югоизточна Азия и Америка. Като познатата ни медоносна пчела, те

живеят в колонии, произвеждат мед, пчелен прашец, восък и прополис. Европейците ги откриват при завоюването на империята на майте в Южна Америка, където те са били не просто използвани за мед и восък, но и обожествявани. Известно е, че през 1549 година майте са изплатили като данък на конкистадорите 3 тона мед и огромно количество восък от безжилни пчели от рода *Melipona*. В последните години се наблюдава нарастващ търговски интерес към техните продукти, което стимулира все по-масовото отглеждане на такива пчели в Югоизточна Азия. Опи-



Смолистите пъпки на черната топола са основният растителен източник за събирането на пчелния клей у нас



Прополис по пчелни рамки. Пчелата използва прополиса като лепило, но и за защита. За хората той е лекарство



Прополисът е един от „страничните“ продукти, които се вадят от кошерите, но той има все по-голямо стопанско и фармацевтично значение

тите за развъждане на мелипони извън тропиците засега са наудачни. В Япония един вид все пак се размножава успешно, но там той се използва за опрашване в оранжерии. Представените на конференцията резултати обаче показват голямо химично разнообразие на прополиса от тези пчели, което на този етап затруднява създаването на каквато и да било стандартизация и показва необхо-

димостта от още много изследвания в тази насока.

А проблемът за стандартизацията по принцип е ключов за успешното използване на природните продукти в реалната медицинска практика (Вж. Природа бр. 2 /2018 г.). Лечебните качества на много природни продукти са познати отдавна и те се използват от т.нар „народна медицина“, но в нея се работи с мерки като „лъжица“, „щипка“, „стръкче“, дозировката е относителна, обработката се състои в „кипване“ или „запарване“, придружени понякога от баене или молитва, няма строга система за проверка и контрол на състава на лечебните вещества, което означава и че лечебните дози могат да не се спазват, а това прави използването им или безсмислено или опасно, от гледна точка на съвременните терапевтични практики.

Проф. Милена Попова представи нови резултати за химичния състав на

прополис от Мароко, в който бяха открити за първи път представители на редкия клас инголови гутерпени, притежаващи добра антибактериална активност. Присъствието на тези вещества позволи те да бъдат използвани като специфични химични маркери и помощна за разкриването на непознат досега растителен източник на прополис – полупустинни видове от род *Euphorbia*.



Полупустинно растение от род Euphorbia

Това откритие е важно, тъй като е известно, че латексът на някои видове *Euphorbia* има гразнещ ефект върху кожата и е необходимо да се обърне специално внимание на възможностите за



Безжилна пчела Meliponula ferruginea

приложение и безопасна употреба на този специфичен вид прополис.

Между най-интересните данни, изнесени на конференцията, бяха съобщенията за клинични изпитания, проведени в Бразилия със стандартизиран търговски продукт от бразилски прополис, който е бил успешно приложен като допълнение към стандартното лечение на болни от COVID-19. При групата, приемаща прополис наред със стандартното лечение, се наблюдава намаляване наполовина на срока на болничния престой.

Важна новина беше и напредъкът в разработването на ISO стандарти за няколко най-разпространени химически типа прополис, което е съществена стъпка към широкото приложение на прополиса в медицината и хранителната промишленост. Идеята за създаването на различни стандарти за различните видове прополис, което е единственият възможен начин за масово терапевтично използване на този пчелен продукт, беше предложена най-напред от българската група, работеща върху пчелния клей. ■

Проф. Денис Съливан е носител на Абеловата награда за 2022 година

Веселин Дренски

Както е добре известно, няма Нобелова награда за математика, но като компенсация за математиците има две групи награди, които се считат за еквивалентни по значение и авторитет. Една от тях е Филдсовият медал, който се връчва на всеки четири години на Световния конгрес на математиците и се присъжда на учени на възраст до 40 години. Другата особено авторитетна награда е Абеловата (на норвежки Abelpriisen), която се присъжда всяка година от Норвежката академия на науките и литературата за изключителни постижения в математиката.

Абеловата награда за 2022 година бе присъдена на професор Денис Парнъл Съливан (Dennis Parnell Sullivan) от Университета Стони Брук (**Stony Brook University**), Ню Йорк „за неговия новаторски принос към топологията в най-широкия ѝ смисъл, и по-специално нейните алгебрични, геометрични и динамични аспекти“ (вж подробности в сайта на наградата <https://abelprize.no>). Церемонията по традиция се провежда в атриума на Университета в Осло. Тази година обаче тя бе преместена в залата

на Академията на науките заради заплахата от транспортна стачка. Проведе се на 24 май, като наградата бе връчена лично от краля на Норвегия Харалд V. Съвпадението с празника на българската просвета и култура, разбира се,

е случайно, като датата за церемонията може да варира всяка година.

Проф. Денис Съливан е роден през 1941 г. в Порт Хюърн, Мичиган (САЩ), през 1963 г. става бакалавър по математика в Университета Райс, а през 1966 г. защитава докторска дисертация в

Принстън под ръководството на Уилям Броудър (**William Browder**). След няколко престижни стипендии, от 1974 до 1997 г. той е професор в Института за висши изследвания във Франция, а оттогава досега е професор в Университета Стони Брук, Ню Йорк.

Постиженията на Денис Съливан многократно са оценявани с редица престижни национални и международни награди и признания. Той е носител на наградата на Освалд Веблен за геометрия на Американското математическо дружество за 1971 г., на наградата Ели Карман на Френския институт за 1981 г., на международната награда за наука на крал Фейсал за 1993 г., на националния медал за наука на САЩ за 2005 г., на наградата Стийл за цялостен принос към математиката на Американското математическо дружество за 2006 г., на наградата Волф за 2010 г. и на наградата Балзан за математика за 2014 г. Денис Съливан е член на Националната академия на науките на САЩ, на Нюйоркската академия на науките и на Американската академия за изкуство и наука.

Основните научни приноси на Денис Съливан са в областта на топологията



Проф. Съливан е носителът на Абеловата награда за математика за 2022 г. Снимка: John Griffin/Stony Brook University



Кралят на Норвегия Харалд V връчи наградата на 24 май в Осло. Снимка: Naina Helén Jåma/The Abel Prize

и в теорията на динамичните системи. Казано най-общо, топологията е дял от математиката, който изучава свойствата на телата, които се запазват при деформации, усуквания и разтягания



*Проф. Денис Съливан в ръце с Абеловата награда за 2022 г.
Снимка: Naina Helén Jåta/The Abel Prize*

на обектите, но без разкъсване. Например окръжността е топологически еквивалентна на елипсата (в която може да се деформира чрез разтягане). Една популярна сред математиците шега твърди, топологът е човек, който не може да направи разлика между поничка и чаша за кафе. Голяма част от изследванията на Денис Съливан в областта на топологията са свързани с изучаване на многообразиата – многомерен аналог на кривите в равнината и двумерните повърхнини в пространството. Едномерните и двумерните многообразија са напълно класифицирани. Класификацията в тримерния случай е свързана с Хипотезата на Поанкаре, която беше една от най-известните хипотези в математиката и едно от най-големите предизвикателства на новото хилядо-

летие. Хипотезата беше един от седемте проблема на Милениума, за които Математическият институт Клей обяви награда от един милион долара. През 2002 г. тя беше доказана от руския математик Гризори Перелман (Григорий Перельман). Четиримерният случай е пълен с нерешени проблеми и мистерии. За неспециалистите може да изглежда странно, че в по-високите размерности картината е много по-ясна. Причината за това е, че там има повече пространство за движение и поведението на многообразиата е много по-добро. Тук Денис Съливан има съществени заслуги за изясняването на структурата на многомерните многообразија и тяхното поведение. „Денис Съливан многократно променя пейзажа на топологията, като въвежда нови концепции, доказва забеле-

жителни теореми, отговаря на стари хипотези и формулира нови проблеми, които тласнаха областта напред. Той се мести от област в област, привидно без усилие, използвайки алгебрични, аналитични и геометрични идеи като истински виртуоз“, казва за него британският специализиран журналист и математик Алекс Белос.

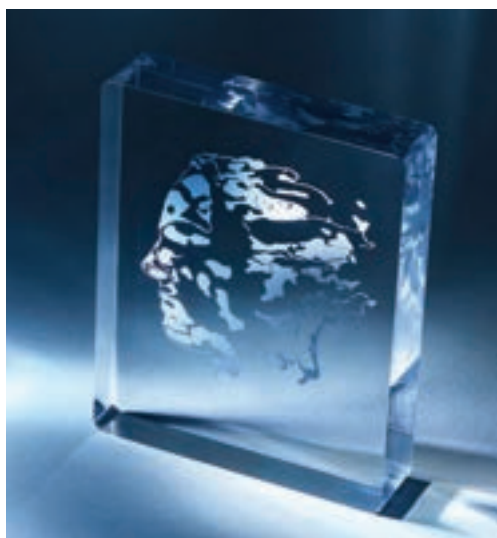
Другата област на математиката, в която проф. Съливан има съществени приноси е теорията на динамичните системи. Динамичната система е математическа абстракция, която се използва за описанието на физически системи и тяхното изменение във времето като люлеенето на махалото, движението на течност в тръба, изменението във времето на броя на представителите на даден животински вид и други. Тя се състои от множество от състояния и правило, което указва към кое състояние преминава системата, ако се намира в дадено състояние. Идеята за динамична система може да се проследи още от Нютоновата механика, но теорията на динамичните системи достига своя разцвет едва с масовото въвеждане на компютрите. Съвременните числени методи позволяват да се пресметнат в явен вид траекториите (множествата от последователни състояния с дадено начално състояние) на голям брой важни динамични системи, включително такива с директни приложения в практиката. Резултатите на Денис Съливан допринасят за по-дълбоко разбиране на динамичните системи. Те използват богат арсенал от геометрични, алгебрични и комбинаторни методи и днес съставляват важна част от основите на теорията. Въпреки своята абстрактност, някои от последните му изследвания имат непосредствено отношение към изучаването на флуидните потоци



Академик Веселин Дренски завършва математика в Софийския университет през 1973 г. Защищава докторска дисертация в Московския държавен университет (1979) и дисертация за доктор на математическите науки (1998) в София. Научните му интереси са в областта на алгебрата (комбинаторна и компютърна теория на пръстените, некомутативна алгебра, алгебри с полиномни тъждества, автоморфизми и диференцирания на полиноми и свободни алгебри, комутативна и некомутативна теория на инвариантите, представяния на групите, теория на симетричните функции и групови алгебри). Автор или съавтор е на 146 научни статии, 20 обзора, 12 кратки съобщения и 2 монографии.

и турбулентност и спомагат за предсказване на пътищата на ураганите, разпръскването на замърсители във въздуха и завихрянето на въздуха зад крилата на самолета.

„Топологията и динамичните системи обитават различни математически светове. И все пак работата на Съливан може да се разглежда като част от единно и последователно визионерско



Логото на Абеловата награда в стъклена плъкета. Снимка: Calle Huth/Studio/Abel Prize

начинание, изследване на геометричните структури на пространствата, независимо дали това пространство е многообразие или фрактал”, подчертава Алекс Белос.

А защо именно Норвегия създаде и финансира тази авторитетна математическа награда? Тя е сравнително голяма страна, по територия е по-голяма от Германия, Италия или Великобритания. Обаче е разположена далеч на север в Европа и в нея живеят само 5 400 000 жители. Въпреки своето относително малобройно население, Норвегия е родина на плеяда световно известни математици. Достатъчно е да споменем само имената на Нилс Хенрик Абел (Niels Henrik Abel, 1802 – 1829), Софус Ли (Sophus Lie, 1842 – 1899), Аксел Туе (Axel Thue, 1863 – 1922), Торалф Сколем (Thoralf Skolem, 1887 – 1963), Тригве Нагел (Trygve Nagell, 1895 – 1988), Ойстейн Оре (Oystein Ore, 1899 – 1968), Сигмунд Зелберг (Sigmund Selberg, 1910 – 1994) и

филсовия медалист Атле Зелберг (Atle Selberg, 1917 – 2007).

Безспорно Нилс Хенрик Абел е един от най-великите математици в историята на тази наука. Въпреки, че е живял само 26 години, той е пионер в много области на математиката. Неговият най-прочут за широката публика резултат е първото пълно доказателство, че общото алгебрично уравнение от пета степен не може да се реши в радикали. Абел има значителни резултати в теорията на елиптичните функции, където е открил наречените в негова чест „абелеви функции” и е един от математиките, поставили основите на теорията на интегралните уравнения. Не случайно френският математик Шарл Ермит (Charles Hermite) казва за него „Абел е оставил на математиците достатъчно, за да има с какво да се занимават през следващите 500 години”.



Портрет на Нилс Хенрик Абел



*Столицата Осло със специална украса с банери по случай връчването на Абеловата награда.
Снимка: Eirik F. Baardsen/DNVA*

Предложението за учредяване на Абеловата награда за математика е направено от норвежкия математик Софус Ли през 1899 г., когато той научава за плановете на Алфред Нобел да не включва математиката в списъка на науките за своите награди. Пътят до реализирането на това предложение обаче се оказал дълъг – повече от 100 години. Абеловата награда е учредена от правителството на Норвегия през 2002 г., по повод 200-годишнината от рождението Нилс Хенрик Абел, като номинациите се разглеждат от авторитетно 5-членно международно жури, препоръчано от Международния математически съюз и Европейското математическо общество. Наградата се придружава от чек на стойност 7.5 млн. крони (886

000 щатски долара). Първият носител на наградата през 2003 г. е Жан-Пиер Сер (**Jean-Pierre Serre**), а след това носители на наградата са Майкъл Атия (**Michael Francis Atiyah**) и Изадор Зингер (**Isadore Manuel Singer**) за 2004 г., Питър Лакс (**Peter Lax**, 2005 г.), Ленарт Карлсон (**Lennart Carleson**, 2006 г.), Сриниваса Варадхан (**Srinivasa Varadhan**, 2007 г.), Джон Григс Томпсън и Жак Титс (**John Griggs Thompson** и **Jacques Tits**, 2008 г.), Михаил Громов (**Mikhail Gromov**, 2009 г.), Джон Тејт (**John Torrence Tate**, 2010 г.), Джон Милнър (**John Willard Milnor**, 2011 г.), Ендре Семереги (**Endre Szemerédi**, 2012 г.), Пиер Делин (**Pierre Deligne**, 2013 г.), Яков Синай (**Yakov Sinai**, 2014 г.), Джон Наш по чието животно е създаден филмът „Красив ум“) и Луис Ниренберг (**John Forbes**

Nash Jr и **Louis Nirenberg**, 2015 г.), Андрю Уайлс, който доказва Последната теорема на Ферма (**Andrew John Wiles**, 2016 г.), Ив Майер (**Yves F. Meyer**, 2017 г.), Робърт Ленглендс (**Robert Phelan Langlands**, 2018 г.), Карен Уленбек, първата жена, удостоена с Абелова награда (**Karen Keskulla Uhlenbeck**, 2019 г.), Хилел Фюрстенберг и Грегори Маргулис (**Hillel Furstenberg** и **Grigory Margulis**, 2020 г.), Ласло Ловас и Ави Вигдерсон (**László Lovász** и **Avi Wigderson**, 2021 г.). Списъкът на университетите, където работят те, показва че при тази награда няма доминация на т.нар. „Бръшлянова лига“. Математиката си остава „най-чистата“ в интелектуално отношение наука, в която учените и от по-малките страни и университети имат своя шанс.

Петчленното жури, което е разгледало номинациите за Абеловата награда за 2022 г. се състои от Ханс Мунте-Кас (**Hans Munthe-Kaas**, председател, Норвегия), Субхаш Хот (**Subhash Khot**, САЩ), Алекс Люботски (**Alex Lubotzky**, Израел), Паримала Раман (**Parimala Raman** САЩ) и Улрике Тилман (**Ulrike Tillmann**, Великобритания). Както спомена в едно свое интервю Улрике Тилман, предвид „абсолютно фантастичната работа“ на Денис Съливан както в алгебричната топо-

логия, така и в динамичните системи, решението на комисията е било взето много лесно.

Ще завършим с част от интервюто на Денис Съливан в сайта на The City University of New York:

„За мен е изключителна чест и бях приятно изненадан да разбера, че ще получа Абеловата награда. Математиката наистина е страст, която предоставя безкраен поток от любопитство и загадки, а аз имам привилегията да прекарвам всеки ден от професионалния си живот в компанията на много талантиливи колеги и студенти, които влязоха в заговор с мен, за да се справим с предизвикателствата, за да можем по-добре да разберем правилата на Вселената. Тази награда е колкото доказателство за тяхната упорита работа и прозрения, толкова и подарък за мен.“

Официалната церемония по награждаването на проф. Съливан се проведе на 24 май 2022 г. в Осло, Норвегия и бе излъчена на живо в канала на Абеловата награда The Abel Prize Youtube channel.

