

природа

Сънливците в България

Малкият голям хатрозавър от пещерата Лабиринта
Пластмасовият бумеранг
Инвазивните водни мекотели в България
Астероиди крият неизвестни за науката химични елементи
Максималните луностояния
Изкуственият интелект и неврологията
Кардамският скорец

www.press.bas.bg

природа



Издателство на БАН „Проф. Марин Дринов“

Списание „Природа“ вече и
в електронен вариант



Уважаеми читатели,
Във връзка с повишения интерес
към някои броеве на сп. „Природа“,
които вече са изчерпани, Издател-
ството на БАН „Проф. Марин Дри-
нов“ и Редакцията на списание
„Природа“ решиха да предоста-
вят на читателската аудитория
е-изданията им. Може да ги наме-
рите на сайта на Издателството
в секцията Е-КНИГИ. Поръчката
им става по електронен път –
<http://press.bas.bg>

www.press.bas.bg

Списание „Природа“ е включено в
Националния референтен списък на
съвременни български научни издания
с научно рецензиране на НАЦИД

природа

Научнопопулярно списание
на Българската академия на науките

Излиза от 1952 г.

Редакционна колегия

проф. Николай Спасов

(гл. редактор)

акад. Васил Големански

акад. Иван Иванов

чл.-кор. проф. Вася Банкова

чл.-кор. проф. Димитър Иванов

чл.-кор. проф. Нина Атанасова

проф. Николай Лазаров

доц. Мая Гайдарова

доц. Стефан Манев

доц. Ина Анева



На корицата:
Мишевиден сън-
ливец – една от
малкото снимки
на този рядък
вид в дивата
природа

Автор:
Недко Недялков

Издава



Издателство на БАН
„Проф. Марин Дринов“

Христо Мишков (редактор)

h_mishkov@aph.bas.bg

Елисавета Илчева (графичен дизайнер)

Адрес на редакцията

София 1113, ул. „Акад. Георги Бончев“, бл. 6,
ет. 2, стая 208, тел. 02 871 80 78, 02 979 34 50
www.press.bas.bg
ISSN 0032-8731

Книжка 1
януари-
март
2024г.

природа

Излиза от 1952 г.

СЪДЪРЖАНИЕ

Природозащита

**Албена Александрова,
Нешо Чипев**
Пластмасовият бумеранг 4

Хоризонти на науката

Вася Банкова
Ще намерим ли в някои асте-
роиди непознати за науката
химични елементи? 18

**Десислава Абаджиева,
Александра Николова**
Хематологични параметри
при животните и човека 24

Небето над нас

Пенчо Маркишки
Максималните
луностояния 30

Човекът

**Жана Масларова-Гелов,
Иван Гелов,
Димитър Масларов**
Различните поколения и из-
куствения интелект – при-
ложения в неврологията 38



100

Зелена планета

Здравко Хубенов
Инвазивните водни мекоте-
ли в България 46

Негко Негялков
Сънливците в България 60
Димитър Димитров
Кой е най-старият растите-
лен вида на Земята? 68

Летопис на науката

**Данаил Таков,
Петър Остоич**
Шестима от големите умо-
ве, които промениха пред-
ставите за живия свят – от
Аристотел до Дарвин 78

Рецензия

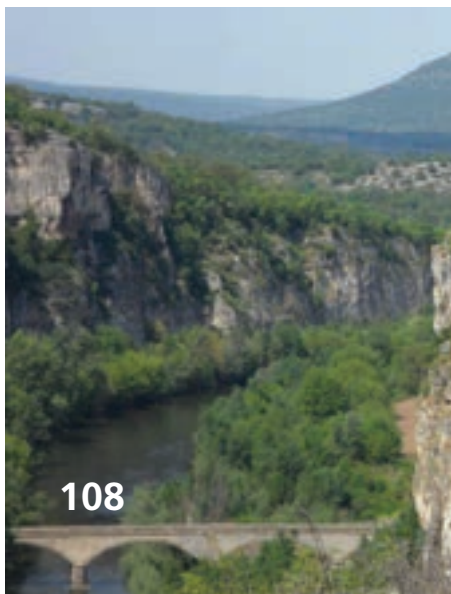
Васил Големански
Пътешествие сред природа-
та през различните
сезони 88

Фосилна летопис

Владимир Николов
Малкият голям хатрозавър
от пещерата
Лабиринта 90
Златозар Боев
Кардамският скорец –
най-древната птица в Бълга-
рия 100

Отечество любезно

Димитър Димитров
Природни бисери в Предбал-
кана 108



Змиеносец

Научнопопулярно списание на Българската академия на науките

Луна

Скорпион

Вълк

30



46

CONTENTS

Nature Protection

**Albena Alexandrova,
Nesho Chipev**

The Plastic Boomerang 4

Horizons of Science

Vassia Bankova

Will We Find Unknown to
Science Chemical Elements
in Some Asteroids? 18

**Dessislva Abadjieva,
Alexandra Nikolova**

Hematological Parameters in
Animals and Man 24

The Sky above Us

Pencho Markishki

The Maximum Lunar
Standstill 30

The Man

Zhana Maslarova-Gelov,

Ivan Gelov, Dimitar Maslarov
Different Generations and Arti-
ficial Intelligence – Applications-
in Neurology 38

Green Planet

Zdravko Hubenov

Invasive Aquatic Molluscs in Bul-
garia 46

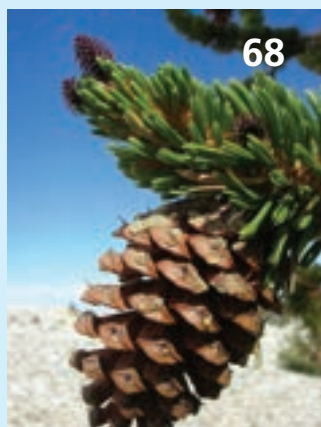
Nedko Nedjalkov

Dormice in Bulgaria 60

Dimitar Dimitrov

What is the Oldest Plant Spe-
cies on Earth? 68

68



Annals of Science

Danail Takov, Petar Ostoich

Six of the Great Minds who
Changed the Idea of the Living
World – from Aristotle to Dar-
win 78

Review

Vassil Golemansky

A Journey through Nature in
Different Seasons 88

Fossil Chronicle

Vladimir Nikolov

The Little Big Hadrosaurus from
Labyrinth Cave 90

Zlatozar Boev

The Kardam Starling – the Most
Ancient Bird in Bulgaria 100

Homeland so Kind

Dimitar Dimitrov

Natural Pearls in the Pre-Bal-
kans 108

Пластмасовият бумеранг

Албена Александрова, Нешо Чупев

Всеки учен мечтае неговите постижения и открития да намерят широко приложение, но надали откривателят на винилхлорида Анри Виктор Реньо (Henri Victor Regnault, 1810 – 1878) и Едуард Симон (Eduard Simon, 1789 – 1856), описал полистирена през 1839 г., са си представяли, че тези пластмаси ще зaleyт света.

Качествата им – здравина, съчетана с гъвкавост, топлинна и химическа устойчивост, ниска цена, лесно и бързо производство – са ги превърнали в материал с изключително широка употреба, измествайки традиционно използваните естествени материали като дърво, камък, стъкло и др. Днес много и най-различни продукти са от пластмаса, от чашки и вилчки за еднократна упот-

реба до устойчиви детайли, влагани в най-модерните технологични постижения, дори в космически ракети.

Масовото производство на пластмаси в света започва през 50-те години на миналия век и досега нараства експоненциално. Прогнозите за нарастването на производство на пластмаси предвиждат, че до 2060 г. то вероятно ще надхвърли 1 милиард тона годишно,

според анализ на Организация за икономическо сътрудничество (OECD) от 2022 г. Съответно, пропорционално ще нараства и пластмасовият отпадък.