Благодарности. Авторът изказва своите искрени благодарности на Анна Брънзова, отговорник за „Връзки с общественоста“ към Института по математика и информатика към БАН. ■



Бактерия по-дълга от едра мравка, открита в Гваделупа

Известно е, че бактериите са невидими с просто око безядрени организми, които могат да се наблюдават само с микроскоп. Ето как са дефинирани бактериите, например, във всезнаещата Уикипедия: „Бактериите (ед. ч. бактерия) са едноклетъчни орга-



низми с клетъчна стена, често обвита със слузеста обвивка, която предпазва клетката от неблагоприятни външни въздействия. Под клетъчната стена бактериите имат клетъчна мембрана, цитопlasма и наследствено вещество. Размерът им е микроскопичен....“ Поради това, че бактериите нямат обособено вътреклетъчно ядро, както всички по-висши едноклетъчни и многоклетъчни организми, те са систематизирани от учениите в отделен организмово надцарство Прокариота (*Prokaryota*), към което са отнесени и архибактериите (*Archea*), Цианобактериите (*Cyanobacteria*), Микоплазмите (*Mycoplasma*) и др. нисши организми. Най-често средните размери на бактериите варират от 1 до 20 микрона дължина и от 0.1 до 10 микрона ширина. (Да припомним, че 1 микрон е равен на 1 хилядна част от милиметъра).

В началото на 2022 година редица международни научнопопулярни списания публикува новината, че в крайбрежните води на френския остров Гваделупа, обрасли с богата водна мангрова растителност, е открита гигантска бактерия, достигаща на дължина до 1.8 – 2 мм., която даже била видима и с обикновено човешко око! Откритието е направено от международен екип от 21 учени от различни институти и университети от САЩ, Франция и о-в Гваделупа, и е публикувано в електронното научно издание *BioRxiv* на 18.02. 2022 г. (<https://doi.org/10.1101/2022.02.16.480423>). Новата гигантска бактерия е наречена *Thiomargarita magnifica*, което в превод означава приблизително „Сярнобисерна великолепна“ и е от групата на сяророкисляващите бактерии. Клетките на новата бактерия – гигант са силно удължени и прикрепени с единия си

край (полус) за субстрата – най-често потънали мангрови листа около корените на мангровите дървета. Свободният край във водата нараства с развитието на бактерията и постепенно по него се образуват вдлъбнатини и бразди, от които се от-

делят нови дъщерни клетки. Чрез подобно безполово размножаване, което наподобява пъпкуването при някои низши безгръбначни животни (напр. едноклетъчни, хидри и др.), се получават нови „дъщерни“ бактерии. Те плуват известно време самостоятелно, но скоро се прикрепват към нови подводни предмети и започват да растат до размерите на своите родители.

По-подробното изучаване на клетките на *T. magnifica* показало, че в централната им част има огромна вакуола, заемаща до 85% от обема на клетките. Тя била запълнена с вода и различни йони. Цитоплазмата заемала сравнително малък обем – около 15% от обема на клетката, но в нея се съдържали множество блестящи гранули, които отразявали светлината и придавали бял цвят на бактериите. Гранулите съдържали основно молекулярна сяра. Струпванията от бактерии по гниещите листа образували бял налет, в който с просто око се различавали и множеството удължени единични нишки на *T. magnifica*.

Друга особеност на новата гигантска бактерия е изключително високият геномен брой, формиран от около 11 000 гени и над 500 000 ДНК последователности. Авторите посочват за сравнение, че средният геном на огромната част от бактериите е формиран от около 3900 гени. Поради това се допуска и вероятността новооткритата гигантска бактерия да е междинна форма между типичните бактерии и нисшите еукариотни (ядрени) организми каквито са например протозоите, едноклетъчните водорасли и др.

Еволюционното развитие на човешкия мозък

Владимир Овчаров

Първата промяна е била, че преди около 4 – 5.4 милиона години, нашите предшественици са започнали да ходят на задните си крайници – *Ardipithecus ramidus*, с обем на

мозъка около 325 см³. Най-често се приема, че изправеният вървеж е свързан със засушаването на климата и развитието на обширни открити пространства. Изправянето е довело до промени в костите на долните и горните крайници, на гръбначния стълб и черепа, при което предните крайници са се освободили за други дейности (например, правене на сечива за лов).

Втората промяна се е осъществила преди около 3 милиона години – разделянето на предшествениците на човешкия род на най-малко два различни вида. Единият вид е бил с масивен череп и

Жизненото пространство на нашите предшественици за милиони години е било ограничено в Африка. Някъде там, преди 6 до 10 милиона години човекът се е отделил от шимпанзетата и горилите. Вероятно са настъпили три важни промени, които са следвали една след друга и са проправили пътя към съвременния човек.

големи скулови кости – *Australopithecus robustus* (масивната южна маймуна), който е използвал растителна храна. Вторият вид е бил с по-лек череп и по-малки зъби,

който е използвал както растителна, така и месна храна – *Australopithecus africanus* (африканска южна маймуна), но също така и *Australopithecus anamensis* и *Australopithecus garhi*. От този втори вид се е формирал *Homo habilis* (Номо – човек и *habilis* – сръчен) (сръчният човек). Мозъкът на тези „южни маймуни“ е бил по-голям от този на *Ardipithecus ramides* – около 375 – 400 см³. Днес е прието, че от *Australopithecus africanus* се е отделил един „трети“ вид.

Третата и последна голяма промяна на нашите предшественици, настъпила преди 2.5 милиона години, е била използ-

ването на каменни сечища. Големи количества от тях се намират сега в различни области на Източна Африка. Тази промяна се е осъществила от *Homo habilis*, който е най-ранният представител на рода Homo. Неговият мозък е имал обем 550 – 750 см³.

За осъществяване еволюцията на човешкия мозък са били необходими два адаптационни механизма. Първият е осъществил генетични промени в мозъка на нашите предтечи – групата индивиди от съответния вид и на нивото на индивида, като това е включвало промени в организацията на хроматина или епигенетични промени. Генетичните механизми включват:

1. Генетични промени в кодиращите области, което е довело до промени

в секвенциите и активността на съществуващите протеини;

2. Дупликация или делеция на съответните гени;

3. Промени в генната експресия, посредством промени в регулаторните секвенции на различните гени и

4. Синтез на некодиращи РНК – молекули.

Сега се приема, че генната дупликация на алелите е основната стимулираща еволюционна сила. Тези генни копия са мощни еволюционни сили, тъй като едното копие е активно, а второто е неактивно, т.е. „свободно“, като в него могат да се случат мутации (които биха могли да бъдат с положителен ефект).

Прието е, че генът SRGAP2 при *Homo habilis* се е удвоил, за разлика от другите

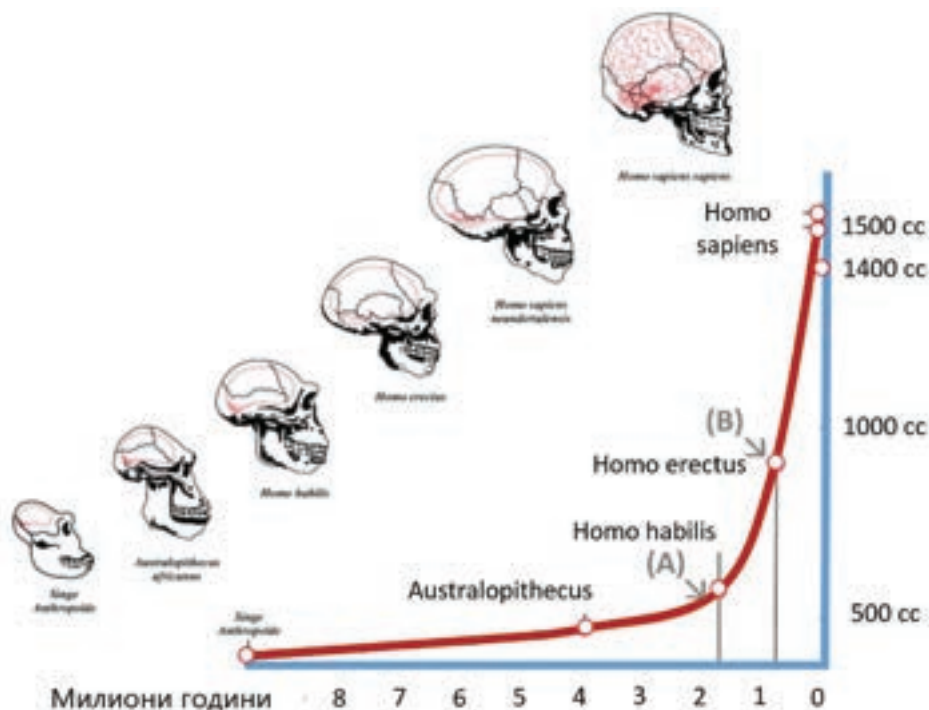


Схема на еволюцията на човешкия череп, която осигурява все по-голям обем за мозъка



Черепът на изчезналия подвид *Homo sapiens idaltu* (най-старият разумен човек) е открит в Етиопия през 1997 година в пластове на възраст около 155 000 години. Черепът на възрастен мъжки екземпляр има обем 1450 куб.см – малко по-голям то този на съвременните хора

примати, които имат един такъв ген. Това е довело до развитието на челната кора на крайния мозък. Настъпила мутация в този ген, най-вероятно е била решаваща за развитието на мозъка в хода на еволюцията. Генът SRGAP2 има най-съществена роля за провеждането на нервния импулс по невроните, тяхната диференциация и развитието на синапсите. Този ген е бил от най-решаващо значение за развитието на мозъка на нашите предшественици и е един от 23 гена, които имат двойно копие при човека, но не и при другите примати.

Следващият представител на рода Номо е изправеният човек – *Homo erectus*, който е съществувал преди 1,3 – 1,8 милиона години. Неговият мозък е бил с обем около 1000 см³ (800 – 1100 см³). Приблизително едновременно с него е съществувал подобният *Homo ergaster* – работещият човек, който е бил с по-малък мозък (850 – 900 см³). Регида автори приемат, че *Homo erectus* е

напуснал Африка и е достигнал Европа, преди 500 000 години, като е еволюирал като *Homo heidelbergensis* (хайделбергския човек), *Homo neandertalensis* (неандерталец), *Homo antecessor* (предшествещ човек) и вероятно като *Homo denisovan* (генисовият човек). Тези автори допускат, че съвременният човек – *Homo sapiens* произлиза от работещия човек – *Homo ergaster*. Последният е имал по-дълги и стройни крайници, използвал е огъня, започнал да живее в постоянни жилища, в лова са участвали повече индивиди, които са планирали и организирали своите действия. Имало е

някакви наченки на първично изкуство – награскани линии по кости и събиране на камъни с човекоподобна форма. *Homo heidelbergensis* е имал по-голям мозък (1100 – 1230 см³), отколкото *Homo erectus*.

Това трикратно увеличаване на обема на мозъка е довело до формирането на най-комплексната и ефикасна структура в животинския свят на нашата планета. Причините за това са в селекцията, която пък е повлияна от околната среда – наличието на храна, подбирането ѝ, влиянието на климата, но също така и от социалната среда – живот на малки или по-големи групи, връзките между членовете на тези групи, както и грижата за децата и болните в групите.

Развитието на обема на мозъка е достигнало своя максимум при неандерталците (*Homo neandertalensis*) – 1200 – 1800 см³. Добре развитите теменни и тилни кости на черепа дават възможност да се приеме, че са имали добри зрителни и

пространствени възможности, били са физически по-силни от съвременния човек, но са имали само каменни сечива и не са оставили никакви фигури или предмети на изкуството. Приема се, че те са били унищожени от представителите на съвременния човек, които са били по-интелигентни, имали са по-добри оръжия и по-добра социална организация. Вероятно е настъпила и известна метасация, тъй като е установена идентичност на тяхната ДНК (1 – 4%) с тази на съвременния човек.

Въз основа на едно новаторско изследване на Станфордския университет е установено, че съвременните хора – *Homo sapiens sapiens* са се формирали в една тясна ивица земя в Субсахарска Африка, преди 100 000 – 200 000 години и след това са мигрирали на север. Те са били една малка популация, с численост между 2000 и 5000 човека. Тези представители на съвременния човек са унищожили групите хоминиди (хайделберския човек, неандерталците) и представителите на *Homo sapiens* – кроманьонците и *Homo sapiens idaltu*. Най-вероятно съществено предимство на съвременния човек е в развитието на мозъка, което е свързано с по-високата интелигентност.

Човешкият мозък се изгражда от повече от 100 милиарда нервни клетки, като връзките между тях имат дължина, по-голяма от 100 000 км. Образно се приема, че мозъкът може да съхрани информация от 1.25×10^{12} бита. В него се осъществяват процеси на интеграция на много голямо количество от сетивната информация. Важен момент в еволюцията е разрастването на кората на крайния мозък. Това е една от най-съществените морфологични промени в мозъка на бозайниците, особено при човекоподобните маймуни и някои от морските бозайници. Сивото вещество

на кората на крайния мозък нараства от 25% при насекомаядните (insectivora) до 50% при човека.

Днес съществува само един човешки вид. Преди 2 – 3 милиона години е имало 2, 3, или повече човешки вида, но е останал само един. Не е лесно, а вероятно не е и възможно да се направи истинско родословно дърво на рода Ното (човек), тъй като освен съвременният човек има още 17 представители в еволюцията, някои от които са странични „клонове“, които са изчезнали.

Приема се, че при процеса на енцефализацията, човешкият мозък е увеличавал своя обем със 7 см³ на всеки 10 000 години. По-големият обем и тегло на мозъка е съществено предимство, но само до известна степен. Големият мозък изисква по-голяма мускулна сила, коя-



Възстановка на черепа на *Ardipithecus ramidus*. От него преди 4,4 млн. години е започнала еволюцията към съвременния човек. Мозъкът му е бил с обем 300 – 350 куб.см. (20% от обема на човешкия мозък). Движел се е изправен, като на ръст е достигал до 120 см и тегло около 50 кг.

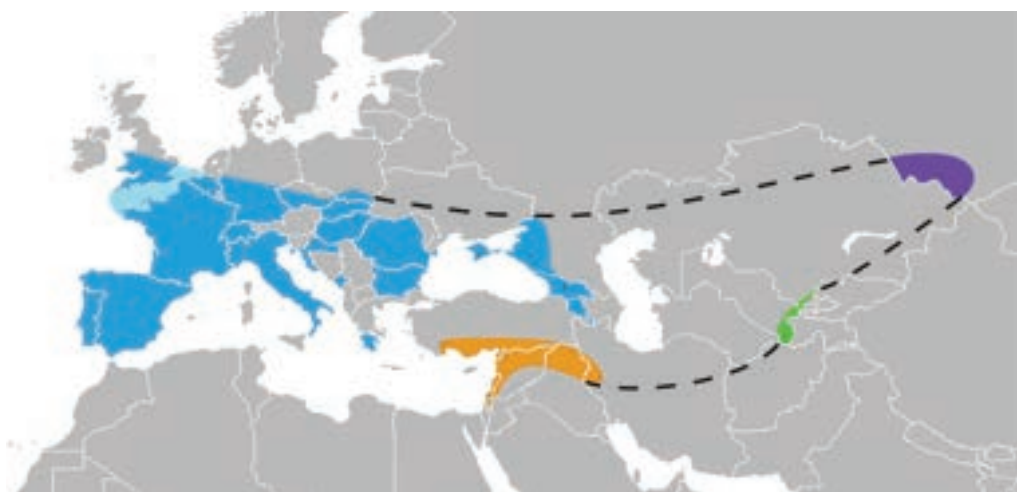


Неандерталецът (Homo neanderthalensis) е живял в епохата на средния палеолит 350 000 – 24 500 г. пр.Хр.Името му идва от долината Неандертал в Германия, където в пещера през 1856 г. са открити останки от човокоподобно праисторическо същество. Днес се приема, че той не е директен предшественик на човека, а се е развивал успоредно с него. Обемът на мозъка е до 1600 куб.см. Останки са намирани в сравнително обширен район (Вж схема 05)

то да поддържа в изправено положение главата. Големият мозък изисква много енергия. Човешкият мозък представлява 3% от телесното тегло, но в спокойно състояние изисква около 25% от цялата енергия за тялото. За сравнение при маймуните този процент е само 8%. Нашите предшественици са платили висока цена за своя мозък – нуждаели се от повече храна и относителното намаляване на мускулната сила в хода на еволюцията. Ние сме много по-умни от шимпанзето, но то може с лекота да ни убие, като разликата в генома на човека и шимпанзето е около 1.23%. Друг проблем за развитието на човешкия мозък е изправеното положение на човека, което е довело до промяна на формата на женския таз, включително роговия канал. Новородените е трябвало да се раждат с малък размер на главата (съответно на мозъка), за да могат да преминат през роговия канал. Новороденото е напълно безпомощно и трябва да бъде пазено, хранено и отглеждано от своите родители и сродници в групата. Така за еволюцията на мозъка са спомагали и социалните връзки при отглеждането на децата и запазването на техния живот.

Използването на говора като най-голямата комуникация при нашите предшественици е важна предпоставка за развитието на нашия мозък. Повишените паметови възможности са били от съществено значение за този процес. За тези процеси съществено значение е имал генът FOXP2, който е имал ключова роля при вокализацията и говоримия език. Този ген е регулирал активността на редица други гени в различни части на мозъка.

Трябва да се има предвид, че еволюционните процеси са променили не само размера на мозъка, но също така негова-

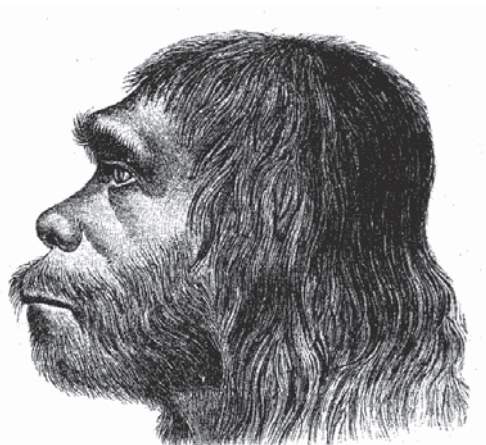


Познатите местообитания на неандерталци в Европа (синьо), Югоизточна Азия (оранжево), Узбекистан (зелено) и Алтай (виолетово) на базата на костни останки (а не на каменни оръдия на труда). Схема Nilenbert, Nicolas Perrault III

та структура, включително биохимичните и молекулярните процеси в невроните и оптималното разпределение на синапсите. Настъпили са промени в трансмитерите и техните рецептори в човешкия мозък.

Някои автори приемат, че човешкият мозък за последните 20 000 години е намалял от 1500 см³ до 1350 см³. В същото време човешката интелигентност се е повишила съществено, както и ефективността на мозъка в различни направления. Намаляването на обема на мозъка вероятно е резултат на някои мутации в човешката ДНК. Установени са два гена, които определят размера на мозъка – микроцефалин и ASPM. Новият вариант на микроцефалина се е появил преди около 37 000 години, а новият алел на ASPM – вероятно преди 5800 години. Допуска се, че естествената селекция е облагодетелствала тези промени в човешкия геном, тъй като съвременният вариант на микроцефалина го има при

70% от съвременните хора, а вариантът на ASPM – при 30% от човешката популация. Допуска се, че една хаплогрупа D на микроцефалина вероятно е довела до способността на нашите предтечи да рисуват, да възприемат религията,



Реконструкция на глава на неандерталец от Херман Шаафхаузен от 1888 година



Човешкият мозък е най-комплексната и ефикасна структура в животинския свят на нашата планета

- 1. Полукълбо на главния мозък (Краен мозък) 2. Таламус (Междинен мозък)
3. Хипоталамус (Междинен мозък) 4. Среден мозък 5. Варолиев мост
6. Малък мозък 7. Продълговат мозък 8. Гръбначен мозък*

музиката и правенето на по-съвършени сечища. Този период от време е наречен „Големият скок напред“. Генът ASPM е причината за създаването на най-старата цивилизация в Месопотамия.

Мозъкът на съвременния човек е най-съвършената биологическа структура в познатата ни вселена. Той е резултат на продължителна еволюция, започвайки от нашите най-ранни предшественици. Има няколко виждания за неговото бъдещо развитие. Първото е, че човешкият мозък е достигнал върха на своето развитие и други позитивни промени са невъзможни, с което ще пла-

щаме за липсата на „естествена селекция“. Второто виждане е песимистично, като се смята, че човешкият мозък е тръзнал по пътя на „гееволюцията“. Третото виждане е оптимистичното, на което съм привърженик. В него подкрепя съществуват данни от генетиката, че има 35 гена, които са резултат на генна дупликация, която е главната причина за стимулиране на еволюцията. Човешкият мозък е в състояние да се променя. В човечеството има една амбиция и възможности за постигане на по-висока интелигентност, която ще бъде реализирана. ■

Толстолобът създава екологични проблеми в САЩ

Далекоизточният толстолоб (*Hypophthalmichthys molitrix*) се появи и бързо завладя Европа още през втората половина на XX в. в резултат на съзнателна интродукция от човека. Неговата родина е Централен Китай, но поради ценните му хранителни качества, бързото развитие и нарастване, невзискателност към водоемите в които живее и групи биологични особености, днес той е успешно разпространен в почти всички континенти с изключение на Антарктида. А като растителнояден вид, който се храни основно с водорасли, толстолобът често се оказва полезен и за очистване на водоемите в които живее от масово развиващи се планктонни водорасли, причиняващи т.н. „Цъфтежи на водата“ с неблагоприятни екологични последици. Тук трябва да отбележим и една негативна страна на толстолоба – той понякога се храни и с яйцата на другите видове риби, обитаващи водоема. Толстолобът е едра риба и при наличие на достатъчно храна бързо достига на дължина до 1 – 1.4 м. и маса до 30 – 40 кг., което го прави конкурент в цената на пазара на много други сладководни риби.

В САЩ толстолобът е интродуциран от човека за първи път през 1955 г. в Арканзас. Целта била напълно благородна – да се използва вида за биологична борба с вредните водораслови цъфтежи в местните стоящи водоеми. За няколко години обаче, той сам се разселил по естествен път и през 1995 г. завладял и щатите Индиана и Охайо. Днес това се отчита като голяма грешка, защото само за още няколко години толстолобът направил триумфално шествие по Америка и достигнал през 2008 г. до огромния водосбор на Великите езера до границите с Канада. И въпреки че видът е основно растителнояден, той започнал „да подяжда“ и местните видове риби, с което привлякъл вниманието на еколозите върху себе си като потенциална опасност за местното



ихтиологично разнообразие. Първите сериозни сигнали за тревога дошли, когато толстолобът проникнал и в р. Илинойс, която е съединена чрез канал с Великите езера и тяхното естествено биологично разнообразие също било поставено под угроза. Част от еколозите искали да се затвори и прекъсне завинаги канала между реката и езерата, но това не се приемало от друга част на обществото, тъй като каналът се използва главно за транспортни цели.

Неочаквано решение предложили не еколозите, а военни инженери от американската армия. Те предложили да се построят на р. Илинойс и на канала специални електрически и шумови прегради – подводни генератори и електрически полета, които да преградят пътя на толстолоба на около 40 мили преди езерото Мичиган и другите Велики езера. Предвиждали се и специални инсталации за промивка на съдовете, плаващи през канала и езерата, против пренасянето на яйцата на толстолоба. Но всичко това трябвало да струва само „дребната сума“ от 778 до 832 милиона долара!

Дали и как ще се спре нашествието на толстолоба в САЩ и специално във Великите езера предстои да видим, но явно е че ползата от необмислената интродукция на този инвазивен вид риба в САЩ ще се окаже доста „солена“ на американските данъкоплатци.

По Scientific American и Наука и Жизнь

Короядите са опасност за горите! Но и те са уязвими ...

Данаил Таков

Това бръмбарче от групата на хоботниците е с много интересна история. То е с дължина само от 5 – 6 мм., с тъмнокафяво тяло, покрито с малки космици. Името му, дадено от големия естествоизпитател и таксоном Карл Линей, е *Dermestes typographus* през 1758

година. Той забелязал удивителна прилика между издълбаните в кората ходове от бръмбара и печатната скала на Фурние с неговата точкова система Manuel Typographie, за типографските единици, използвани при печатане, които са различни от другите метрични едини-

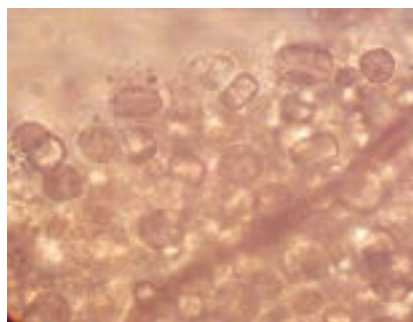
За природолюбителите Витоша е не просто сравнително малка планина, а истинско украшение, даже „бижу“ на София. В напрежението и прахоляка на големия град мнозина отправят поглед към нея – просто за разтуха или с мечта за неделната разходка. И този поглед в последните 20 години е раздразнен от едно голямо мрачно петно сред сочната зеленина на резервата „Бистришко бранище“. Там е унищожена гора с площ около 50 ха. И „виновникът“ за това си има име – брамбарът корояд *Ips typographus*.

ци. Описан още в средата на XVIII век *Ips typographus* (Linnaeus) е бил описван и под други имена, а популярно е бил известен още като *осемзъб смърчов корояд* или *голям смърчов корояд*, и като най-сериозният разрушител по смърчовете в своя район на разпространение

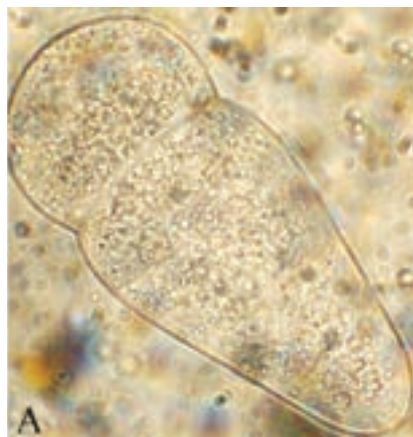
– Евразия. Повече за унищожената витовска гора можете да прочете в бр. 1 на „Природа“ за 2022 г., а в следващите страници ще стане дума за този вредител и възможностите на биологичните агенти (паразити и патогени) за борба с него и други близкородствени видове.

Горите са белите гробове на планетата и трябва да бъдат пазени в добро здраве. Тяхното състояние зависи от редица фактори, някои от които не са подвластни на човека. Физикогеографските и атмосферноклиматичните условия не могат да бъдат контролирани. Тях обикновено наричаме *абиотични* фактори на средата. Други фактори обаче са *биотичните* – свързаните с живите организми, обитаващи горските екосистеми. Те могат да изграят съществена роля за състоянието на горите, но има една важна разлика – те могат да бъдат контролирани от човека, поне донякъде. Биотичните фактори стават още по-опасни при наличието на неблагоприятни абиотични фактори, каквито са бурите, засушаванията и наводненията, предизвикващи физиологичен стрес и отслабване на дърветата. Тогава вредителите ги атакуват по-лесно и резултатно. Ветровалите, снеговалите, неподходящите местообитания за определени дървесни видове са добра „хранителна среда“ за формиране на големи популации от насекоми вредители като короядите, например.

В комбинация с предизвикани от човека фактори, като пожари, незаконни сечи и груги, горите у нас са изправени пред огромни предизвикателства, понякога застрашаващи тяхното оцеляване. В последните десетилетия проблемите с нападения от бръмбарите корояди стават все по-сериозни и затова се налага да се търсят решения във всички посоки. А като оценяваме доколко тази специфична група насекоми е опасна, трябва да имаме предвид, че нарушаването на равновесието между ендегенните (вътрешните) и екзогенните (външните) фактори от човешки произход води до масови смущения и повреди в горските екосистеми, които засягат всички живи



Вирусни образувания в корояда типограф.
Снимка: Д. Таков



Протозоата Gregarina typographi в корояда типограф. Снимка: Д. Таков

същества в рамките на биоценозата и особено горската ентомологична фауна. Поради това все по-чести са появите на свръхпопулации на бръмбари корояди, последвани от разселвания и водещи до нарастващи икономически щети.

Проблемът засяга както България, така и цяла Европа. Зачестяват и екстремните метеорологични събития, примерно ветровалите, които повяляйки дърветата, осигуряват обилна храна за бръмбарите и създават потенциал за възникване на локални огнища. Такаъв бе случаят с ветровала на Витоша през 2001 година, чийто последици още



Гъбата *Beauveria bassiana* в корояд. Снимка: Д. Дойчев

се виждат с невъоръжено око върху източния склон на планината. И не само там, разбира се. У нас напоследък има все повече изследвания върху горските територии, пострадали от нападения на такива видове, като се търсят и методи за ограничаването на техните последици.

Традиционно най-често използван метод за контрол на короядите е санитарната сеч и изнасяне на нападнатите дървета. Това обаче е трудоемък и неефективен метод. Затова се разработват и други начини, при които в борбата с вредителите се привличат техни врагове, съществуващи в природата.

Като основен стопански значим вредител в Европа се откроява смърчовият корояд – типограф (*I. typographus*), чиито огнища на бурно, дори взривно размножаване (каламитети) са регистрирани в Румъния, Полша, Словакия, Италия, Швейцария, Словения и други страни от Централна и Източна Европа, както и в Турция. Освен за корояда типограф има съобщения за нападения и от други видове корояди с характерни „предпочитания“. Например върховия корояд (*Ips acuminatus*) напада само беля бор, докато (*I. sexdentatus*) напада черен и бял бор, а понякога и обикновения смърч.

Проучванията на заболяванията на стопански значимите видове корояди са

ценни преди всичко за намиране на ефективни и безопасни за околната среда техни естествени врагове (биологични агенти), които спомагат за контрол на тези вредители. Тук става дума не толкова за по-големи от бръмбарите хищници, които да ги изяждат, колкото за микроорганизми, които могат да предизвикват заболявания у тях.

Патогенните инфекции на короядите биват вирусни, бактериални, протозойни, микроспоридиози, микози и нематодози (причинени от микроскопични кръгли червеи). Заразяването с патогени става чрез активно навлизане в гостоприемниците (пример: нематодите), перорално (вируси, протозои и микроспоридии) или чрез повърхностен контакт (гъби). Природните инфекции имат огнищен характер и разпространението се осъществява след отделяне на инфекциозни агенти чрез секретите или при разлагането на вече загиналите гостоприемници. Заболяванията могат бързо да се разпространят и съответно да ограничат популацията на вредителите. Характерен за короядите е скритият под кората групов начин на живот и патогените, отделяни от заразените насекоми, попадат най-напред в ходовете на бръмбарите. Новоимагиниралите



Нематода – *Contortylenchus diplogaster* в корояда типограф. Снимка: Д. Таков

корояди, които се дохранват в близост, при попадане в контакт с инвазионните агенти се заразяват и разпространяват инфекциите. В зависимост от биологичния агент те могат да бъдат систематизирани в следните категории:

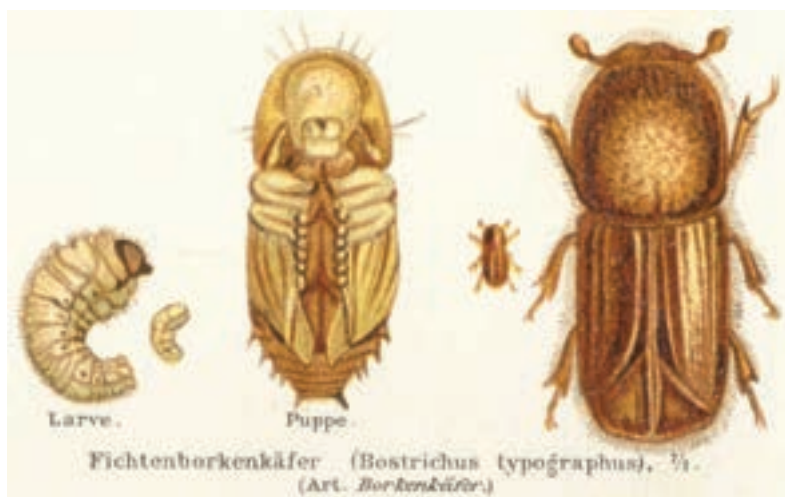
Вирусни инфекции: За първи път вирус е наблюдаван през 1994 г. и той е от групата на поксвируси, установен е в чревен епител на *Ips typographus*. Засега няма значими изследвания за ефекта на вирусите върху насекомните популации от корояди, но е известно, че заразяването е възможно.

Бактериални инфекции: Видовете симбиози, съществуващи между бръмбари и бактерии, варират от мутуалистични (взаимополезни) до патогенни (болестнени). Бактериални щамове, изолирани от големия смърчов корояд (*Dicronorrhina micans*) убиват възрастните и ларвите на гостоприемниците си в лабораторни условия. Бактериални щамове, изолирани от кората с шестзъбия корояд, *Ips sexdentatus*, убиват



Скала на Фурние. (internet: [https://www.wikiwand.com/en/Point_\(typography\)](https://www.wikiwand.com/en/Point_(typography)))

ларвите от последния етапи. В тези проучвания всички тествани бактериални изолати са убивали своите гостоприемници в извършени биологични анализи при лабораторни условия. Фактът, че тези бактерии са изолирани както от здрави индивиди, събрани в естествени условия, така и от убити други индивиди от същия гостоприемник показва, че тези бактерии съществуват като условнопатогенни – те стават опасни при специфичните условия, на които са били изложени короядите. Патогенността на тези бактерии, наблюдавана в лабораторията, може да се дължи на увеличената бактериална плътност, достигната в лабораторията, или на стреса, на който са подложени бръмбарите.