При някои кризисни ситуации пластмасовото производство и отпадъци могат да нараснат рязко. Последният такъв пример е пандемията COVID-19, която доведе до допълнително производство на огромен брой предпазни



Прогнозите са световното потребление на пластмаса да нарасне трикратно до 2060 г. Източник: OECD, 2022

средства от пластмаси за еднократна употреба (маски, ръкавици, очила и др.) и това увеличи допълнително пластмасовите отпадъци по целия свят. За съжаление, днес само незначителна част от тях се рециклират или се съхраняват в относително безопасни условия. И ако преди години хората са се питали „къде в околната среда има пластмаси?“, то сега въпросът се обърна – „къде всъщност по света няма пластмаси“. Защото пластмасовото замърсяване е вече трайно установено навсякъде, дори в такива отдалечени от цивилизацията места като връх Еверест в Хималаите или вечните ледове на Арктика и Антарктика.

А в централната част на най-големия океан е оформено **Голямото тихоокеанско сметище** (*Great Pacific garbage patch*), циркулиращ морски боклук, чиито размери вече се оценяват до 1,6 млн. km². Съставено е главно от микропластмасови частици с размер под 5 mm. Смята се, че се е образувало постепенно в резултат на океанско и морско замърсяване, натрупвано от океанските течения. Циркулацията на петното привлича допълнително боклуци, включително от крайбрежните води на Северна Америка и Япония. След това материалът постепенно бива изтласкван към центъра на боклуковъртежа чрез повърхностни течения.

Поради растящо разпространение и натрупване на пластмаси в природата и особено в морската среда, ООН предупреждава, че към 2050 г. океаните ще съдържат повече пластмаси, отколкото риба, което ще бъде пагубно не само за морските екосистеми, но и за човека и цялата биосфера. Резултатът е повсеместно и непрекъснато нарастване на замърсяване на околната среда с пластмаса.



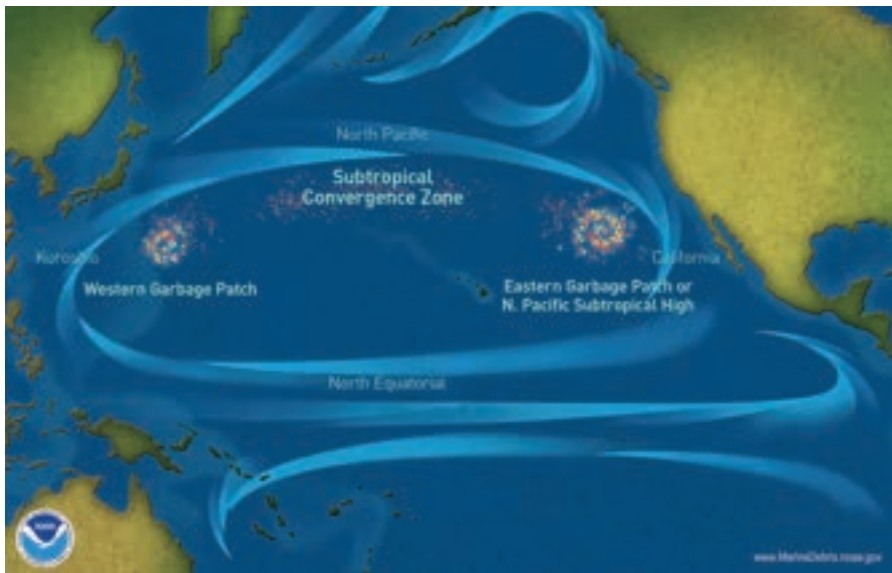
Проф. g-р Албена Александрова работи в Институт по невробиология на БАН, научно направление „Биологични ефекти на природни и синтетични вещества“ и в момента ръководи научна работна група „Свободно радикални процеси“, и също така е ръководител на Център за научна и приложна дейност на Национална спортна академия „Васил Левски“.



Проф. g-р Нешо Чипев е бил директор на Централната лаборатория по обща екология на БАН, а след това е бил ръководител на Секция „Екосистемни изследвания“ в Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания на БАН. Продължителната им съвместна научна работа е свързана с реализация на научни проекти в областта на стрес екологията на черноморската биота.



Пластмасови отпадъци в: А) подножието на връх Еверест, Б) Арктика и В) Антарктика



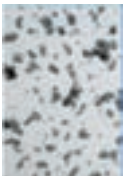
Географска схема на Голямото тихоокеанско сметище
Карта: NOAA



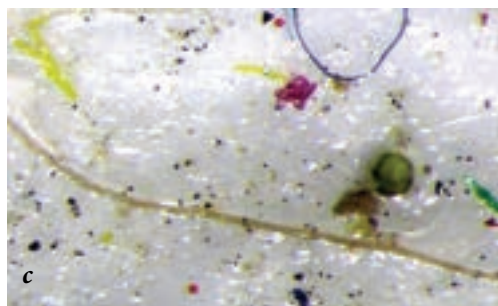
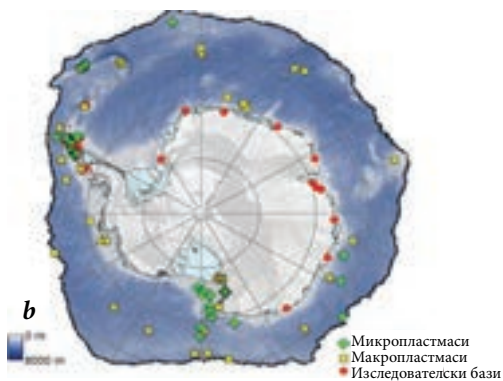
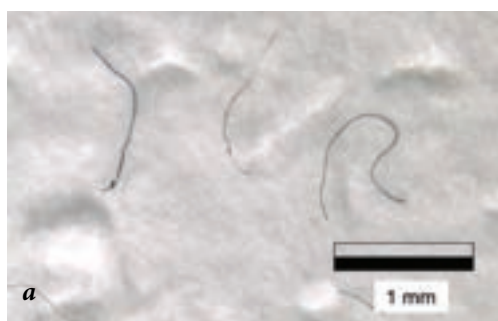
Понякога ветровете правят истински острови от боклуци
Снимка: Giant Ocean-Trash Vortex Documented—A First

В околната среда се намират много разнообразни пластмаси, които се различават по размер, произход, форма, химичен състав и цвят. Размерът на пластмасите, които се намират в природата, варира в широки граници и те

могат да бъдат категоризирани в пет широко приети класа: мегапластмаси ($>50\text{cm}$), макропластмаси (>5 до 50cm), мезопластмаси ($\geq 5\text{mm}$ до 5cm), микропластмаси ($\geq 1\mu\text{m}$ до $<5\text{mm}$) и нанопластмаси ($<1\mu\text{m}$).

нано	микро	мезо	макро	мега
<0,001 мм	<0,01-5 мм	5 мм-2,5 см	2,5 см – 1 м	>1 м
				

Класификация на пластмасите според размера им



Последните две категории, микро- и нанопластмасите, привличат напоследък особено внимание от страна на учените. Тези частици се оказват повсеместно разпространени. Открити са на Еверест, в снеговете на северния и южния полюс.

Те присъстват във въздуха, водата, почвата и храната и могат да се биоакумулират в организмите по хранителните вериги. Микро- и особено наночастиците могат успешно да проникват в тъканите и органите на всички организми, вкл. човека, и да увреждат здравето им. През последното десетилетие замърсяването с микро- и нанопластмаси се определя вече като нарастваща глобална заплаха, криеща реална опасност да засегне биологичното разнообразие, екосистемите и човешкото здраве.

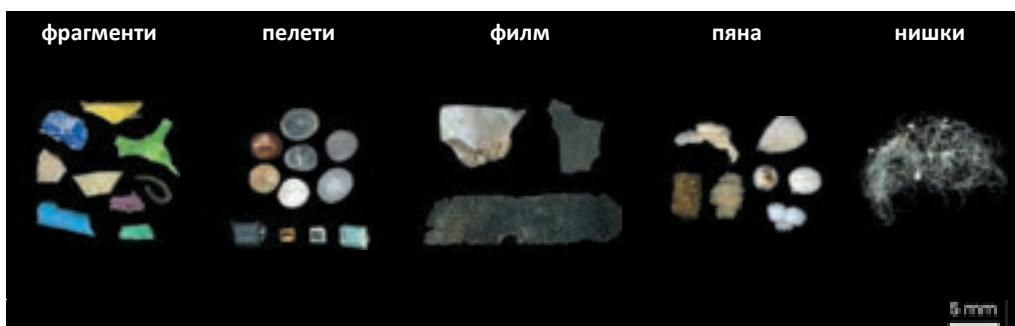
← *Разпространение на микропластмаси в околната среда*

a - Микрофибри, открити в сняг на 8440 м надморска височина на връх Еверест.