Бръмбар, ларва, какавида на корояда типограф. Рисуна в мащаб 1:7 Meyers Konversations-Lexikon, 4. Aufl. 1888



Възрастен бръмбар – типограф.
Снимка: Pavel Krasensky

В допълнение към прякото причиняване на заболяване или смърт, някои бактериални щамове могат да действат синергично с други врагове на корояди. Прилагането на бактериални щамове може да помогне за постигане на биоконтрол на вредителите. Например, щамовете, класифицирани в рода *Wolbachia*, са α -протеобактерии от семейство *Rickettsiae*, универсално срещани като симбионти в над 60% от видовете насекоми, които се предават вертикално (по майчина линия) на потомството на гостоприемника. Симбионтни щамове на род *Wolbachia* предизвикват определени репродуктивни изменения в своите гостоприемници, които водят до забавяне в ембрионалното развитие в потомство на незаразени женски, които са се чифтосвали със заразени мъжки, феминизация на мъжките и партеногенетично възпроизвеждане на женски. Следователно, в много видове насекоми *Wolbachia* са били описани като симбиотични патогени, а няколко опита за използване на *Wolbachia* като биологични агенти за борба с вредителите се съобщават още от 1967 г. Бактериите *Wolbachia* са открити в няколко вида бръмбари, включително в типографа *I. typographus*.

Протозойни инфекции: Протозоите са едноклетъчни микроскопични орга-

низми, сред които има видове, паразитиращи в короядите. Те могат да бъдат открити в различни органи – черво, мастно тяло, малпигиеви съдове, гонади и др. Още през 1915 г. е описана за първи път протозоа с латинско име *Gregarina typographi* и неогрегариината *Telosporidium typographi* в корояда типограф *I. typographus*. По-късно *Gr. typographi* е открита и в друг вид – шестзъбия корояд *I. sexdentatus*. За намирането на различни видове грегариини се съобщава в още няколко вида корояди. Паразитна амеба – *Malamoeba scolylti* е намерена в епителните клетки на червото и малпигиеви тръби на корояда *Dryocoetes autographus*. Целият жизнен цикъл на *M. scolylti* е описан през 1983 г. Среща се в черво на няколко вида корояди от различни находища в Австрия. Напълно ново е и намирането на *M. scolylti* в малпигиеви тръби на *Pityophthorus pityographus* в смърчови насаждения от България през 2004 г. Поради хроничната и слабопатогенна природа на протозойните инфекции (амеби, грегариини, неогрегариини), много от бръмбарите оцеляват след заразяването си. Възможностите за контакт на заразните бръмбари с незаразени нараства и това увеличава степента на разпространение на патогените. Заразените корояди се дохранват, за да съзреят полово, размножават се и оставят поколение, макар и по-малобройно. Типичен пример за това са същинските грегариини. Техният цикъл е локализиран в чревния лумен на гостоприемниците. Грегариините образуват трайни стадии – ооцисти, които напускат червото и след период на съзряване могат да заразяват здрави бръмбари. Изследванията показват, че степента на заразяване с този паразит може да достигне 63% за един вид гостоприемник.

Микроспориуози: Микроспориуиите са сестринска група на гъбите. Те са микроскопични вътреклетъчни паразити, които заразяват различни органи и тъкани на короядите. Описани са пет рода микроспориуи (*Chytridiopsis*, *Nosema*, *Unikarion*, *Canningia* и *Larsoniella*) от корояди, нападащи излолистни гори. Микроспориуиите от р. *Chytridiopsis* образуват групи, съдържащи 16 и повече сферични спори, които заразяват чревния епител на бърмбари. Изследване на нападащите смърча корояди от находища в централните Алпи в Австрия показват, че *Ch. typographi* се среща още и в грузи видове. Според австрийския ентомолог Рудолф Вагенщайнер (Rudolf Wagensteiner) този вътреклетъчен паразит (*Chytridiopsis* sp.) е неспецифичен патоген, който може да заразява няколко вида корояди, нападащи излолистни гървета. Видът е установен и в черво на корояда типозграф от България

От мастно тяло на типозграфа е описана *Nosema typographi*. Паразитът е установен в типозграфа от Германия, а по-късно в Чехия и Литва. През 1961 е описан още един вид микроспориуия – *Nosema curvidentis* от *P. curvidens*, която заразява мастното тяло, хиногермата и съединителната тъкан на гостоприемника. Патогените от р. *Nosema* имат единични двуйдрени спори, които се откриват основно в мастното тяло на насекомото. Установена е в 2 гостоприемника (*Hylurgus ligniperda* – черво, *Taphrorhynchus villifrons* – мастно тяло и зонади) от България през 2007 г. Микроспориуиите от р. *Unikarion*, р. *Canningia* и р. *Larsoniella* се характеризират с еднични едноядрени спори, които инфектират чревния епител, малпигиевите тръби и овариумите на възрастните насекоми. Паразитът *Stempellia scolyti* е намерен в черво на *Scolytus scolytus*,

S. multistriatus, *S. pygmeus* и *S. ensifer*. Микроспориуията *Canningia spinidentis* е описана от мастно тяло, малпигиеви тръби, мускули и съединителна тъкан на корояда *Pityokteines spinidens*, а груз паразит, *Unikarion montanum* е намерен за първи път в мастно тяло, малпигиеви тръби и зонади на типозграфа *I. typographus* през 1998. Микроспориуията, *Canningia tomici* е наблюдавана в чревен епител, мастно тяло и зонади на бърмбара *Tomicus piniperda* от Австрия, Чехия, Полша, Финландия и САЩ. Ефективността на микроспориуиите за контрол на популацията не е висока, но определено имат негативно влияние върху заразените бърмбари.

Микози: Описани са микроскопични гъбички, които заразяват и бързо убиват короядите. Най-широко разпространен причинител на микози е видът *Beauveria bassiana*, чийто инфекциозен спектър включва около 700 вида членестоноги и е споменаван като обичаен гъбен агент, който се появява често в естествени популации на горски бърмбари Някои щамове на тази гъба убиват госта бързо своите гостоприемници.

Други видове патогенни гъбички, като *Beauveria brongniartii*, *B. caledonica*, *Lecanicillium* spp. и *Metarhizium anisopliae*



Снимка на шестзъб корояд



Ходове под кората на дърво, издълбани от корояда

често са намирани в корояди. Установено е, че деутеромицетните гъби, които се срещат в короядите, могат да убиват всички техни стадии. Те инфектират гостоприемника, прониквайки през кутикулата (външната обвивка), което е характерен механизъм на действие при всички гъбни инфекции. Такава е *Raecilomyces fumosoroseus*, съобщена в типозграфа.

Заразяването става при повърхностен контакт, като гъбните патогени произвеждат извънклетъчни ензими, разграждащи кутикулата на гостоприемника и навлизат през вътрешните слоеве на обвивката на насекомите с механичен натиск от покръването. Към патогенните гъби короядите са чувствителни в голяма степен, но тяхната биология ограничава заразяването. В полеви условия често заразеността с тях е ниска, тъй като короядите бързо умират, преди да са имали контакт с други индивиди в дървесните ходове. За чувствителността на короядите към

гъбни патогени има проведени редица изследвания, които определят гъбите като ефективни биологични агенти срещу корояди в лабораторни условия. В редица изпитвания на изолати на гъбата *B. bassiana* тя се проявява като високовирулентна спрямо корояди, предизвиквайки висока смъртност при третирани насекоми. При лабораторни и полеви изпитвания с *B. bassiana* срещу бръмбара *Trypodendron lineatum*, например е отчетена висока ефективност, особено за ларви (100 % смъртност за 6 до 8 дни), а също и за възрастни (100 % смъртност за 12 дни). Установено е, че в резултат на единичен контакт между третирани и нетретирани с гъбата възрастни на типозграфа *I. typographus* в съотношение 1:20 може да се постигне до 75% смъртност.

Нематоози: Нематодите са кръгли червеи близки до глистите (*Ascaris lumbricoides*) при хората, а техни микроскопични представители заразяват и короядите. Още през 1890 г. е описан първи-

ят паразитен нематод *Contortylenchus diplogaster* в корояда типограф от Германия. По-късно (1914, 1915) започва изследване на нематодите по короядите, което включва паразитни нематоди и нематоди, асоциирани с някои европейски видове корояди. През 1956 г. Валтер Рюм (Walter Rühm) публикува своята монография „Нематодите на Iridae“, където проучва задълбочено едно значимо семейство корояди, като обобщава много изследвания от по-старата литература и добавя нова таксономична, биологична и екологична информация за паразитните и асоциираните с корояди нематоди. След това се появиха сериозни трудове на други изследователи, които публикуваха значими таксономични и биологични изследвания за паразитните и асоциираните с корояди нематоди. Бяха открити нови паразитни нематоди на шестзъбия, на върховия корояд и на големия горски градинар. Хелен Браасх (Helen Braasch) през 1999 г. предприе мащабно изследване на корояди, развиващи се в иглолистни дървета за наличието на нематоди от род *Bursaphelenchus*. Те използват бръмбарите за транспорт от едно дърво към друго, но не са същински паразити по тях. Повечето се хранят с гъби или дървесина, като някои имат стопанска значимост, например като вредители по борови дървета. Установено е, че от 175 изследвани проби, 78% съдържат над 8 вида от този род. Намирани са и в ларви на корояди. В България през 2011 г. е описан един нов вид нематод (*Prothallonema tomici*), паразитиращ в големият горски градинар *T. piniperda*. Независимо от посочените по-горе данни за нематоди, наблюдавани в различни видове корояди, все още съществуват много празноти и неизяснени въпроси за биологията, екология-

та и жизнения цикъл на нематодите, паразитиращи и асоциирани с корояди. В редица от изследваните досега видове корояди е регистрирана висока заразеност с нематоди, вероятно дължаща се на факта, че синхронизацията с цикъла на гостоприемника при тях е силно изразена. Тези червеи имат специални рецептори, чрез които активно търсят своя гостоприемник и навлизат в него като инвазионни ларви. При някои видове се редуват паразитно и свободноживеещо поколение. Свободноживеещото се развива в дървесните ходове през периода, когато се развива новото поколение на гостоприемника и инвазионните ларви на нематога заразяват ларвите на бръмбарите или новоимагиниралите корояди. Често са регистрирани високи проценти на заразеност, като стойностите достигат 90% даже 100% за един вид гостоприемник, а интензивността на инфекцията може да стигне до 7500 нематодни ларви и яйца в телесната празнина на един гостоприемник.

В заключение, за да онагледя мащаба на този проблем, ще добавя, че в обобщаващо изследване от 2019 г. е изчислено, че за период от 50 г. (от 1950 до 2000) свръхпопулациите на европейския смърчов корояд – типограф *I. typographus* причиняват приблизително 8% от смъртността на дърветата, поради природни смущения в целия континент. А симулационни модели предвиждат, че видът ще причини още по-големи щети на европейските гори през следващите 100 години в резултат на по-топлите и по-сухи климатични условия. Освен климатичните фактори за уврежданята от корояди спомага замяната на естествените смесени и широколистни гори с обширни монокултури от иглолистни дървета на еднаква възраст. ■

Опазването на прилепите в България

Десислава Серкеджиева

В митологията на маите Камазоц е бог прилеп, а името му означава „прилеп на смъртта“, докато в Китай те символизируют щастие и късмет. Широко разпространен символ там са пет прилепа, които са смятани за но-

сители на здраве, благоденствие, дълъг живот и добродетел. Днес обаче прилепите са по-скоро мрачни икони в киното и литературата, въпреки търговските успехи на „добри“ комиксови и филмови герои като Батман и Батгърл, които обаче всъщност са хора с травмирана психика, маскирани като прилепи. Що се отнася до отношението към реалните прилепи – хората най-често погрешно ги определят просто като „летящи мишки“ и това прехвърля към тях и нещо от характерната неприязън към плъховете, в което се впитат и страховете от

Тайнственият живот на прилепите винаги е бил обект на интерес. Странният им образ и начинът им на живот вълнуват хората от дълбока древност. В различните култури те са олицетворение на различни символи. Поради факта, че са активни нощем, а светлата част на денонощието прекарват скрити, често им е приписван демоничен облик на свръхестествени същества.

пренасяне на зарази. Историята с корнавирусната пандемия, чието начало се свързва с консумация на прилепи в Китай, също допринася за подобно отношение.

А у нас в миналото се е вярвало, че прилепът има магически

свойства и ако е влязъл в къщата ти, те чака голямо богатство. Криво прилеп пък се ползва за любовна магия, а с муски от прилеп (амулет или торбичка с изсушени части или кости) се отблъскват злини или се привлича любов. Самото име „прилеп“ се включва в магичните ритуали, като се тълкува като „прилепване на любовта“. Българската дума „прилеп“ най-вероятно има подобен произход и идва от начина, по който летящите бозайници се закрепват към стени и тавани. Латинското наименование *Chiroptera* означава „ръкокри-

ли“, като така се наричат прилепите в някои езици, примерно в руския.

Днешните хора, за съжаление, имат много предразсъдъци към тези животни. Въпреки че сме в ерата на технологиите и достъпната информация, голяма част от обществото не е запозната с биологията им. Проучвания и анкети показват, че голям процент от хората определят прилепите като „летищи мишки“, страхуват се от тях, понеже мислят, че пият кръв, също така смятат, че прилепите са слепи и не знаят, че използват ехолокация, за да се ориентират.

Проблемите с прилепите не спират дотук. За съжаление, днес в световен мащаб тези бозайници са изключително уязвими, а популациите им намаляват. Антропогенният натиск, унищожаването на естествените местообитания и убежища на прилепите, както и неконтролируемото използване на инсектициди са причинили грастично намаляване на числеността им в много страни. Близко 200 вида прилепи са застрашени от изчезване, а 12 вида се считат със сигурност за изчезнали.

От всички 35 вида в Европа 33 вида се срещат в България. За малката площ на страната ни това е изключително богато видово разнообразие. Съответно и отговорността ни към опазването им е голяма. За това от Фондация „Наука за природата“ извършваме най-различни конзервационни дейности, които са свързани както с прякото опазване на видовете, така и с информирането на обществото за живота на прилепите. Загубата на местообитанията е основна заплаха за много животни, в това число и за прилепите. Освен пещери, поне 10 вида у нас всъщност обитават старите гори. Тези гори пазят генетичното и биологично разнообразие в природата,



Прилепът е бил обожествяван в древните култури на Южна Америка. Статуя на Камазоц от Хондурас. Снимка Уикипедия



В Китай прилепите са символи на щастие и късмет. Керамична чиния със йероглифа за дълготрайност в море от летящи прилепи. Снимка Уикипедия

преминали са през пълния си жизнен цикъл, а развитието им е отнело векове. Освен че ползват старите гори като място за лов, горските видове прилепи често ги обитават за постоянно, криейки се под кората на дърветата или в хралупите. За съжаление, тези веков-



Прилепите са обкръжени с много предразсъдъци, а всъщност са изключително полезни животни

ни гори у нас намаляват и се появяват млади такива, които все още нямат нужните условия за прилепите. Една от дейностите, които извършваме, е приготвяне на младите гори за прилепи и създаване на нови местообитания. От 2018 г. досега успяхме да поставим 560 къщички за прилепи именно в такива гори. Извършваме също реконструкции на сгради с цел приспособяването им за прилепи. В бункер в с. Бачково затворихме множество дупки, за да не става течение и да се намали светлинният поток. В мина в Маджарово имаше голямо въздушно течение, поради което температурите в мината бяха много ниски и затова тя не бе подходяща за прилепно убежище. За да спрем течението, изградихме допълнителна стена. След изграждането ѝ температурата и влагата се повишиха. Условищата в мината много подобряват тези в пещера. В резервоарите в Маджарово затворихме дупка

в стената. След извършването на тази дейност имаме голям успех – прилепите вече използват тази зала активно. Във всички тези обекти поставихме тухлички за прилепи, които им служат като допълнително укрытие. Друг основен проблем при прилепите, който значително влияе на тяхната популация, е обезпокояването на колонии по време на чувствителните за тях периоди – зимният сън и отглеждането на малки. През

студените месеци, когато няма насекоми, прилепите изпадат в особено физиологично състояние – хибернация. Тогава пулсът им се забавя, телесната температура се понижава, дишането отслабва, а движенията и отделителните процеси почти спират. Техни зимни убежища могат да бъдат тавани на сгради, цепнатини в мазилки, хралупи и кората на дърветата, но най-често прилепите зимуват в пещери. Пещерите, от своя страна, често са обект на иманярство и вандализъм през цялата година, което



Поставянето на къщички за прилепи им позволява да се пригледят и към новите гори

може да доведе до загубата на цели зимуващи колонии. Когато прилепът се събуди, първоначално е муген и не може да излети веднага, а ако падне на земята, не може да се вдигне, тъй като мускулите на краката му не са достатъчно развити, за да се оттласне оттам. Това често е пагубно за него. Ако все пак прилепът успее да излети, той изразходва енергийните си запаси бързо и няма как да ги възстанови през зимата, тъй като няма насекоми. Когато малките се родят, през повечето време те стоят прикрепени към майките си. Ако човек влезе в убежище, където има сформирана майчина колония, майките може да се уплашат и да изпуснат малките си на земята, откъдето няма как да ги вдигнат. Мерките, които извършваме, за да намалим обезпокояването на прилепите през техните важни периоди, са: поставяне на огради, предупреждателни и информационни табели пред ключови убежища; организиране на пазения през чувствителните периоди, а на някои от обектите имаме поставени фотокапани, които ни позволяват да следим активността както на прилепите, така и на хората, и при нарушения да предприемаме съответните действия. От това видеонаблюдение установихме, че пещерите са чест обект на иманярство и вандализъм, което е вредно не само за прилепите, но и за останалите пещерни обитатели, както и за животните, които посещават пещерите през различни периоди.

Прилепите в Европа, включително и у нас, се хранят изцяло с насекоми, а за една нощ могат да изядат количество, равняващо се на 80 –

Десислава Серкеджиева е родена на 03. 01. 1999 в София. Завършила е „Биология“ в СУ 2021 година. Увлеча се от природозащита. След завършването си работи във Фондация „Наука за природата“ като консервационен биолог.

100% от телесната им маса. Голяма част от тези насекоми са вредители по растенията, а прилепите се явяват като естествен техен регулатор. Привличането им в близост до обработваемите земи би помогнало много на биологичното земеделие, тъй като те водят алтернативна борба с насекомите, а също така са източник на органичен тор. Възстановяваме водоизточници в близост



Запушването на отворите в някои запустели сгради и пещери ги прави по-обитаеми за прилепи



Възстановяването на чешмите в горските райони също помага за разпространението на популацията на прилепи



Школите с деца помагат за разпространяването на знания за тези интересни животни

до такива земеделски площи, като част от тях служат и за водопойни места на домашните животни. Тези животни също дават своя принос в разнообразието на насекомната фауна. Обектите, които ремонтираме, са стари чешми с

големи корита за добитък, което, освен за домашните животни и прилепите, допринася и за екотуризма в съответния район и е полезно за местните хора.

В България строенето на чешма е с дълбоко значение в народната психоло-

гия. Чешмите често са паметници на исторически събития, значими личности или за любим човек, а освен спомена, който пазят, са и извор на живот. Радваме се, че идеята за възстановяването на пресъхнали и разрушени чешми се прие толкова добре и че много хора се включват с желание. Нашата цел е да поправим 84 чешми, които да може да се ползват както от хората, така и от дивите и домашни животни.

Освен директните консервационни дейности, които извършваме, за нас е важно и да информираме хората защо са важни тези животни. Обществото е главният фактор, който допринася за опазването на биоразнообразието. Успяваме да информираме хората чрез провеждане на образователни лекции и курсове. През 2019 г. успяхме да организираме курс, който беше специално насочен към прилепите. В него се включиха хора на различни възрасти и с различни професии. В момента провеждаме курсове за опазване на бозайниците в България съвместно с училища. Едно от най-любимите наши събития е Европейската нощ на прилепите. Организираме го няколко поредни години в различни градове, като основната тема е хармоничното съвместно съществуване на прилепите и хората. По време на това събитие организираме специална игра за най-малките, която има образователна цел – „Загадките на Кафявото прилепче“. По време на играта децата наистина успяват да научат много за прилепите и така запалваме техния интерес към природата.

Дейностите, които извършваме, са главно в Източни Родопи, но успяваме да разпространим активността си и в други части на страната. Освен с прилепи, активно се занимаваме и с опазването на редица други видове животни



Защитата на прилепите е твърде важна за опазването на биоразнообразието на нашата планета

Снимки: Фондация Наука за Природата

и растения, част от които са редки и застрашени. Обект на работата ни са балканската дива коза, египетският лешояд, обикновената и каспийската блатни костенурки, гунавският гребенест тритон, червенокоремната бумка, три вида пеперуги – *Nymphalis vaualbum* (бяло-V), *Catopta thripsis* и *Euplagia quadripunctaria* (мизрова пеперуга), поточният рак, татарското диво зеле, орхидеите венерино пантофче, калописиев и месесточервен гланокоренници.

Фондация „Наука за природата“ е неправителствена организация, активно занимаваща се с опазване и възстановяване на природните местообитания и видове чрез научнообосновани методи и подходи. Една от основните ни цели е ангажирането на местните общности в опазването на биологичното разнообразие, тъй като вярваме, че човекът е неделима част от природата и е пряк участник в нейното опазване. ■

ЛЮБОПИТНО

Октопод излюпва яйцата си в естествен инкубатор ?



Изображение на митологичен Кракен, който потапя плавателен съд

Октоподите са едни от най-странните и сложно устроени безгръбначни обитатели на световните морета и океани с нормална соленост. Известни са и с високата си „интелигентност“ и способността си да запомнят и разпознават образи и предмети. Спомнете си за известният октопод Паул, който по време на Световното първенство по футбол през 2014 г. спечели симпатиите на милиони зрители със способността си да предсказва резултатите от футболните мачо-

ве и „позна“ 12 победи на германския футболен отбор в това първенство! Октоподите са били познати още по времето на древните цивилизации и мореплаватели, които са ги описвали като многоръки морски „чудовища“, способни да улавят и отвличат хора и цели кораби към океанското дъно. Счита се например, че морските Горгони от гръцката митология и норвежките Кракени, изобразявани от различни древни художници, са именно октоподи, отвличали и погубили много лодки и мореплаватели от тези страни.

Днес на науката са известни около 300 вида октоподи в света, някои от които имат наистина впечатляващи размери. Обикновено тялото с пипалата на повечето познати видове, които пълзят по морското дъно е около 1 м., но съществуват и едри плувци между тях, чиито размери надминават 10 м. дължина. Такъв е напр. дълбоководният вид Архитеутис гигас (*Architeuthis gigas*), от който досега са намирани само единични изхвърлени на брега пипала. Но от тях се съди, че животното е достигало обща дължина на тялото до 15 – 18 м. и се предполага, че те вероятно са откъсна при битки с морски кашалоти или други едри морски хищници!

Интересна страна от биологията на октоподите е размножаването и голямата родителска грижа на някои видове за тяхното потомство. Знае се, че октоподите са разделенополови животни и при голяма част от тях съществува полов диморфизъм. Женските октоподи снасят яйцата си в т.н.

мантийна празнина на тялото (кожна гънка, обвиняваща тялото на животните) и ги носят до среща и оплождането им от мъжки индивиди. При част от октоподите оплождането на яйцата става чрез внесени от мъжките специални пакетчета със сперматозоици (сперматофори) в мантийната празнина на женските. В тези случаи мъжките екземпляри поставят в едно от пипалата си пакетчето със сперматозоици (сперматофора), откъсват това пипало, което е способно самостоятелно да плува известно време в морето, да намери и навлезе активно в мантийната празнина на женската и да отложи там сперматозоидите. След оплождането на яйцата, женските октоподи намират някое укритие на морското дъно или сами приготвят защитено гнездо от черупки, водорасли или други остатъци на морското дъно, снасят в него яйцата си и зорко ги пазят от посегателства в продължение на месеци, а понякога и години – до излюпването на малките октоподи. В зависимост от дълбочината в океана и температурата на водата около гнездата излюпването при някои видове октоподи продължава много месеци, а понякога и години. Така например при дълбоководният октопод Гранелегоне бореопасифика (*Graneledone boreopacifica*), който живее на дълбочина около 1400 м. в Тихия океан, където температурата на водата е само около 3°C, излюпването на яйцата става чак след 4 – 4.5 години, след което изтощените женски скоро умират!

В началото на 2022 г. учени от морския аквариум в гр. Монтерей (САЩ) публикуваха съобщение, че са проучи-



Колония от „гнездещи“ женски октоподи, търпеливо охраняващи своите гнезда около термални източници на океанското дъно

ли размножаването и на дълбоководния октопод Муусоктопус робустус (*Muusoctopus robustus*), който живее на дълбочина около 3000 м. в Тихия океан при температура на водата около 1.6°C. Той обаче ги изненадал със своето размножително поведение! Оказало се, че женските октоподи от този вид, когато дойде времето за снасянето на яйцата им, започват да търсят райони в океана с термални източници по дъното и около тях правят гнездата си. В такива места, където температурата на водата била значително по-висока и достигала до 10.5°C, те наблюдавали множество женски, които образували цели колонии, снасяли и пазели яйцата си до излюпването на малките, но за много по-кратко време. Излюпването в тези естествени инкубатори продължавало само около 1.5 години, след което възрастните женски отново се връщали към нормален живот при по-ниските температурни условия.

По Наука и Жизнь

Петима души в две лодки – по Лома през 1961 година

Еберхарг Унджиян

Речните плавания са оставили сериозни следи както в науката, така и в литературата. Джером К. Джером, например, е забавлявал милиони читатели с приключенията на „Трима души в една лодка“, а безброй видове животни и растения, както и много непознати племена, народи и цивилизации са били открити по време на рисковани експедиции по реки като Амазонка, Замбези, Мисисипи, сибирските Лена, Енисей и други.

Пътуванията тогава са били наистина опасни, но и плодотворни за човечеството. Днес всичко е открито, „цивилизовано“ и описано, а реките са все така привлекателни и туризмът по тях вече е приключение за из-

мъкване от градския живот. Младите имат леки и здрави канута, каяци и гумени лодки, неопренови костюми и удобни спасителни жилетки, търсят тръпката на преминаването през бързеи, обръщат се в кипящите води и се измъкват – мокри и доволни. За нас, хората от България, в средата на XX век, нещата бяха различни. Специфичен проблем на социализма бе да си намериш лодка. В магазините не се продаваха, а които ги имаше – повечето бяха ведомствени.

През пролетта на 1961 година Иван Хаживанов, тогава препаратор в отдел „Природа“ на историческия музей в Русе, успя чрез ДОСО (Доброволна организация за съдействие на отбраната) да осигури 2 надуваеми

гумени лодки, които изначално са били с военно предназначение. Здравни, надеждни, но и тромави във водата. Те ще ни понесат и пренесат – нас и багажериите ни – по гърба на реката. Ние сме: аз, споменатият вече Иван, Цветан Попов, тогава биолог към Окръжната ХЕИ (Хигиенно-епидемиологична Инспекция), Румяна и Росен, млади и запалени пещерняци и алпинисти.

Речната система на Ломовете се състои от общо 5 рекички – Бели Лом, изви-

ращ от Разградските височини, Черни Лом, идещ откъм Поповските височини, Баниски Лом, Мали или Сваленишки Лом и накрая Торлашки Лом, идещ от Цар Калоян и вливащ се в Бели Лом при с. Писанец. Те се сливат две по две и след „Смесите“ над с. Иваново, образуват Русенски Лом. По древна източна традиция при сливане на две реки в общо русло, левият, погледнат по течението, се нарича черен, а десният – бял. Реката е последният десен приток на Дунав с постоянен, макар и малък годишен отток, средно около 5 куб.м. на секунда и бавно течение. Оттам на изток следват сухоголия, които някога са били притоци.

С камионетка пренасяме лодките и багажа до моста под Широково. Там се сливат Баниски Лом с Черни Лом.. Разтоварваме и се захващаме с надуване на лодките.

Помпаме дълго и упорито – докато не останем съвсем без дъх. Лодките са тежки, на дъното има скари, укрепващи гумираната материя и разпределящи равномерно тежестта на багажа: палатки, одеала, катерачен инвентар, оръжие, различни приспособления за събиране, препариране или консервиране на животни и растения, храна, вода, дрехи и какво ли не още. Отвисоко, на скалистия нос, издигащ се над водослива



Военните гумени лодки от средата на миналия век бяха тежки и тремави, но пък стабилни във водата. На снимката съветската НЛ-8 (за 8 бойци). В социализма те по правило бяха ведомствена собственост



Мостът при с. Широково. Оттук започна нашето приключение

на двете рекички, ни гледат останките на късноантичен кастел.

Нагазваме във водата и бутваме лодките към дълбокото. Вълнуващ миг. Няколко селяни гледат с весело любопитство неуверените ни опити да управляваме с късите гребла. За наш късмет предните дни беше валило и малката рекичка бе сравнително пълноводна. Течението ни гребва, понася ни към водовъртеж, двете лодки послушно се завър-



Когато е пълноводна, реката става за воден туризъм

тат като детски пумпали, добиват главоломна за нашите представи скорост и се насочват към бързея. Сърцата ни се разтупват, но се мъчим да запазим достойнство и се показваме уверени. Селяните ни махат за сбогом.

Бързо трупаме опит и се учим да прегуаждаме „капризите“ на реката. А тя, не много дълбока, широка не повече от 5 – 6 метра, сякаш ни се присмива с постоянни изненади. Постепенно добиваме увереност, а времето е сравнително топло и плаването става удоволствие. Събуваме си обувките и босите ни крака висят във водата. Така е по-удобно, когато трябва да се слезе и да се газе.

Изведнъж пътят ни е преграден от пад – на-

лага се да спрем, да разтоварим багажа, да пренесем лодките по сухо, отново да натоварим всичко. Нещо като „Бурлаки на Ломе!“. Нищо не може да спре нашия ентусиазъм и упорито продължаваме



При теснините обаче е сложно. Налага се да излизаме и да пренасяме лодките по суша

напред. Честичко реката е препречена от стърчащи над водата клони на паднали дървета. Брадви и ножове влизат в действие, за да си проправим път. Напредваме метър по метър.

Привечер между високите скали, притиснали реката, съзираме село Пепелина. Тогава още беше живо и населено. За една нощ ни приютява баи Христо Бенков. С първоначално образование, но природно интелигентен, той ни разказва за живелите някога лешояди около неговото село. Става въпрос за белоглавите лешояди (*Gyps fulvus*) и черните лешояди или картали (*Aegypius monachus*). Човекът ни описва точно както външния им вид, така и местата на гнездене. Белоглавият е със светлокафяво оперение и гола шия, покрита с бял пух, както и бяла „якичка“ в основата ѝ. Гнезди по скалите. Черните имат тъмнокафяво оперение, като главата е със сивокафяв пух и черна гуша, също имат якичка. Гнездят на дърветата. Едри птици – с разпереност над 2 метра. Навремето, преди войната, е било нормално умрели в селото животни да се предоставят на крилатите „хигиенизатори“ да си свършат работата. Заедно с малкия или египетски лешояд и с врановите птици, чакащи „чинно и възпитано“ своя рег. А редът в храненето с останките е имал своя логика. Само едрите лешояди със силните си клюнове могат да „отворят достъп“ до вътрешностите, като разкъсат кожата. Египетския със сравнително слабата си човка се е задоволявал с останките от „трапезата“ на по-силния. След Втората световна война големите лешояди изчезнаха. И то не поради пряко преследване, а защото им бе отнета хранителната база с учредяването на държавните екарисажи през 1960-те. Запази се само една малка гнездяща популация в Източните Родопи. По Ломовете



Белоглавият лешояд е величествена птица. За съжаление - почти е изчезнал от България

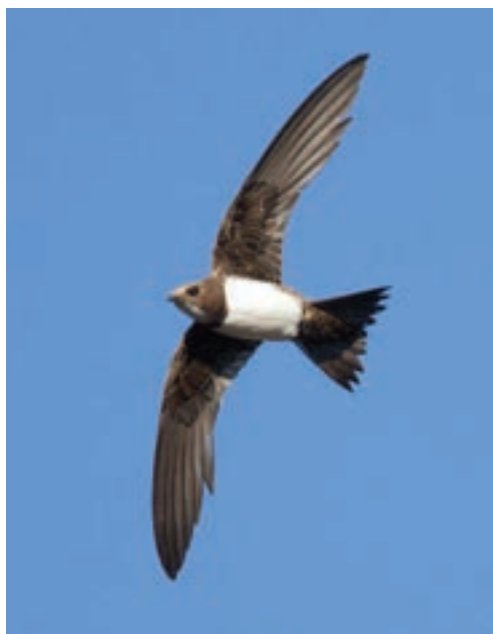
и на други места като гнездящ вид се съхрани единствен египетският лешояд (*Neophron percnopterus*), но и неговата популация претърпя драматичен срив.

Утрото е свежо, но мрачно. Небето е покрито с оловносиви облаци, натезали от дъжд. Излиза вятър, примесен с дъждовни капки. Събличаме ризите и поемаме греблата. Тук реката тече спокойно. Само ще трябва да „прескочим“ бента на воденицата под селото. Грапавите стволове и клони на дърветата се сключват над нас. Дъждът се усилва, пороеен, че и студен. Тънките веи ки шибат по телата ни, а ние упорито гребем – ами то и това е романтика!

Особено е тежка задачата на първата лодка. Тя е по-стабилна – понтонна, от дебел гумиран плат и побира по-тежък товар. Екипажът ѝ е от трима. Ос-

маналите се смества в във втората, по-малка, от жълт, по-тънък гумиран плат, спасителна от авиацията. Часовете бавно минават. Целта ни е да достигнем до пещерата „Орлова чука“. Отвреме навреме тътне гръмотевица и ехото многогласно го прехвърля между стените. След всеки завой очакваме да зърнем най-сетне скалите под пещерата. По въздушна линия разстоянието не е значително, но заради множеството меандри пътуването става безкрайно. Капнали, все пак се настъпяват в огромен естествен навес под пещерата. Пет часа сме гребали. А пешият преход по пряката пътека от селото е само половин час!