Източник: Imogen Napper/National Geographic

b - Находки на макропластмаса и микропластмаса във водите на Южния полярен океан

c - Микропластмаси, открити в антарктически сняг



Видове микропластмаси в зависимост от формата им

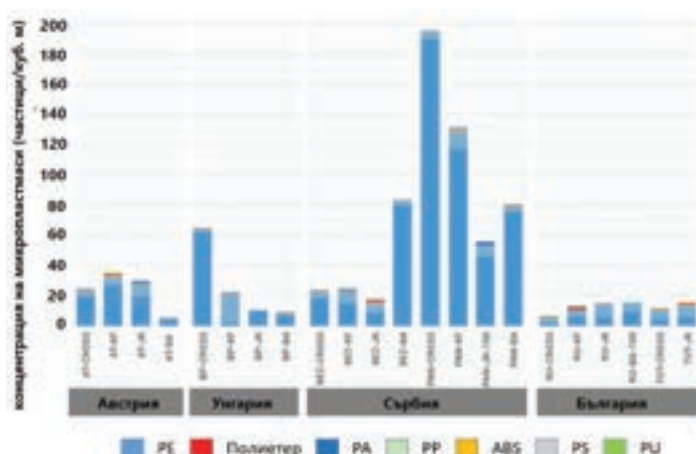
Освен размерите, формата на пластмасовите частици е също различна. Няма единноприета класификация и названия за формата на микропластмасите (МП). Една по-широко приета класификация по форма, ги разделя на гранули/пелети, влакна/нишки, фрагменти, пяна и филм.

В зависимост от произхода си, МП се делят на първични и вторични. Първичните са фабрично произведени микророзърна или влакна, които се влагат в определени промишлени продукти – например за лична хигиена (паста за зъби, експфолианти, кремове и гр.), абразивни материали, синтетичен текстил. Вторичните МП се образуват от разграждането на по-големи по размер пластмаси най-често под атмосферни въздействия, като вятър, слънчева светлина, вълни и гр. Според последните изследвания се оказва, че синтетич-

ният текстил има най-голям принос за замърсяването с малки по размер пластмасови частици. При едно обикновено пране, например, от една греха могат да се отделят над 1900 микровлакна или средно от грехите се отмиват и попадат в отпадните води между 3,2 и 17 милиона микровлакна, което е приблизително между 0,5 и 1,3 грама. При очакваните общи количества пране в страните от ЕС, битовите отпадни води ще приемат от 18 430 до 46 175 тона микровлакна годишно.

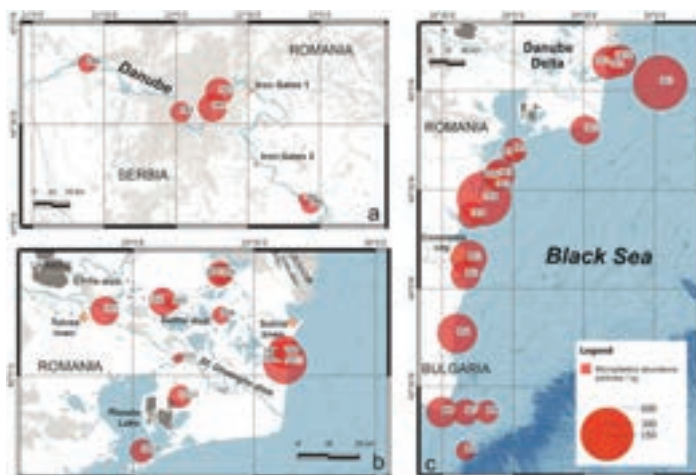


Основни източници на микропластмаси в морската среда IUCN, 2022



Микропластмаси във водите на р. Дунав при крайдунавските държави

Източник: Международен проект TID(Y)UP 2022г.; <https://www.interreg-danube.eu/>



Микропластмаси в седиментите в делтата на р. Дунав и Черно море

Източник: Pojar et al., 2000; <https://doi.org/10.1038/s41598-021-81724-4>

Пластмасите в околната среда имат и различен химичен състав. Известни са най-малко 45 различни вида пластмаси с търговска употреба, включително полипропилен (PP), полиетилен (PE), полиетилен терефталат (PET), полистирен

(PS), полиуретан (PU), поливинилхлорид (PVC) и поликарбонат (PC), които могат да бъдат в състава на микропластмасите. Най-голям дял от сега произвежданите пластмаси се пада на полиетилен (~30%), следван от полипропилен (19%), поливинилхлорида (11%) и полиетилен терефталат (5%), използван за производство на синтетични влакна и бутилки. От МП най-често срещан е полиетилен терефталат (PET). Във въздуха на закрито тези МП са между 59 – 92%, в бутилираната вода са около 80%, а в храните около 8%.

В България, а също и в съседните страни, изследванията на разпространението и съдържанието на пластмаси и особено на МП в основните компоненти на околната среда са все още в начален стадий. Има изследвания (по международни проекти) за замърсяването на р. Дунав с МП, като Австрийската агенция за околната

среда оповести, че това замърсяване възлиза средно на около 17 тона/година. Немски учени също установяват, че водите на р. Дунав носят над 2800 МП/л (46 МП/л с размери > 105µm, 95 МП/л с размери >65µm и 2677 МП/л с размери

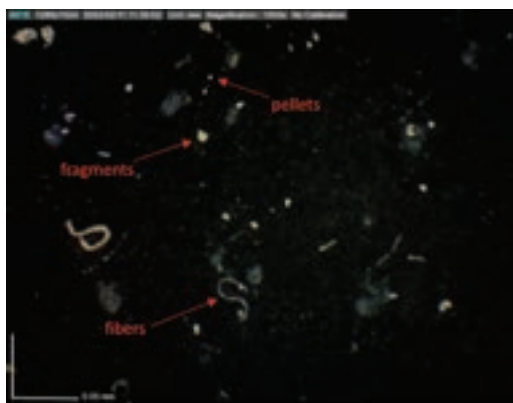
>20µm). Аналогично, в изследванията си, румънски учени установяват значително количество на МП в седиментите в делтата на р. Дунав и седиментите по бреговете на Черно море, както в шелфа, така и на дълбочина над 2000 м.

Български учени от Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания при БАН участваха в проведеното за първи път мащабно изследване и докладваха данни за наличието на МП във водите на българския сектор на Черно море. В това изследване, проведено съвместно с „Грийнпийс България“ (август 2017 г.), в района между Бургас и нос Калиакра са установени средно 429 000 частици МП/км². Учени от Медицински университет Варна също установяват МП в крайбрежните черноморски води със средна концентрация на частиците (предимно влакна и фрагменти) $7,3 \pm 4,9$ МП/л. Моретата и океаните са основни депа на пластмасови отпадъци, като източниците на МП в морската среда са различни.

Проучванията за биоаккумуляцията на МП в черноморските организми са мал-

ко и от скоро. За първи път е отчетено присъствие на МП в зоопланктон в южната част на Черно море (турско крайбрежие), а по-късно пак там в черна миди, както и в различни видове бели миди (*Donax trunculus*, *Chamelea gallina*, *Anadara inaequalis*, *Pitar rudis*). Наш екип, включващ учени от Институт по невробриология БАН, Институт по молекулярна биология БАН и катедра Биология при Шуменски университет, започна първите изследвания на съдържанието на МП в черни и бели миди от българския шелф на Черно море.