Цял ден прекарваме в пещерата. Любуваме се както на великолепните капници, изваяни през хилядолетията, така и на „пещерния народ“ – прилепите, които наброяват шест вида: три подковоноса, нощници и пещерен дългокрил прилеп. На излизане, след мрака на тайнствените подземни зали и коридори, ослепителното посрещане, устроено ни от иззрялото слънце, ни се вижда още



Белогърдите бързолети на пръв поглед приличат на ластовици, но всъщност нямат родствена връзка

по-слабко. Под земята човек напълно губи обичайните си представи за време и пространство. „Вътрешният часовник“ престава да работи, подведен от равномерния мрак и обем, притеснен от стените и тавана, без извечния небосвод над главата. Доволни и отпуснати се гмурваме в златното сияние на геня.

С пронизителни писъци „ти-тит-тит“ ята белогърди бързолети (*Apus melba*) се стрелкат, впуснали се в шеметен полет като реактивни самолети над главите ни. Със сърповидните си криле и раздвоена опашка те напомнят ластовици, но не са им роднини. Маховите пера са леко закривени и



Черен лешояд се храни с мърша. Тези птици изпълняват и важни санитарни функции в природата

много тесни и заострени. Приглася им не чак толкова мелодичното „пърр-пърр“ на ятата тропически пъстропери пчелояди (*Merops apiaster*). Над голямата бавно кръжи двойка египетски лешояди. Тогава тези птици бяха обичайна гледка, един вид даже символична за Ломовите. Гнездовата им дупка е разположена някъде високо в непристъпните скали. Днес, за съжаление, те са безвъзвратно минало – почти изчезнали, вследствие на катастрофален спад на популацията, по не съвсем изяснени причини.

В тревата между камъните навсякъде чевръсто се шушат множество гущери. Пролетно време мъжките на зелените (*Lacerta viridis*) се гордеят с яркосините си гушки – явно са надянали „брачна премяна“ – да се харесат на гамите. Стенните гущери (*Podarcis muralis*), обитатели на вертикалния субстрат, надничат любопитно зад ръба на скалите. Те са най-многобройни тук. През зимата ни се е случвало да наблюдаваме събудили се от зимния сън гущери да ловят мухи, също „оживили“ се от зимното вцепенение. Ниското зимно слънце огрява отвесните скали под прав ъгъл и направо ги стопля. Тук Иван през 1965 година успя да улови едно геконче или още нощен гущер (*Cyrtodactylus kotschy*). Направили му впечатление бавните му движения, за разлика от „чевръстите“ гущери. Дълго време този препарат стоеше самотен в експозицията на музея. Едва след 2000-ната година В. Петков, сега завеждащ екомузея в Русе, откри многобройна и



Пещерата „Орлова чука“ днес е незаобиколима туристическа атракция

стабилна популация в западните части на града. По реката срещаме водните змии – жълтоушка и сива (*Natrix natrix*, *N. tessellata*), двете свързани със стоящи или течащи води. По шумолене в храстите можем да открием някоя самотна костенурка (*Testudo ibera*). Даже на 26.08.2000 и още веднъж на 30.08.2009 станахме радостни свидетели на „костенуркова сватба“ при пещерата. Вниманието ни беше привлечено от звука на чукането на броните. Мъжкия блъска женската, презгражда ѝ пътя и я хапе по задните крака. Той така „ухажва“ своята избраница. По време на копулата сме чували тънък, слаб писък, издаван от мъжкия. Това е единственият звук от тези иначе неми животни. По правило сватбенният им период по литературата е през май до юни, но са регистрирани брачни игри даже до септември 1998. Според литературата женската снася на няколко пъти по 3 до 7 почти кръгли яйца, с диаметър около 35 мм,



Сколопендрата е опасна



Тропическият пѣстропер пчелояд е твърде красива птица

през май до юли. Но в музея на Русе една костенурка от този вид снесе на 26.07. едно и на 10.08.1968 още едно – госта късно след установения срок. Въпреки, че се намират под формалната защита на закона – както и госта други неща у нас – хората ги ловят за консумация (отчасти поради въображаеми „лечебни качества“). Няма съмнение, че намаляването на популацията на двата вида сухоземни костенурки се дължи именно на човека. Разбира се, и други ги „обичат“ и си попълват менюто с тях. Често сме намирали под скалите по Ломовете, в близост до някогашно гнездо на скални орли (*Aquila chrysaetos*), начупени коруби. Египетските лешояди също хващат малки костенурки, с размер до 10 – 12 см, колкото да могат да ги вдигнат с краката, занасят ги в гнездовите дупки и там ги изяждат откъм задните и предните отвори на корубата. В по-късни години

сме събирали и снимали доста такива коруби при проучванията ни.

Като обръщаме камъните, особено сутрин, още по-хладно, можем да открием пепелянка (*Vipera ammodytes*). Стои си там, навила си вълнообразна ивица по гърба. Този „каинов знак“ отличава двете наши отровници от всички останали змии. Те са пепелянка, привързана към сухи, каменисти места, повече в равнината, с „рогче“ – кожна гънка, облечена с люспи, отпред на носа. Другият вид, усойницата (*V. berus*), няма такова „рогче“ и се среща в планини-

те. Обърнете внимание и на зениците им – те са отвесни, за разлика от кръглите на останалите наши змии. Случва се при това да изненадаме и зловещата сколопендра (*Scolopendra cingulata*). Нейната дължина е до 10 – 12 см., а широчината – до около 1 см.. Не случайно турското ѝ название е „къркакяк“ – 40 крака, въпреки че краката ѝ не са точно толкова – има 21 чифта или 42 крака. А последните два не са само за ходене – с тях може и да оцупе. Най-опасни са челюстите ѝ! Сърповидно закривени и кухи като инжекционни игли, те са свързани с отровни жлези и ухапването е болезнено. Обърнал съм много камъни през живота си, но все още не съм срещал женска, която пази яйцата, „грижовно“ увита около тях и готова да отпъди всеки натрапник. Доколкото съм научил от литературата, някои тропически видове стигат до 30 см. дължина и ухапването

им може да бъде твърде болезнено, даже смъртоносно.

На другата сутрин благоразумно изтърсих гумените си ботуши преди да ги обуя. Добра предпазна мярка – от единия изпадна скорпион (*Euscorpius carpathicus*). Скорпионите спадат към паякообразните. Те имат по 8 крака, докато при насекомите са „само“ 6. Животинчето, дълго не повече от 3 см, предупредително разтвори щипките си и вдигна опашката. Но щипките са слаби и опашката – тънка. Седмото членче на края е преобразувано в отровна жлеза с жило. За щастие, отровата е слаба и убождането не е по-опасно от ужилване на оса. И отново идва сравнение с така мечтаните тропически страни, където обитават такива с тънки щипки и дебели опашки. Някои са крайно опасни.

Прибираме палатките и всичко останало и отново се впускаме в приключението. Реката ни отвежда към Червен. Това селище, за всеобща радост все още е живо. Може би заради наличието на един от най-живописните и интересни археологически обекти в България – средновековната Червенска крепост. Над ридовете ни поздравява достолепно издигащия се силует на старата крепостна кула, една от съвсем малкото, автентично запазени от Средновековието.

Маалцина знаят, че „Балдуиновата кула“ в Търновград е реконструкция на арх. Рашенов през 1930-те, по образец на Червенската. Мъчим се да си представим как е изглеждал този могъщ град крепост преди векове, но нямаме време да се замислим над привлекателните и живописни картини на миналото. От крепостта ни дели сравнително невисок скалист гребен. В Червен Лом тече през няколко махали. Особено за децата нашето идване е нещо като „театро“.



Мъжкият на зеления гушер през пролетта са гордее с яркосинята си гуша



Костенуркова сватба. Мъжкият не е особено нежен в „ласките“. Снимка Тони Тончев



Червенската крепост има една от малкото запазени на наша територия автентични кули от средновековието. Снимки: Интернет

По цялото протежение ни съпътства пъстра, весело възбудена тълпа. Нашето не чак толкова тържествено шествие представлява добре дошло разнообразие за тях. Пък и кога ще видят пак по тая малка рекичка да дойде „чужди“ и то с лодки?!

Минаваме следващия завой на реката и сега плаваме покрай самата крепост, забила чело в небето. Обикаляме около нея. Макар и заети с управлението, не можем да се въздържим да хвърлим поглед и нагоре. Предвид удобните топографски условия, още старите траки са създали тук селище и крепост,, но не на мястото на средновековния град. Последвали ги римляните, изпратили тук железните си легиони. Крепостта е съществувала дълго – от I до VI век. Тогава император Юстиниан в последен опит да спаси Източната римска империя от набезите на варварите укрепил границата по Дунава. До днес могат да се видят рустицираните блокове с размери 1 x 0,80 м по източната и запазена-

та западна част на крепостната стена. Имената на двете селища са останали неизвестни. Силна и наглед непревземаема, крепостта е стояла векове. Няколко пъти все пак е била превземана – и всеки път отново изграждана!

А краят на нашето епическо пътуване по Черни лом дойде неочаквано. В следващото селище, Кошов, ни очакваше спешно известие за Иван. Набързо „ако-тираме“ и се отправяме към пощата. По телефона му съобщават, че трябвало възможно най-скоро да се прибере в Русе по неотложна задача. Без него експедицията ни губи главното действащо лице и затова всички се прибираме вкупом. Така, малко безславно, завършва нашето приключение, което дълго ще помним. Щеше да бъде чудесно, ако можехме да го продължим по-късно, но поради редица обективни (пък и субективни) причини не можахме да се съберем отново в този състав. Вярвам, че и след нас ще има млади хора, жадни за приключения и романтика! ■

Кой полюс е по-студен – северният или южният?

Общозвестно е, че Северният и Южният полюси са най-студените региони на нашата планета. Това е естествено, защото те са най-слабо огряваните от слънцето земни региони. И на двата полюса слънцето винаги е ниско над или даже под хоризонта през зимните месеци за дълги периоди от време. Допълнителен фактор е и бялата легена повърхност на полюсите поради постоянната им покривка от сняг и ледове, която отразява и малкото топлина, изпращана от слънцето към Земята. Животът там е труден за малкото живи обитатели, между които са и емблематичните им символи – Бялата мечка за Северния полюс и Императорският пингвин за Южния полюс.

И все пак – кой от двата земни полюси е по-студен и какви са по-точно основните параметри на техните „студове“ по данни на съвременната метеорологична наука? Отговор на този въпрос ни дават Океанографският институт в Уудс Хол (Woods Hole Oceanographic Institution), публикувани в известното международно списание *Live Science* през м. юни, 2022 г.

От посоченото списание научаваме, че средната температура на Северния полюс през зимата е – 40°C, а през лятото – 32°C. През същите сезони на Южния полюс темпе-



*Императорски пингвин
(Aptenodytes forsteri)*

ратурата е значително по-ниска: – 60°C през зимата и – 28.2°C през лятото. Основната причина за това, според д-р Робин Бел (Dr Robin Bell) от Университета в Колумбия е, че „Северният полюс е океан, а Южният полюс е континент“. Според него водната маса се затопля и изстива по-бързо в сравнение със земната повърхност и независимо, че океанът на Северния полюс също е покрит с легена покривка, тя обикновено е само 2 – 3 м. Южният полюс обаче е континент с надморска височина около 2 300 м., а и ледената покривка над континента също е значителна (1 – 2 м.).

Наблюденията и измерванията на средногодишните температури на двата полюса през последните 40 години показват също, че затоплянето на Северния полюс като част от глобалното затопляне на планетата се осъществява по-бързо в сравнение с това на Южния полюс. Според полярният климатолог д-р Сесилия Битц (Dr Cecilia Bitz) това вероятно се дължи и на факта, че „Антарктическата климатична динамика е много по-сложна поради циркулацията на въздуха и океана тук, която е и основен фактор за климатичните промени“.



Бяла мечка (Ursus maritimus)

По Live Science

Палеонтологично находище и палеопарк Вършец „Природата по нашите земи преди 2.5 милиона години“

Николай Спасов

Вилафранкският стадий в развитието на гръбначните фауни на Евразия се основава на биохронологията на бозайната мегафауна. Той е свързан с времето, в което започва формирането на днешния облик

на гръбначната фауна на палеарктика. За вилафранкски фауни (фауни на прехода от топлолюбивата фауна на късния неоген на региона към съвременната, по-хладнолюбива фауна) можем да говорим в приблизителния интервал от 3,6 – 3,4 млн. год. до преди малко повече от 1 млн. год. Застудяването и засушаване-

Точно в средата на март – на 15.03.2022 в стария парк на Вършец, датиращ от края на XIX век, бе открита нова туристическа атракция – Палеопарк Вършец с информационен център и палеонтологически музей, представящ природата по нашите земи от самото начало на плейстоцена, преди около 2,5 милиона години. Експозицията е модерна и атрактивна, като представя по научно коректен начин един доста интересен период от развитието на природата на Евразия.

то от това време постепенно ликвидира завинаги „квизитропичния“ облик на по-древните ландшафти и фауни. От това време е и фауната, разкрита в палеонтологичното находище край Вършец.

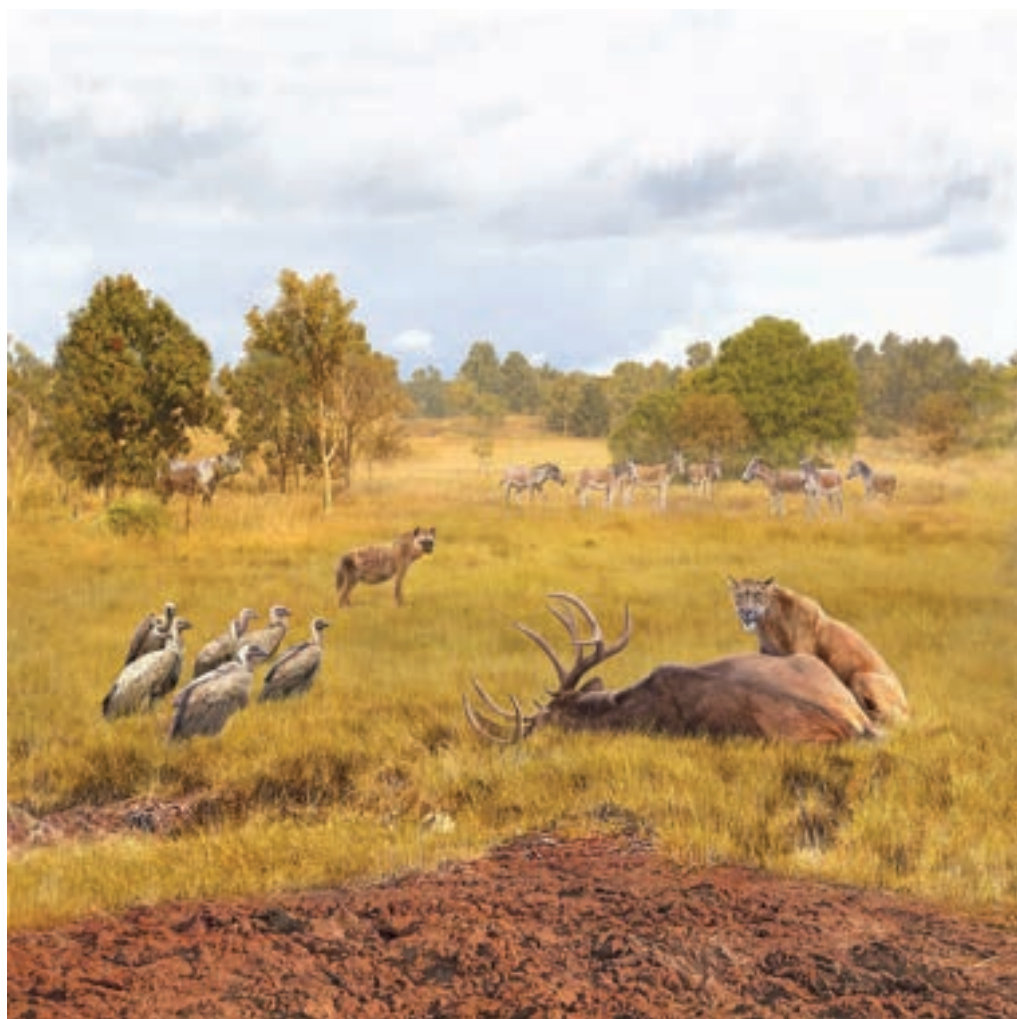
Историята на този най-нов палеонтологичен музей започна преди 33 години. Един ден, през лятото на 1989 г., в кабинета ни в Националния природонаучен музей към БАН, в който работехме с палеоорнитолога Златозар Боев, влезе къдрокос човек и стовари на пода тежък санджък. „Нося кости от една пеще-



Церемонията по откриването се проведе на 15.03.2022 година



Изглед от палеонтологическия музей към палеопарка



Фрагмент от диорамата. Голямата картина е с площ около 12 кв. м. Тя пресъздава растителността, релефа и основните видове гръбначни в тази част на континента преди 2,5 млн. години

ра край Вършец“, каза непознатият. Запознахме се, казваше се Мариан Марков, учител по рисуване от Вършец, откривател на находище на изкопаема фауна от околностите на града. Днес, след много години на сравнителни изследвания в палеонтологическите колекции от Пекин до Париж и Лондон, тази фауна

е добре известна на международната научна общност, работеща в това направление. Още на другата година с г-р Боев (тогава бяхме все още млади учени) организирахме интензивни палеонтологически проучвания в находището. Към тях се присъедини и палеозоологът г-р Васил Попов от тогавашния Инсти-

тут по зоология при БАН (днес част от ИБЕИ-БАН). Костите бяха натрупани в карстова каверна, изпълнена с т. нар. terra rossa, която дълго време е била запечатана от калцитна кора. Окончателното им натрупване е станало в резултат от воден пренос на тези кости, първоначално акумулирани на други места по различни причини, например като плячка на хищници или (за гребните кости) като останки от хранителни площадки на бухали в предверието на някогашна пещера.

До момента в находището Вършец са установени останките на повече от 160 животни и растения. От тях са определени: 5 вида гървета и храсти, 2 вида охлюви, 10 вида земноводни, 13 вида влечуги, 66 вида птици, 49 вида гребни бозайници (насекомоядни, гризачи, прилепи

и зайцеобразни) и 21 вида едри бозайници. Събрани са към 1600 костни останки от птици и над 1000 останки от едри бозайници (хищници, чифтокопитни и нечифтокопитни). Един род и 18 вида птици (описани от проф. З. Боев), един вид полевка (описана от проф. В. Попов), един вид гребен хищен бозайник (описан от Н. Спасов), и един гървесен вид от рода на копривката (описан от покойния проф. Е. Паламарев) са нови за световната наука. Фаунистичното богатство поставя находището край Вършец на първо място по брой намерени видове гръбначни животни сред находищата с ранноплейстоценска възраст в Европа. Възрастта на находището определяме като средновилфранкска: според фауната си то трябва да е малко по-старо от реперното находище на



Биогрупа – лешояди на Бохенски върху трупа на етруски носорог

подобна фауна Сен-Валие (Saint-Vallier) и малко по-младо от друго подобно находище – Роканейра (Roca-Neura) – и двете във Франция. Имайки предвид съвременните датировки на тези находища, направени с абсолютни методи на датирание, можем да приемем, че възрастта на находището „Вършец“ е около 2,5 млн. години. Ако съдим по намерените фосилни останки, природната обстановка по това време се е характеризирала със саваноподобни ландшафти: мозайка от открити пространства и гори от парков тип, а климатът е бил относително топъл (с по-високи зимни температури) и по-сух.

Палеопаркът „Вършец“ представя именно този период от историята на природата по нашите земи. Той е създаден по проект „Нови дестинации в

трансграничния туризъм“ по програма Interreg Румъния – България на община Вършец и община Олтения и е финансиран от Европейския регионален фонд за развитие. Палеопаркът бе създаден с експертната помощ и под научното ръководство, което осъществихме, от името на НПМ-БАН, с проф. Златозар Боев. В него участват и художници анималисти. Между тях, с оригинални рисунки – реставрации на древната природа и на външния вид на изкопаеми животни, са Велизар Симеоновски (Чикаго), асоцииран сътрудник на НПМ-БАН и ас. Асен Игнатов, орнитолог от НПМ-БАН. Музейният комплекс палеопарк е дело на Симеон Стоилов и неговият екип, с който преди 9 години, екипът на НПМ-БАН, който ръководех тогава, създаде първата подобна туристическата ат-



Древните коне на Стенон



Антилопи газелоспира



Съблезъб мегантереон

Снимки: Асен Игнатов



Проф. Николай Спасов е роден в София. Учи в Биологическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“, специалност „Зоология на гръбначните животни“. Директор на Националния природонаучен музей при БАН от 2011 до 2020 г. Работи в областта на зоологията, палеонтологията и еволюцията на гръбначната фауна, както и по проблемите на нейното опазване. Има над 250 научни публикации. От август 2021 г. е главен редактор на сп. Природа.

намерени и описани благодарение на разкопките, проведени от Националния природонаучен музей през 90-те години. Такива са, например: еленът еукладоцерос (имал силно разклонени рога, по-едър от европейския благороден елен), конят на Стенон (кон със среден ръст, примитивни зъби и масивна конструкция), виторогата антилопа газелоспира, саблезъбата котка мегантереон (с размера и масивността на ягуар), древната евразийска пума (обитател на Евразия и родоначалник на рога на пумата, живееща днес в Южна и Северна Америка), гигантския плейстоценски гепард (древен вид с размера на лъвица), хиената плиокрокута (наподобяваща петнистата хиена на Африка), лешоядът на Бохенски (сходен с днешния белоглав лешояд) и редица други видове.

Палеопаркът е уникално съчетание на наука и изкуство, при което всеки детайл от реставрацията се основава на научни познания. Той е впечатляваща културна придобивка, която ще бъде не само място за отгид. Експозицията ще разпалва въображението, но и ще заговорява любознателността с наистина качествена и максимално достоверна възстановка на облика на древната природа. ■

ракция – палеонтологичният музей край с. Дорково, подготвен пак на основата на палеонтологическите разкопки на музея. В палеопарк Вършец са пресъздадени в естествен ръст животни от вилафранкско време, живели някога в Европа,

Лъч надежда за суматранския носорог

Суматранският носорог (*Dicerorhinus sumatrensis*) е един от 5-те вида носорози, които все още се срещат на нашата планета. В миналите геологични епохи носорозите са били многобройна група тревопасни бозайници, обитаващи почти всички континенти без Антарктида, но днес са силно намалели както по отношение на видовото им разнообразие, така и по отношение на числеността им и в природни условия се срещат само в Азиатския и Африканския континенти. Между съвременните носорози най-дребен по размери, но и най-застрашен от пълно изчезване е Суматранският носорог. Той в миналото е обитавал обширни райони в много страни на Югоизточна Азия, но днес е силно ограничен само на о-в Суматра (Индонезия), където все още съществуват 3 силно редуцирани природни популации. Суматранският носорог е единственият оцелял до днес двурог азиатски носорог, но единият му рог е силно закърнял. Въпреки че се сочи като най-дребен представител на рода неговите размери също са внушителни: на дължина достига до 3.17 м. (без опашката), а теглото му е средно между 500 и 1000 кг. По данни на Международния съюз за защита на природата (IUCN) видът е обявен за Критично застрашен от пълно изчезване и в света вече са останали живи не повече от 80 индивида. Привеждат се данни, че в началото на ХХ в. в света са живели общо 275 суматрански носорози, но само за последните двадесетина години, при преброяването през 2015 г., те се оказали не повече от 80 екземпляри, от които 11 се отглеждат в изкуствени условия! Независимо от строгите международни и национални забрани Суматранският носорог често е обект на незаконен лов в родната си поради народното поверие, че стритият на прах рог е силен афродизиак за човека!

В началото на м. април 2022 г. едно събитие, свързано със Суматранския носорог, привлече вниманието на редица международни научнопопулярни медии и списания.

След многогодишни неуспешни изследвания и опити за размножаване на този вид в из-



Майката Роза с новороденото си бебе

куствени условия е получено вече първото нормално бебе от станалите много популярни майка Роза и баща Ангату. Раждането на бебето е станало в Националния парк Way Kambas, провинция Лампунг, където са отглеждани общо 8 носорози от този вид с цел опазването и размножаването на вида. Раждането на малкия суматрански носорог, който още не е получил име, се приема за важно и успешно събитие, защото майката Роза е зазубила досега общо 8 бременности преди успешното раждане в настоящите изкуствени условия. Бащата Ангату е включен също в Националната развъдна програма на Националния парк. Той е роден през 2012 г. от майка, доведена в парка от природата за развъдна цел, където през 2016 г. е родила и по-малка гъщеря – Дилайла. Като се има предвид, че половата зрялост при Суматранския носорог настъпва късно – след 7 годишна възраст при женските и 10 годишна възраст при мъжките – очаква се в бъдеще те също да допринесат за опазването на своя застрашен вид.

Първият успех с развъждането в изкуствени условия на суматранския носорог се приема от международната природозащитна общност като светъл лъч надежда за успешното опазване от пълно изчезване и на този биологичен вид, който само през последните 40 години е загубил около 87% от популацията, която е живяла до средата на миналия век.

По Threehugger и Scientific American

Първите пера на фосилни птици в Националния природонаучен музей

Златозар Боев

Фосили от пера природата допуска да попаднат в ръцете на палеонтолога много по-рядко, отколкото фосилите от техни кости. Това е така, защото двете части от птичето тяло – перото и костта, са твърде различни в тафономично отношение. Със съдържанието на калций, значителната им твърдост, често и несравнимо по-големите размери, костите от птичия скелет имат многократно по-големи шансове да бъдат съхранени в земните пластовете за ... десетки и дори – стотици милиони години! Вярно е, че с такава възраст има и вкаменени (фосилни) пера и то не само на птици, но и на птерозаври и динозаври. Въобще – перото не е монопол за птиците, както вероятно все още мнозина си мислят. Затова и баналният въпрос: „Кое е възникнало първо у птиците – перата или полета?“ е съвсем безсмислен. Перата не са се появили при птиците, а при техните родоначалници – динозаврите. Пера са имали и летящите без пера, а с кожни гънки, разпънати между тялото и костите на предните крайници птерозаври („крило-гушери“). Техните крила донякъде приличали на прилеповите.

Птиците за палеонтолозите са гост-странни и нелесни за изучаване същества. От птичето тяло в земната летопис остават записани, за да достигнат до нас, не само фосили от птиците кости, не само от пера, но и такива от яйчните им черупки (също богати на калций!), както и отпечатъци от лапите на краката им оставени в някогашен лепкав субстрат по брега на езеро, блато или река. Понякога има и отпечатъци от крилата при размахването им

при излитане. И накрая – от древните зъбати птици до палеонтолога могат да достигнат и ... птичи зъби! Всичките – кости, черупки, пера, следи и зъби, вече са достатъчни за да настъпни пълен хаос в систематиката им. Затова никак не е случайно, че има няколко систематики на птиците – една е въз основа на елементите от скелета, друга е систематиката по яйчните черупки (т. н. „оотаксони“), трета е тази въз основа на следите („ихнотаксони“) и т. н. Зара-

ди непълнотата на палеонтологичната летопис обикновено е много трудно и често – дори и напълно невъзможно да се установят връзките между отделните систематики, позволяващи към един таксон да се отнесат съответните фосилни кости, черупки, следи и пера.

Това уточнение е необходимо за да оценим значението на новите придобивки в палеонтологичните колекции от птици и Отдел „Гръбначни животни“ на Националния природонаучен музей при БАН.

През м. ноември 2020 в сбирките на отдела постъпиха 4 бр. великолепно фосилни отпечатащи от пера на птици. Всички те произлизат от средномиоценовото находище край с. Сатовча (обл. Благоевград). То е добре известно на палеоботаниците, защото от повече от 80 години за тях от там постъпват великолепно запазени фосили от листа, клонки, плодчета, дървесна кора и стъбла на различни познати и съвсем нови видове гървета и храсти – представители на средномиоценовата флора на страната ни. Това е най-богатото в България палеофлористично находище. Смята се, че са установени над 100 представители на полу-вечнозелените гори, характерни за райони в Югоизточна Азия. По тези места у нас по онова време е преобладавал умерено-топъл до субтропичен климат със средногодишни температури от 15-16° С и валежи над 1000 mm. През зимата температурата не падала под 0°С.

Наред с растителни, според ентомолога доц. Николай Симов, са намерени и многобройни останки от насекоми, отнасяни към съвременните разрези на водните кончета, бръмбарите, хлебарките, ручейниците, мрежокрилите и кожестокрилите, щурци и скакалци. Открити са и единствените у нас попо-



Текст?

ви лъжички на жаби. И на фона на това палеонтологично богатство – ето идва ред и на птичи пера!

Първите две фосилни пера са били събрани още в началото на 1960-те г. от изтъкнатия наш палеоботаник проф. Емануил Паламарев (1933-2004). В последните няколко години неговият колега – палеоботаникът доц. Владимир Бозуков имал късмета измежду ревностно издирваните фосили на листа на гървета и храсти ... да намери още два прекрасни отпечатаща от части на пера на птици. Те, както и фосилните пера, събрани от проф. Паламарев, постъпили в палеоботаничната колекция на бившия Институт по ботаника на БАН (дн. подразделение на Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания на БАН). През 2020 г. за пръв път попаднахме на тези уникални фосили (А не е ли всеки фосил уникален?). Беглото за-



Текст?

познаване с тях бе достатъчно за да се оцени научното им значение. След направеното предложение четирите фосили от пера на птици да бъдат предадени за съхранение във фондовете на Националния природонаучен музей, последва няколкоседмично обмисляне, след което бе решено те да постъпят при другите техни сродни образци – над 18 600 фосили от птици от над 120 находища в страната и чужбина, всичките пазени в Палеонтологичната колекция на музея. Всъщност фосилите са четири, но от ... три пера, защото от едното е запазен и неговият противоотпечатък.

Намерените край Сатовча вкаменелости представляват отпечатъци от върховете на птичи пера. Липсват проксимални и средни части от перата. Всички те са с отлична запазеност и дори и най-фините нишки във ветрилата на перата могат да се забележат. Структурата им показва, че всичките са контурни покривни пера, а не махови (от крилата).

Единият от фосилите е запазил и следи от петна от цветна пигментация. Симетрията на ветрилата на друго перо предполага опашно перо (кормилно). За съжаление поради огромното разнообразие от птичи таксони и големите пропуски във вкаменелостите на птичи пера, таксономичната идентификация на трите вкаменелости засега поне е невъзможна. Произходът на отпечатъците от тези пера може да се обясни с евентуално линейно или ловуване на птици от някои хищници, които са причинили отделяне на пера от тялото на птицата.

Перата като епидермални (кожни) образувания са известни в най-малко 8 семейства не-птичи динозаври (Dinosauria), птичи динозаври (птици, Aves) и птерозаври (Pterosauria). По време на отлагането на изследваните вкаменелости от пера от находището край Сатовча (среден миоцен, среден баген) са съществували само птици. Затова останалите възможни групи на влечугите трябва да бъдат изключени.

Въпреки че протоперата и перата, включително разклонените пухови пера са известни при различни групи динозаври, тези структури при тях са имали по-примитивно и грубо устройство, а и размерите им са били значително по-големи от откритите пера в Сатовча. Примитивните образувания, подобни на пера, на птерозаврите са дълги нишковидни структури, подобни на козина и са доста различни от тези на изследваните вкаменелости. Тях бихме могли да отнасяем към ветрилоопашатите птици (Ornithurae), означавани и като Neornithes, или дори към инфракласа на новонебните птици (Neognathae). По-нататък всеки опит за съкращаване на таксономичния обхват в определянето им би бил доста спекулативен. ■

Кръвосмучещите комари предпочитат човека, а не животните?

Отдавна било забелязано, че в общи помещения с хора и домашни животни, кръвосмучещите комари налитат повече на човека и по-рядко на животните. Защо и как те се ориентират към човека дълго време е било загадка за науката? Едно от обясненията, поддържано от много учени е чисто механистично – считало се, че комарите предпочитат голата по-нежна и неокосмена кожа на човека пред гъстата космена покривка на много от животните. Това обяснение изглежда правдоподобно, но в последно време, чрез научни методи и доказателства, бе хвърлена нова светлина върху това странно поведение за предпочитанията на комарите. Гъстата и по-плътна космена покривка на животните наистина е важен отблъскващ фактор за кръвосмучещите комари, но не тя е единствената причина за предпочитанията им към човека.

Екип от учени от Университета в Принстън (САЩ) извършили интересни изследвания върху поведението и предпочитанията на кръвосмучещия комар *Aedes aegypti* и успели да разкрият някои от „секретите“ за предпочитанията на вида към човека и животните. Да припомним, че комарите от вида *Aedes aegypti* са преносители на едни от най-тежките заболявания на човека и животните като Денга, Зика треска, Жълта треска, Японски енцефалит и др. – общо над 10 опасни вирусни заболявания. Резултатите от изследването са публикувани в престижното научно списание *Nature* (май, 2022 г.).

В главовия нерв (мозъчен) ганглий на изследваните комари бил открит специален обонятелен анализатор, който реагирал положително на вещества и миризми, отделяни от човешката кожа. Оказало се, че комарите били привлечани основно от



Комар от вида Aedes aegypti

издишвания от човека възлероген двуокис, както и от млечната киселина и ароматните вещества, отделяни от микрофлората върху човешката кожа. По-подробните и задълбочени изследвания върху тези специфични вещества, отделяни от човека и животните, показали, че алдехидите, отделяни в тях също се различавали. Оказало се, че животните отделят повече т.н. „кратки“ („къси“) алдехиди, а човекът – повече „дълги“ алдехиди, към които се отнасяли главно деканал и ундеканал. Обонятелният анализатор на комарите реагирал точно на човешките емисии на дълги алдехиди и насекомите активно се насочвали към техния източник. Резултатите от изследването показали, че вероятно и млечната киселина в човешките „миризми“ помага на комарите да различават човека от животните, но това не е достоверно доказано засега.