Анализите показаха, че изследваните видове миди масово съдържат МП, като по-голям брой частици са отчетени в мидите от Варненския залив и Ахтопол. Във всички изследвани миди преобладават МП с размери <25 µm, които според публикувани изследвания се приемат за най-опасни за здравето на организмите. Научните изследвания за конкретното въздействие на различни МП върху здравето на организмите и човека са особено актуални, но са все още в начален етап и данните са недостатъчни. При



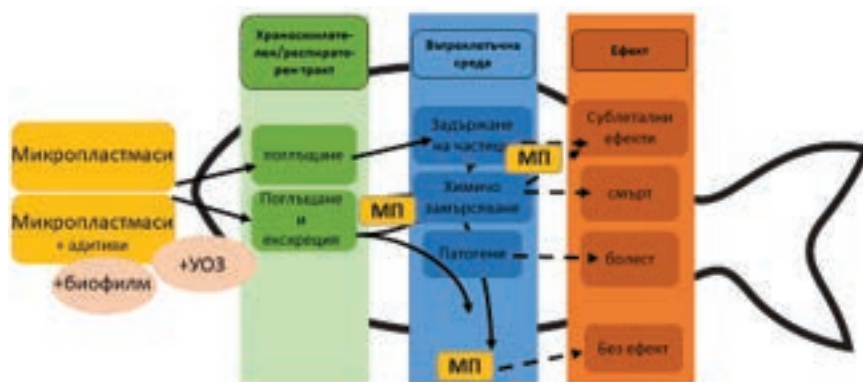
Микропластмаси, изолирани от бели миди от Българското черноморско крайбрежие
Източник: Alexandrova et al., (2022) Pilot Screening and Assessment of Microplastic Bioaccumulation in Wedge Clams *Donax trunculus* Linnaeus, 1758 (Bivalvia) from the Bulgarian Black Sea Coast. *Acta Zoologica Bulgarica*, 74(4): 569. <http://www.acta-zoologica-bulgarica.eu/2022/002641>

морски организми е установено, че МП могат да проникват по най-различни пътища в тъканите и органите и да засягат тяхното здравословно състояние. Трябва да се отбележи, че върху МП могат да се залепват (адсорбират) и други вредни агенти, налични в средата, като метали, органични замърсители, патогенни микроби, които проникват в организмите заедно с тях и те могат да оказват допълнителен негативен ефект. Вредните въздействия на проникналите в един организъм частици могат да са многопосочни. При рибите и други водни обитатели те са свързани предимно с намаляване на приема на храна, забавяне на растежа, необичайно поведение, намаляване на репродукцията, генетични промени и др.

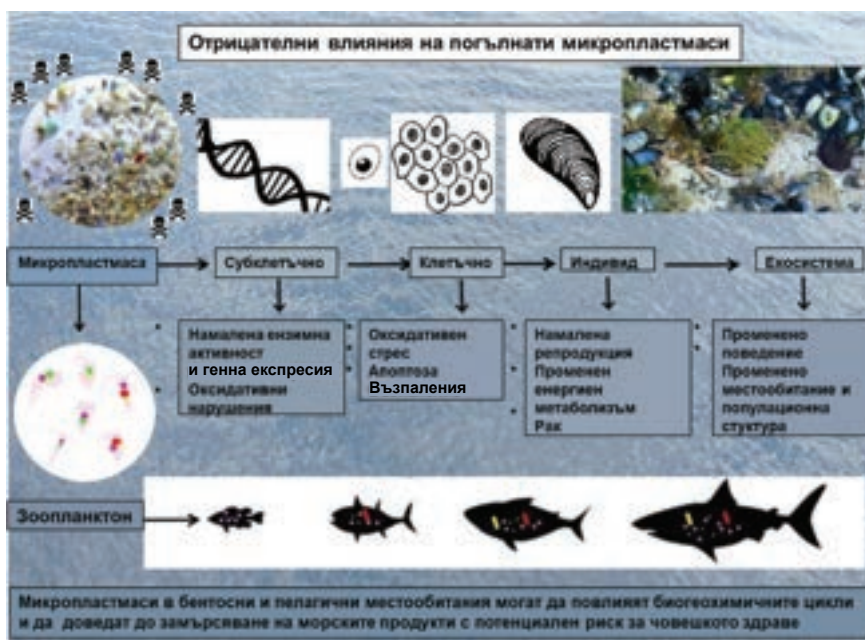
Микро- и нанопластмасите, попадна-
ли в различни организми, могат да пре-
минават през биологичните бариери и,
попадайки в клетките, могат да дове-
дат до оксидативен стрес, който зася-
га липидния метаболизъм, структурата
и функциите на белтъците, причинява
генетични изменения. Нашата изследо-
вателска група започна за първи път у
нас изследвания за оценка на ефекта на

МП върху нивата на оксидативен стрес в черноморски миди и риби, като общ показател за здравословното състояние не само на отделния организъм, но и на морските екосистеми.

На сушата МП са изследвани в почти-
та, главно селскостопански, и е уста-
новено тяхното значително наличие.
Счита се, че почвите натрупват МП,
които се задържат дългосрочно в тях
и това увеличава последващите небла-
приятни ефекти върху почвените еко-
системи, земеделското производство
и здравето на човек. Последните
проучвания доказват, че замърсяването
на агроecosystemите с МП може да про-
мени микробиологичните, биохимични-
те и физичните свойства на почвата и
съответно – нейното плодородие. От
почвата МП частици могат да преми-
нават в растенията. Установено е, че
пластмасови наночастици (с размери
пог 40 – 50 nm) могат да проникват в
различни растителни тъкани, в зависи-
мост от вида на растенията и от ета-
па на тяхното развитие. Направени са
няколко по-гетайлни експериментални
проучвания с използване на полистире-
нови частици, при което са установени



Ефекти на микропластмаси в риби

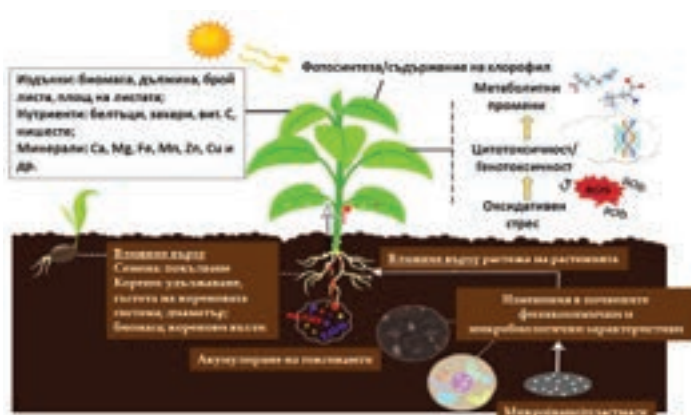


Основни здравни ефекти на микропластмаси в морски организми

пътищата на проникване и абсорбцията на пластмасови частици от корените. В зависимост от дозата (количеството), нанопластмасите могат да намаляват височината на растенията, броя на листата, листната площ и като цяло, растителната биомаса. Установено е намаляване на хлорофила на растенията, намаляване на енергийния метаболизъм, оксидативен стрес, цито- и генотоксичност, което води до увреждане на растенията. Засага проучванията върху растителни видове, използвани за храна от хората, се отнасят главно до механизмите на абсорбцията и транслокацията на пластмасовите частици в растението. В изследване на плодове (ябълки и круши) и зеленчуци (броколи, марули, моркови и картофи), закупени от търговската мрежа в Катания (Италия) е установено значително наличие на

пластмасови частици (от 52,05 до 233 частици/kg), като в плодовете те са многократно повече. Това вероятно се дължи на високата васкуларност на пулпата, на по-големия размер и сложност на кореновата система и на възрастта на дърветата (поне няколко години) в сравнение с тази на зеленчуци (60 – 75 дни за моркови). Други проучвания показват, че нанопластмасите имат не само самостоятелен ефект, но поради адсорбиране на повърхността им на тежки метали и/или на устойчиви органични замърсители може допълнително и сериозно да повлияват върху усвояването на минерали от растенията, синтеза на въглехидрати и белтъци, намалявайки тяхната хранителна стойност.

През последните години особено внимание започва да предизвиква натрупването на микро- и нанопластмаса в



Основни ефекти на микропластмаси върху растения и трансфер по хранителната верига към домашните животни и човека

Проникване и ефекти на микро/нанопластмаси в растения

Източник: Wang et al., 2022; <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106503>.

Проникване и ефекти на микропластмаси в домашни животни

Източник: Ling Yang et al., 2021; <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146546>.

селскостопанските животни и техните продукти. Все повече доказателства сочат, че селскостопанските животни поглъщат МП в различни количества, в зависимост от замърсяването на тяхната околна среда. Установен е трансфер на МП от почвата през земни червеи към пилета. Потенциално попадналите в ор-

ганизма на селскостопанските животни МП могат да причинят възпаление, цитотоксичност, генотоксичност и имунна токсичност в клетките и тъканите. Възпроизводството на селскостопанските животни изглежда може да бъде засегнато не само от МП сами по себе си, но и от адсорбираните върху тях замърсители и патогени, като те могат да предизвикват хормонален дисбаланс и нарушена плодовитост. Конкретните и специфични въздействия на пластмасовото замърсяване върху репродуктивната ефективност и здравето на селскостопанските животни, отглеждащи за храна, трудно се установяват поради разнообразието от съпътстващи фактори (хранене, метаболизъм, продуктивно ниво, начин на отглеждане и др.).

Днес темата за пластмасите и здравето на човека започва

да става особено актуална. И тук за съжаление, научните изследвания и наличните данни са все още недостатъчни. Установено е, че чрез въздуха, храната и водата микро- и нанопластмаси масово попадат в човешкия организъм и могат да предизвикват реални негативни последици за неговото здраве.

Едно широко отразено в медиите проучването на Медицинския университет във Виена, публикувано в списание *Exposure&Health*, показва, че в стомашно-чревния тракт на човек седмично навлиза средно по пет грама пластмасови частици, което се равнява на една кредитна карта. Ако пресметнем тези 5 гр. за 52 седмици (една година) ще се получи, че средно се поглъщат около 260 грама пластмаса/човек/година. Обаче оценката на количеството МП, което се поглъща от човек е трудна и зависи от мястото и начина на живот, от вида и честотата на хранене и приема на течности. Различните проучвания посочват

различни данни, вариращи от 39 000 до 121 000 МП/човек/година. Доскоро се приемаше, че храната е главният път за навлизане на МП в човека, но се оказва, че основен източник е вдишаният въздух в затворени помещения. При средна отчетена концентрация във въздуха от 9,8 МП/м³ и скорост на вдишване 15 м³/ден, годишната експозицията при вдишване е средно 53 700 частици на човек.

Вторият голям източник на МП за човешкия организъм са течностите, които пием. МП са открити във водата, бутилирана в пластмасови бутилки за многократно (средно 118 частици/л) и



Пътища на поемане на микропластмаси от човека и транслокация в организма

еднократна употреба (средно 14 частици/л) и дори в стъклени бутилки (средно 50 частици/л). Различни проучвания съобщават за наличие на микропластмаси в бира, вино, безалкохолни напитки, енергийни напитки и бутилиран чай. Например – установените концентрации на МП в бира от Германия са от 10 до 256 частици/л, в бяло вино от Италия 2563 – 5857 частици/л, в безалкохолни напитки, енергийни напитки и чай от 11 до 40 частици/л. Третият установен значим източник на МП за човека са хранителните продукти. Различни изследвания показват МП в морски дарове (0,2 – 4 частици/грам), риби (1 – 7 частици/

грам), пилешко месо (0,03 до 1,19 частици/грам), захар ($0,5 \pm 2,26$ частици/грам), сол ($0,55 - 0,68$ частици/грам) и мед ($0,04 - 0,66$ частици/грам). Проучвания на нашия екип на използваните за храна бели миди (*Donax trunculus*) от българското Черноморие установиха наличие на МП в голяма част от изследвани миди ($4,06 \pm 1,09$ частици/мида).

Имайки предвид голямото разнообразие на храни и широкото използване на пластмаси за опаковане и гр., изследванията на храненето като източник на МП за човешкия организъм трябва да бъдат много по-загълбочени. Доскоро се приемаше, че пластмасовите частици преминават през храносмилателната система на човек и се изхвърлят, без да оказват значим ефект върху организма. Действително, голяма част (>90%) от погълнатите МП и особено по-големите частици (с размери над $150 \mu\text{m}$), се екскретират чрез изпражненията. Установено е обаче, че по-малките частици могат успешно да преминат през различни тъканни бариери като стомашно-чревния епител (МП< $150 \mu\text{m}$), кръвно-мозъчната бариера и плацентата (МП с размер $0,1-10 \mu\text{m}$). През 2021 г. италиански лекари съобщават за първи път за наличие на микропластмаси в човешка плацента. Били са открити общо 12 частици с размери от 5 до $10 \mu\text{m}$, със сферична или неправилна форма в плаценти от 4 жени.

Проучване на екип от Университета на Ню Мексико, САЩ (2024 г.) открива МП във всички проби от плаценти, взети от 62 жени, участвали в изследването като изчислената концентрация варира от 6,5 до 790 микрограма/грам тъкан. През 2022 г. за първи път се съобщава за МП в човешка кръв, установена в 17 от 22 човека (почти 80%). В половината от кръвните проби пластмасата

е била идентифицирана като РЕТ, в една трета - PS и в една четвърт - PE. Концентрацията на установените частици е била изчислена на $1.6 \mu\text{g/ml}$. Наличие на МП е установено в черен дроб, бъбреци и галак на хора след аутопсия, както и в чернодробни експланти на пациенти с хронични чернодробни заболявания след трансплантация. Също така МП са открити в периферна човешка белодробна тъкан след хирургични резекции.

В научни публикации от 2023 г. вече е документирано наличие на МП в човешка сперма, в сърце и заобикалящите го тъкани, в бъбреци и галак. Въпреки все по-нарастващите доказателства за наличието на МП в различни тъкани и органи, за техните преки ефекти върху здравето на човека засега няма еднозначен отговор. Интензивни експериментални лабораторни изследвания вече се правят върху опитни животни (мишки и плъхове) и клетъчни култури, като резултатите се екстраполират към човека. До голяма степен въздействието на МП върху човешкия организъм зависи от количеството на биоаккумуляция и големината на частиците. Според Световната здравна организация обаче трябва да се има предвид, че потенциалният здравен риск от МП е свързан не само със самите частици, като физически обект, но и с химичния им състав (съдържание на токсични несвързани мономери, добавки) и с големия им потенциал да привличат и свързват на повърхността си вещества от околната среда (метали, устойчиви органични замърсители) и микроорганизми, които могат да се прикрепят и колонизират върху тях, известни като биофилми.

Изследванията и данните от различни страни в света определено показват глобалния характер на пластмасовото замърсяване и неговите негативни

ефекти. В този смисъл съвсем актуален и нетърпящ отлагане въпрос е какво се прави за предотвратяване и смекчаване на ефектите на пластмасовото замърсяване? Европейският съюз вече е приел различни мерки за справяне със замърсяването на околната среда, причинено от пластмаси и микропластмаси. Някои от ключовите инициативи на ЕС включват:

- **Стратегия за пластмасите:** Тя е приета през 2018 г. и определя цялостен подход за справяне с предизвикателствата, породени от пластмасите. Включва мерки за подобряване на дизайна и възможността за рециклиране на пластмасови продукти, насърчаване на рециклирането и повторната употреба, намаляване на пластмасовите отпадъци и насърчаване на иновациите в алтернативните материали.

- **Директива за пластмасите за еднократна употреба:** Приета е от ЕС през 2019 г. като има за цел да намали потреблението на пластмасови продукти за еднократна употреба и да ограничи въздействието им върху околната среда. Директивата забранява определени пластмасови предмети за еднократна употреба, като сламки, прибори за хранене, чинии и памучни пръчици, за които има лесно достъпни алтернативи. Директивата също така определя цели за намаляване на отпадъците от пластмасови бутилки за напитки, налага схеми за разширена отговорност на производителите и насърчава мерки за осведоменост и управление на отпадъците.

- **Ограничения за микропластмаси:** През 2023 г. ЕС предложи ограничения за умишлено добавени МП в продукти

като козметика, перилни препарати и селскостопански продукти. Тези ограничения имат за цел да предотвратят директното изпускане на МП в околната среда и да намалят въздействието им върху екосистемите и човешкото здраве.