Посочените изследвания и резултати, макар и още пионерни, имат важно значение за по-пълното разкриване на обонятелните възможности и предпочитания на кръвосмучащите комари и разработване на средства и методи за спасяването на човека и животните от техните нежелани посещения.

По Nature и Наука и Жизнь

Нанотехнологията електроовлакняване и българските постижения

Мария Спасова

Едноименните товари взаимно се отблъскват и създават сила, противоположна по действие на тази, породена от повърхностното напрежение на разтвора или на стопилката. Наг

определена критична стойност на интензитета на приложеното електрическо поле силата, създадена от електростатичното отблъскване между товарите, става по-голяма от повърхностното напрежение на разтвора, при което се изстрелва натоварена течна струя. С придвижването си към колектора полимерната струя постепенно се издължава и нейното напречно сечение намалява. При подходящ вискозитет на предилния полимерен разтвор върху

Електроовлакняването е върхова нанотехнология, която позволява получаването на непрекъснати полимерни влакна с диаметри в микро- и наноскалата и с дължина, достигаща до няколко десетки метра. Процесът на електроовлакняване настъпва, когато към полимерен разтвор или стопилка се приложи електрическо поле с високо напрежение, което индуцира електрически товари в разтвора или в стопилката.

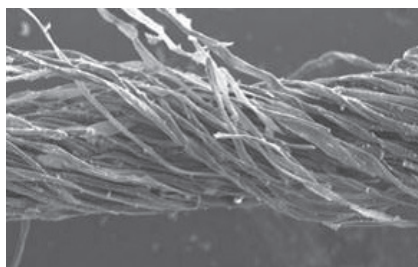
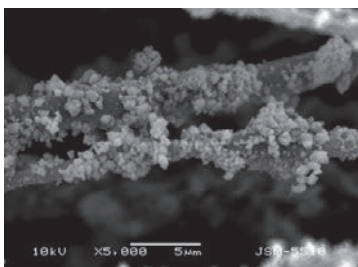
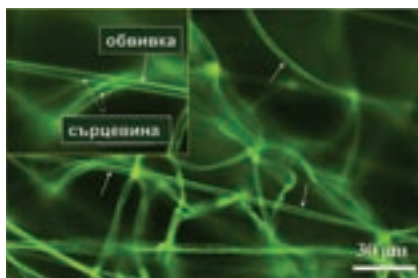
колектора се отлагат микро- и нановлакна с голяма специфичната повърхност.

Чл.-кор. гхн Илия Рашков е инициаторът и ръководителят на пионерските за България изследвания върху получаването на нановлакнести мате-

риали чрез нанотехнологията електроовлакняване при използване на оригинално конструирана апаратура. През 2004 г. беше създадена и пусната в действие първата в България и на Балканския полуостров апаратура за електроовлакняване. Тогава на пазара не се предлагаше такава апаратура, а моделите, които днес вече се продават, са не само скъпи, но засега са и с твърде ограничена функционалност. Създадената в Лаборатория



Апаратурата за получаване на нановлакнести материали чрез електроовлажняване бе разработена в началото на века в България



Част от структурите, получени чрез електроовлажняване в ЛБАП, ИП-БАН. Монолитни ориентирани влакна (2А), със структура сърцевина – обвивка (2 В), на хибриден нетъкан текстил (2 С) чрез електроовлажняване и чрез съчетаване на електроовлажняване с електроизпръскване, както и получаване на снопове (2 D)

Биологично активни полимери, Институт по полимери, БАН (ЛБАП-ИП-БАН), апаратура непрекъснато се усъвършенства, което значително разширява възможностите на метода и осигурява получаването на широка гама от микро- и нановлакнести материали от влакна с различна структура – монолитни ориентирани влакна или със структура сърцевина – обвивка, на хибриден нетъкан текстил чрез електроовлажняване и чрез съчетаване на електроовлажняване с електроразпръскване, както и получаване на снопове.

Поради присъщата им голяма специфична повърхност и малкия размер на порите, нановлакнените материали могат да намерят разнообразни приложения, например: ефективни средства за филтруване, нетравматични покрития за лечение на рани, носители на лекарствени средства; подложки за регенериране на тъкани, имитиращи извънклетъчния матрикс на естествени-



Доц.г-р Мария Спасова завършва Техническият университет в София, а от 2003 година е докторант в Института по полимери – БАН. Специализира в Белгия, работи в областта на биологично активните полимери. Представяме ви една от последните научнопрактически разработки на нашия млад сътрудник, на който пожелаваме още много нови научни постижения.



Електроовлажняване върху участък от кожата на пациента е възможно. То не е болезнено и не уврежда тъканите, а дава възможност да се нанесат директно лечебни покрития

те тъкани и органи; при направата на предпазни военни облекла. Те могат да намерят приложение също в козметиката, при изработването на наносензори и в електрониката. В последните години електроовлажняването предизвиква особено нарастващ интерес и броят на публикациите бурно се увеличава. По данни на Science Citation Index по брой на публикациите, свързани с тази технология, България изпреварва страни като Испания, Гърция, Румъния, Швеция, Швейцария.

Нановлакнените материали от биосъвместими и/или биологично активни полимери и полимерни системи, които се получават чрез електроовлажняване, са особено подходящи като покрития за рани. Причините за това са много: те



Използването на електроовлаknени полимерни влакна като носители на антитуморни лекарствени вещества е обещаващ подход в медицината. Оригинални влакнести материали от биоразградими полиестери (БПЕ) и производно на хитозана (кватернизиран хитозан, КХ). Тези материали са използвани като носители на противотуморните лекарствени вещества – доксорубицин хидрохлорид (Д) или госипол (Г)

предоставят възможности за лесното им получаване с малък разход на материал, могат да се получат с разнообразен състав и със загадена геометрична форма, осигуряват лесно прилагане и комфорт при употребата им. Електроовлаknяване върху участък от кожата на пациента е възможно. То не е болезнено и не уврежда тъканите, а дава възможност да се нанесат директно лечебни покрития върху рани (например от изгаряния, измръзвания, от химически агенти и др.). Електроовлаknените лечебни покрития могат да се приготвят от биосъвместим полимер и подходящи лекарствени вещества (например с ан-

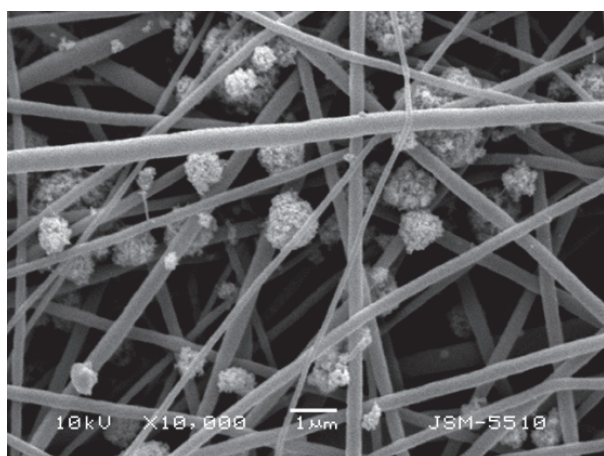
тимикробни свойства, местен анестетик, витамин и др.). Покритията са проникваеми за ексудата (течността, която се отделя от възпалени рани) и това допълнително допринася за доброто понасяне на превръзката и за заздравяването на раната.

Прилагайки електроовлаknяването, в ЛБАП-ИП-БАН са получени и оригинални влакнести материали от биоразградими полиестери (БПЕ) и производно на хитозана (кватернизиран хитозан, КХ). Тези материали са използвани като носители на противотуморните лекарствени вещества – доксорубицин хидрохлорид (Д) или госипол (Г).

Използването на електроовлаknени полимерни влакна като носители на антитуморни лекарствени вещества е



*Полимерната система, съдържаща спори от *Trichoderma viride*, електроовлаknена директно върху листата и корените на разсад го предпазва от различни вредители и от неблагоприятни външни условия без това да пречи на подхранването на растенията*



На основата на флуор съдържащи полимери – в подходящо съчетание с наночастици от цинков оксид са получени влакнести материали със суперхидрофобни свойства

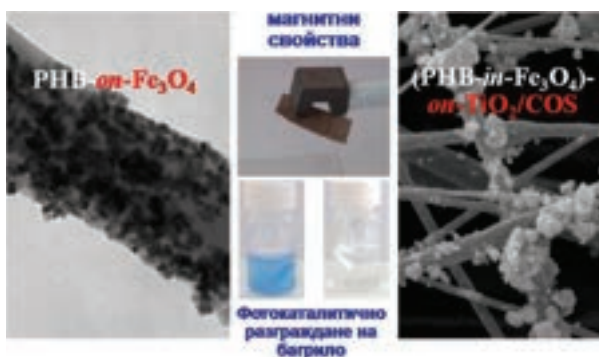
обещаващ подход с потенциално биомедицинско приложение, особено за локална слегаоперативна химиотерапия. Тяхната голяма специфична повърхност и възможността за постепенно освобождаване на активното вещество водят до намаляване на цитотоксичността и до подобряване на терапевтичния ефект на лекарствените вещества.

При прилагане на електроовлажняване в ЛБАП-ИП-БАН е разработена и нова технология за включване на спори от полезен микроорганизъм *Trichoderma viride* в нановлакнести материали от хитозан. Доказано е, че включената по този начин *Trichoderma viride* се развива добре и води до потискане на развитието на патогенни микроорганизми. Показано е, че полимерната система, съдържаща спори от *Trichoderma viride*, електроовлажнена директно върху листата и корените на разсад го предпазва от различ-

ни вредители и от неблагоприятни външни условия без това да пречи на подхранването на растенията. Получените нови микро- и нановлакнести материали на основата на полимери от възобновяеми източници със собствена биологична активност и биоконтролен агент са перспективни за създаването на екологично съобразни многофункционални фитопармацевтични средства за растителна защита.

На основата на флуор-съдържащи полимери – в подходящо съчетание с наночастици от цинков оксид са получени влакнести материали със су-

перхидрофобни свойства. При едновременно електроовлажняване на концентриран разтвор на полимер и електроразпръскване на суспензия на ZnO са получени материали, състоящи се от полимерни влакна върху повърхността на които е отложен ZnO. Измереният контактен ъгъл на получените матери-



Нановлакнести полимерни материали с включен наноразмерен пълнител със суперпарамагнитни свойства. Наблюдава се подреждане на наночастиците от магнетит във верижки, ориентирани по дължината на нановлакната



Чл.-кор. д-р Илия Рашков е инициаторът и ръководителят на пионерските за България изследвания върху получаването на нановлакнести материали чрез нанотехнологията електроовлажняване при използване на оригинално конструирана апаратура

али достига 155° , което ги прави суперхидрофобни.

Суперхидрофобните материали и повърхности отблъскват водата и не се омекват. Тези материали имат контактни ъгли на омекване от над 150° . Те притежават самопочистващи се, противозаледряващи, антикорозионни, антибактериални и др. свойства, които ги правят подходящи за приложения в машиностроенето, автомобилостроенето, космонавтиката, биомедицината, за направата на сензори, облекла и др.

Чрез нанотехнологията електроовлажняване могат да се получат също така нановлакнести полимерни материали с включен наноразмерен пълнител със суперпарамагнитни свойства. Наблюдава се подреждане на наночасти-

ците от магнетит във верижки, ориентирани по дължината на нановлакната, което наподобява подреждането на магнетита в магнитотактната бактерия. Доказано е също, че новите мултифункционални материали на основата на полимери, съдържащи наночастици от титанов диоксид и от магнетит са подходящи при решаването на екологични проблеми, свързани с пречистването на води и въздух от органични замърсители.

За получаването на всички тези нови материали умело са приложени задълбочени познания върху химическата природа, физичните и физикохимичните свойства на полимерите, новаторски идеи за тяхното практическо използване и в допълнение – оригинални подходи при научното приборостроене. ■

Фоторазказ от Принцовите острови

Здравейте,

Името ми е Емануил Рахнев и съм на 24 години. В момента живея във Великобритания, но съм роден и израснал в Бургас. Занимавам се с фотография от седем години и напоследък започнах успешно да превръщам хобито си в професия.

Тези снимки обаче не са съвсем професионални, защото те по принцип изискват подготовка – пътуването се планира, локацията се оглежда, избира се позиция и – при късмет – снимката става. При мен всичко се получи случайно. Бях в България при родителите си и те изнегващо ме поканиха да отида с



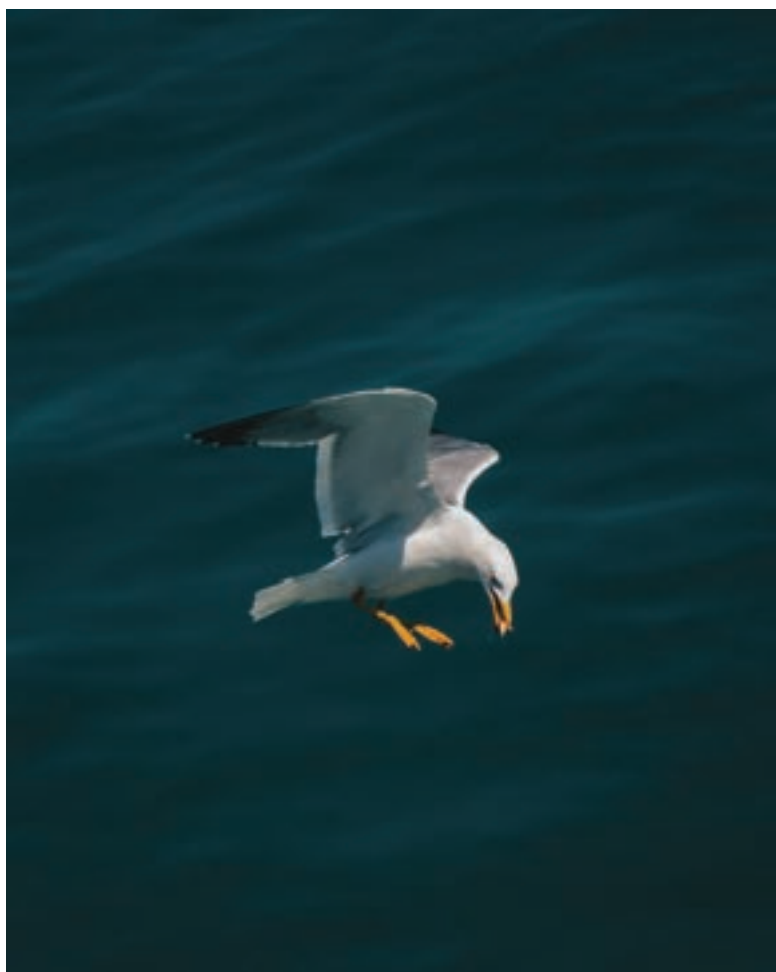


тях на екскурзия до Истанбул. Обичам спонтанни решения и, разбира се, веднага се съгласих.

В Истанбул – все така спонтанно – потеглихме на разходка с корабче през Босфора до Принцовите острови. Времето беше приятно, с пряка слънчева светлина, която от фотографска гледна точка не е най-подходяща за качествени снимки. По навик обаче аз снимах интересните неща наоколо и забелязах, че някои от пасажерите хвърлят храна на гларусите около кораба, някои от птиците ловко я хващаха в полет, други пък не успяваха.

Обхвана ме фотографската ловна тръпка и реших да заснема точно такъв момент. Техниката, с която разполагам в момента, е далеч от тази, която фотографите на National Geographic

използват и изобщо не е предназначена за бързи снимки от големи разстояния. Обективът беше Канон 24 – 105 мм $F/4$, който е по-скоро подходящ за портрети или пейзажи. Все пак свърши работата и резултатът е пред вас! Цялото пътешествие с корабчето беше малко повече от час и половина, а аз „търсех“ моите кадри около един час. Дигиталната техника го позволява – след стотици изтрити кадри, успях да уловя няколко отлични снимки. Спомням си, че вълнението след като видях остротата и детайлите, които съм успял да заснема, беше неописуемо. Веднага отидох и показах снимката на родители и приятели. Спомням си как някои от тях шеговито казаха „това е снимка за списание“. Не ми се вярваше, но предполагам са били прави.



От редакцията

Списание „Природа“ благодари на нашия читател Емануил Рахнев за фоторазказа, който ни изпрати. Снимките са качествени, птицата е проследена в три последователни етапа на трудната въздушна ситуация – тя трябва да

съпровожда корабче, да не се разсейва и да улови в полет парченце хляб, към което обикновено претенции имат и други птици. Списание „Природа“ с удоволствие ще публикува и други фотографски постижения на наши читатели и природолюбители със сюжет от Природата. ■