- **Финансиране на научни изследвания и иновации:** ЕС предоставя финансиране за проекти за научни изследвания и иновации, насочени към разработване на устойчиви алтернативи на пластмасите, подобряване на технологиите за рециклиране и по-добро разбиране на въздействието на пластмасите и особено на МП върху околната среда.

- **Международно сътрудничество:** ЕС си сътрудничи с международни партньори за справяне с нарастващото глобално предизвикателство на замърсяването с пластмаси. Това включва подкрепа на инициативи като кампанията за чисти морета на Програмата на Обединените нации за околната среда и Хартата за океанската пластмаса на Г7.

Тези мерки демонстрират ангажираността на ЕС да се справя със замърсяването на околната среда, причинено от пластмаси и микропластмаси, чрез комбинация от регулаторни действия, политически рамки, научни изследвания и международно сътрудничество. Тези мерки пряко засягат и нас като европейска страна, имаща своите международни отговорности, както и като дунавска и черноморска държава. За съжаление, ние все още не правим достатъчно по проблемите на пластмасовото замърсяване в България както в научен, така и в обществено-политически план. ■

Ще намерим ли в някои астероиди непознати на науката химични елементи?

Вася Банкова

Най-плътният известен стабилен химичен елемент е осмият Os, с пореден номер 76 и плътност $22,59 \text{ g/cm}^3$, около два пъти по-голяма

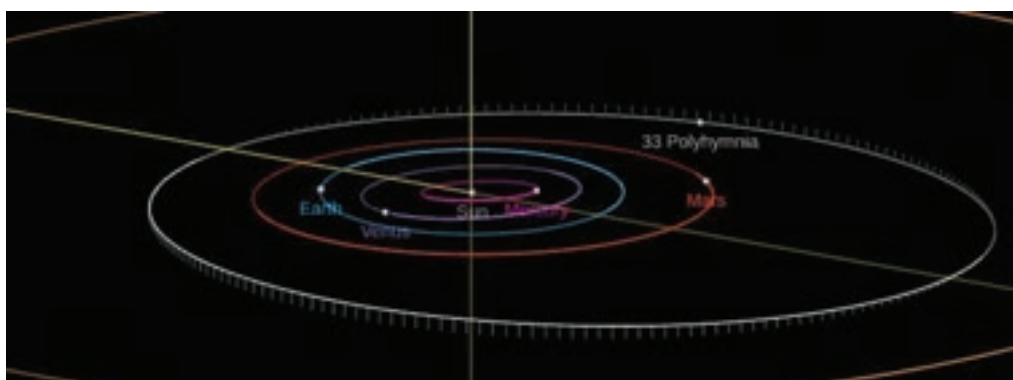
от тази на оловото. При свои изследвания група учени от Университета на Аризона са установили, че някои наблюдавани астероиди надхвърлят този праг на плътност. „Особено забележителен е астероидът 33 Полихимния (33 Polyhymnia)“, пише екипът в своето проучване. Този астероид се намира в астероидния пояс на Слънчевата система, между Марс и Юпитер и плътността му според изчисленията е 75 g/cm^3 . Разглеждайки известните досега елементи в периодичната таблица, учените не са могли да намерят такива с достатъч-

Нови научни изследвания са установили, че някои астероиди са много плътни. Толкова плътни, че може да съдържат тежки елементи, неизвестни досега и невключени в периодичната таблица. Това означава, че е възможно науката да открие нови химически елементи.

но висока плътност, за да обяснят какво е наблюдавано при астероида 33 Полихимния, дори ако тези елементи биха били достатъчно стабил-

ни, за да бъдат считани за кандидати. Те добавят: „тъй като плътността на масата на Полихимния е много по-голяма от максималната плътност на познатата атомна материя, тя може да бъде класифицирана като компактен свръхплътен обект с неизвестен състав“ (на английски Compact Ultradense Object, CUDO).

Изследователите предлагат и изследват идеята, че тези свръхплътни обекти може да са изградени от супертежки елементи с висок атомен номер (Z), отвъд известните досега в периодичната



Орбитата на астероида 33 Полихимния

таблица. Те разглеждат свойствата на потенциални, все още ненаблюдавани елементи с атомни номера, по-високи от 118 – номерът на елемента оганесон (Og), най-високият при сегашното състояние на периодичната таблица, с време на полуразпад $690 \mu\text{s}$ (микросекунди). Въпреки че осмият е най-плътният стабилен елемент, експериментално са произведени елементи с по-високи атомни номера. Тези свръхтежки елементи са много нестабилни, радиоактивни и с изключително кратки времена на полуразпад, така че свойствата им практически не могат да бъдат изследвани (какъвто е и оганесон).

Масовата плътност на всеки елемент зависи от атомната маса и разстоянието между атомите. Атомната маса е локализирана най-вече в атомното ядро; електроните и тяхната енергия на свързване имат незначителен ефект върху нея. Трябва да се отбележи, че с нарастването на Z броят на нуклоните (общо название на частиците, образувачи атомното ядро – протони и неутрони) се увеличава все по-бързо: леките елементи имат приблизително еднакъв брой неутрони и протони в ядрата си,

докато тежките елементи имат приблизително 1,5 пъти повече неутрони от протоните. Това увеличение произтича от необходимостта да се намали взаимното Кулоново отблъскване между многото протони в атомното ядро. Друг фактор, влияещ върху плътността на масата на елементите, е пространството, заето от всеки атом. С нарастването на Z силата на Кулоновото взаимодействие върху електроните пречи разстоянието между атомите да расте почти толкова бързо, колкото масата. Изследователите от Аризона показват, че обхватът на масовата плътност на свръхтежките елементи ще нараства бързо с нарастване на атомния номер.

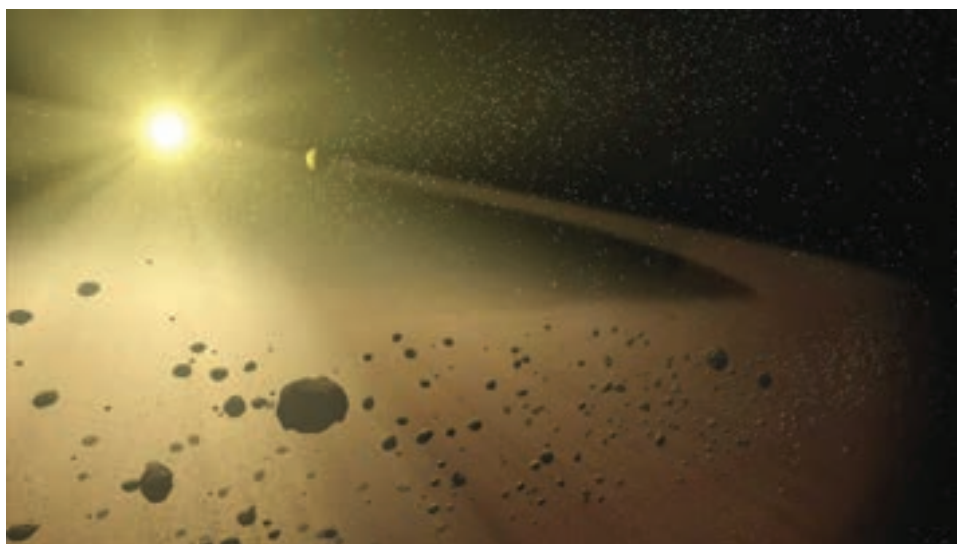
Учените още от миналия век са се опитвали да предсказват свойствата на елементи с атомни номера, по-високи от всички познати досега. В последните години с помощта на различни модели е показана възможността за съществуването на квазистабилни свръхтежки елементи отвъд познатите. Предполага се, че такива свръхтежки атомни ядра биха могли да се образуват в центъра на неутронна звезда.



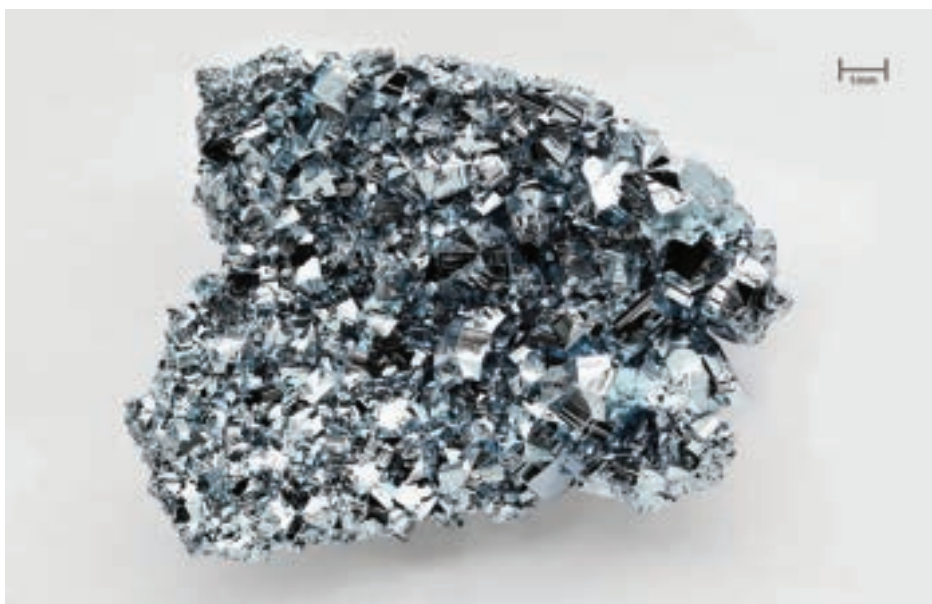
Чл.-кор. проф. д.х.н. Вася Банкова е завършила ВХТИ – София със специалност Органичен синтез. Научните ѝ интереси са насочени към търсенето на нови биологично активни вещества от неизучени природни източници (ендемични растения, гъби, пчелни продукти), както и към създаване на модерни и надеждни методи за качествен и количествен анализ на такива съединения в сложни природни екстракти.

Битува хипотезата, че при елементи с атомен номер Z около 164 съществува така наречената „област на ядрена стабилност“ и съответните елементи могат да съществуват продължително време. Знаейки, че плътността на елементите има тенденция да нараства с нарастването на атомната маса, може да се предположи, че тези свръхтежки елементи биха могли да имат плътност между $36,0$ и $68,4 \text{ g/cm}^3$. Екипът от Аризона, използвайки релативистичния модел на атома на Томас-Ферми, са се опитали да оценят плътността на елементи с атомен номер Z 110 и по-високи. Учените прогнозирали, че е много вероятно такива елементи да бъдат компоненти на Полихимния. „Ако някаква значителна част от астероида се състои от тези свръхтежки метали, вероятно е неговата плътност да е близка до експериментално измерената стойност“, казват те.

Много учени смятат, че златото и други тежки метали са попаднали на повърхността на Земята след сблъсък



Творческо представяне на астероидния пояс (НАСА)

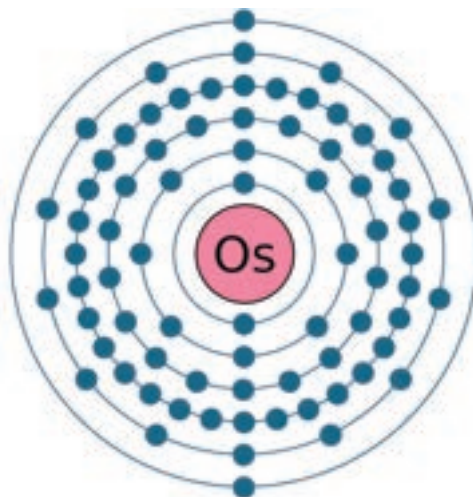


Осмий – най-скъпият метал в света. Сивосин на цвят, съдържа се в съвсем малки количества в земната кора

на астероиди с планетата. Същото би могло да се случи и със свръхтежките елементи, но тъй като са и свръхплътни, те биха потънали и няма да останат близо до повърхността на Земята при гвижението на тектоничните плочи. Все пак, може да не открием свръхтежки елементи на Земята, но може би ще ги намерим на астероиди като 33 Полихимния.

Въпреки че е предварителен, този резултат все пак е вълнуващ за мнозина – от хора с безгъл интерес към физиката и химията до предприемачи с планове за космически добив на полезни изкопаеми. Един от авторите на проучването, Ян Рафелски (Jan Rafelski) от университета в Аризона, казва в прессъобщение: „Идеята, че някои свръхтежки елементи може да са достатъчно стабилни, за да бъдат

добивани в нашата Слънчева система, е вълнуваща.”



Атомна структура на Осмия

Има обаче и мнения, според които може би методите на изчисляване на плътността в тази разработка не са коректни и биха могли да доведат до големи грешки, така че тази плътност всъщност да не е реална. Остава да се надяваме, че НАСА, след мислите до астероидите Озирис и Бену, ще насочи вниманието си и към свръхплътни обекти като 33

Полихимния. Изследването на потенциални източници на свръхтежки елементи ще помогне на учените да продължат вековното търсене за да характеризират материята, която изгражда Вселената, и да разберат по-добре как са се образували обектите в Слънчевата система.

Истината е някъде там, чака да бъде открита... ■

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.

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 статиите се прилагат кратки биографични данни за автора и негова снимка.

Кратките научни съобщения и любознателни факти се поместват 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.

Морската видра спасява калифорнийските брегове от ерозия

Морската видра, известна още като Морски бобър или Камчатски бобър (*Enhydra lutris*), е от семейството на Поровите бозайници (сем. Mustellidae). Тя е един от най-егрите представители от това семейство в света, чието тегло достига до 45 kg. Обаче между повечето морски бозайници, които имат много по големи размери и тегло, тя е считана за „джудже“ и се приема от зоолозите за „най-дребния морски бозайник“. В недалечно минало е била широко разпространена по тихоокеанското крайбрежие на Япония, Русия, Канада и САЩ, но днес числеността ѝ е силно редуцирана поради много ценната ѝ кожа. Счита се, че морската видра има най-топлата, гъста и водоустойчива кожа, която поддържа телесна температура на животните до 38°C.



Още през XVIII и XIX век морската видра е била подложена на масово изстребление поради ценната ѝ кожа. От огромната популация, наброяваща в началото на XVIII в. до 300 000 екземпляра в света, числеността на вида през XX в. намалява само на около 1000 – 2000 индивиди. Днес в много страни вече съществуват разработени специални програми за опазване и връщане на този ценен вид в природата. А той се оказва много важен и полезен от екологично гледище поради способността му да поддържа биологичното равновесие по крайбрежието. За важната екологична роля на този биологически вид в крайбрежните водоеми на Канада и Калифорния ни запознава по-подробно научното списание Nature Briefing от м. януари, 2024 г.

Изследванията на американски и канадски учени върху биологията и поведението на морските видри в района на големия Калифорнийски залив показали, че те се хранят главно с различни видове ракообразни, които

тък от своя страна правят ходове и укрития в бреговете на морето и на крайморските водоеми (езера, блатата, реки, потоци), използват за храна част от тази растителност и силно ограничават развитието ѝ по крайбрежието на тези водоеми. Един важен вредоносен рак

по калифорнийското крайбрежие е, например, Раираният крайбрежен рак (*Pachygrapsus crassipes*), който се храни с корените на растението *Salicornia pacifica*, с това той улеснява загиването на растенията. А това улеснява значително естествената ерозия на бреговете от морски вълнения, бури и силни дъждове. Липсата на растителност силно ограничава хранителните възможности и на други водни и сухоzemни обитатели около голите брегове и влияе негативно на биологичното разнообразие във водоемите. „Забележително е, когато едно животно като морската видра, чрез хищническото си поведение, всъщност силно намалява последиците от ерозията“ пише д-р Джейн Уотсън (Jane Watson), еколог от университета в Нанаймо (Канада). В резултат на изследването учените установили, че по крайбрежията на водоемите, където честотата на морската видра е по-голяма и крайбрежната растителност е по-гъста и устойчива, а годишната ерозия на бреговете намалява от 30% на 10%!

В резултат на предприетите мерки за опазване и възстановяване на популацията на морските видри по американското и канадско крайбрежие на Тихия океан учените очакват в следващите години тя да се увеличи и да намали ерозията по крайбрежието и на по-южните райони около Сан Франциско и съседните водоеми по тихоокеанското крайбрежие.

По Nature Briefing

Хематологични параметри при животните и човека

Десислава Абаджиева, Александра Николова

Кръвта не само е изключително важна за нашето здраве и поддържането на физиологичните функции, но може да бъде и показателна за проблемите в тялото. С изучаването на кръвта се занимава специален раздел на медицината, наречен *хематология*.

Тази статия представя общ преглед на хематологичните параметри и някои фактори, влияещи върху техните стойности. Съставът на кръвта се променя според факторите на околната среда, както и спрямо начина на протичане на жизнените процеси и генетични фактори. Настъпващите промени са важни при оценката на отговора на животни-

Всеки човек още от детската си възраст е виждал кръв и вероятно се е плашил от нея при неизбежните ожулвания и наранявания. Кръвта понякога предизвиква страх, а понякога – поетично въодушевление. В културата тя е наситена със символно значение – достатъчно е да си спомним изрази като „кръвта вода не става“, „лоша кръв“, „кръвни братя“ и т.н. За науката обаче тя е течна съединителна тъкан – вътрешна среда на организма заедно с другите видове тъкани, които обединяват всички клетки в тялото, осигурявайки самото функциониране на живота.

те към различните ситуации, на които са изложени.

Хематологията изследва броя и морфологията на клетъчните елементи в кръвта – червени клетки (еритроцити), бели клетки (левкоцити) и тромбоцити. Терминът „хематологични“ включва всички

онези параметри, които са свързани с кръвта и органите на кръвообразуването. Кръвните изследвания са инструмент, който помага за откриването на всяко отклонение от нормалния статус в тялото. Те дават възможност да се открие наличието на метаболити и/или други съставки в тялото на животните. Без съмнение е жизненоважната

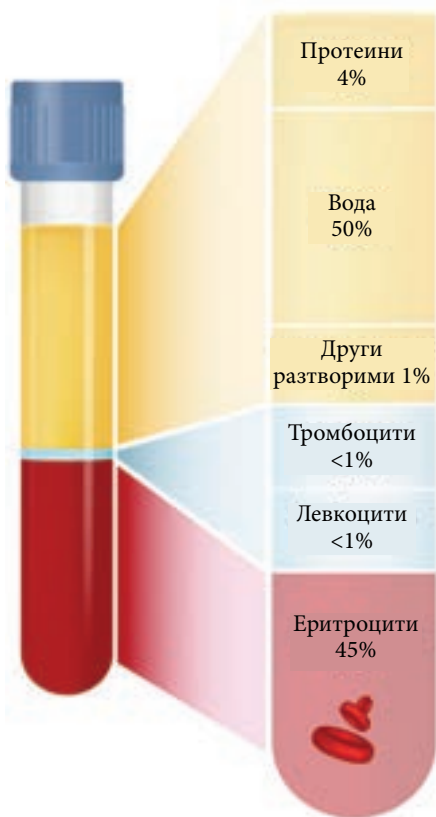
роля на получените стойности за оценка на физиологичното, метаболитно или патологично състояние на организма. Хематологичните изследвания могат да предоставят важна информация за диагностика и прогноза на редица заболявания, като отразяват промени в състава на кръвта.

Кръвта, която е жизненоважна специфична съединителна тъкан, се състои от специализирани клетки, суспендирани в междуклетъчно вещество, известно като плазма. Кръвната плазма има жълт цвят, по своя състав е около 90% вода, неорганични соли – натриеви и калциеви йони, както и протеини – албумин, фибриноген и глобулин. Основната ѝ функция е поддържане на хомеостазата (стабилно състояние на системата на организма), но също така тя пренася хранителни вещества и отпадъци в тялото.

Хематологични компоненти, като броят на червени или бели кръвни клетки, среден корпускуларен обем или среден обем на червените кръвни клетки (MCV), среден корпускуларен хемоглобин (MCH), концентрацията на хемоглобина (Hb) са ценни за проследяване показатели. Всички тези параметри се използват за описване на броя на еритроцитите и промяна в стойностите им в дадена посока. Повишената MCV често се придружава от повишена MCH, т.е. обемът на червените кръвни клетки се увеличава, тъй като тяхното съдържание на хемоглобин се е увеличило. Това е известно като макроцитна (увеличени клетки), хиперхромна (увеличени цветни клетки) или мегалобластна анемия. Това показва недостиг на витамин B12 или фолиева киселина.

Червените кръвни клетки (*еритроцитите*) служат като носител на хемоглобина. Това е металопротеин, съдържащ

желязо, пренасящ кислород в червените кръвни клетки на всички гръбначни животни с някои изключения. Някои видове риби имат безцветна кръв. Те не се нуждаят от носител на кислород и могат да извличат разтворен кислород от заобикалящата ги среда. Безгръбначните животни, като октоподи и ракообразни използват хемоцианин вместо хемоглобин за транспортиране на кислород в тялото. Този протеин е богат на мед, което придава син цвят на кръвта им.



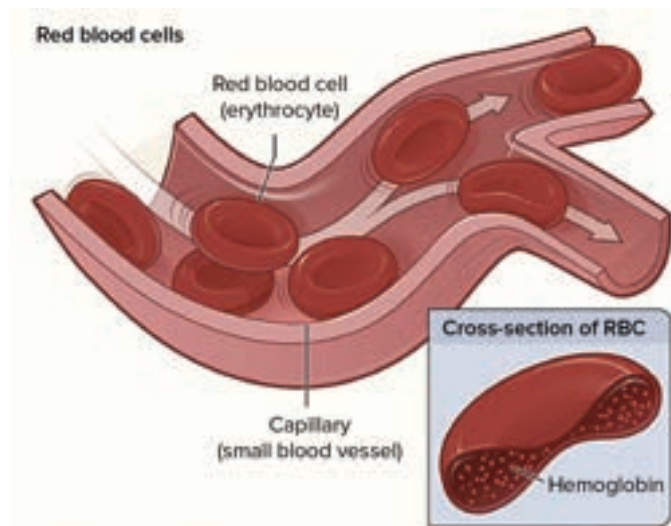
Общите пропорции, в които се намират компонентите на кръвта

Източник: Nemi C. Jain. Essentials of Veterinary Hematology. Lea & Febiger, Philadelphia, 1993

Хемоглобинът има физиологична функция да транспортира кислород до тъканите, необходим за окисляване на погълнатата храна, така че да се освободи енергия за другите функции на тялото, както и за транспортирането на въглеродния диоксид извън тялото. Интересен факт е промяната на цвета на клетките – на етап еритробласти е син, по-късно става сив и само напълно узрелите еритроцити придобиват червен цвят. Пълното узряване на червените кръвни клетки отнема около 7 дни. След като узреят, те напускат костния мозък и циркулират в кръвта за около 100 – 120 дни, като в един милилитър кръв има около 5 милиарда червени кръвни клетки. Зрелите еритроцити на бозайниците, за разлика от тези при птиците, не притежават ядро или повечето органели. Това оставя повече пространство за хемоглобин и придава на клетката различна форма. Двой-

новдълбнатата им форма позволява на кислорода да преминава ефективно в цитоплазмата на клетката, тъй като повърхността на клетката е голяма в сравнение с вътрешния обем и това спомага на клетките да протичат гладко през кръвоносните съдове.

Процентът (%) на червените кръвни клетки в кръвта е известен като хематокрит (Hct или PCV) или обемна фракция на еритроцитите. Този показател е отговорен за преноса на кислород и абсорбирането на хранителни вещества. Повишен клетъчен обем показва по-добро транспортиране, но води и до висока концентрация на червени кръвни клетки в кръвта (т. нар. полицитемия). Драматично намаленият им брой води до диагностициране на анемия, а също така служи като показател за оценка капацитета на костния мозък да произвежда червени кръвни клетки при бозайниците.



Нормални червени кръвни клетки, които текат свободно в кръвоносен съд. Вмъкнатото изображение показва напречно сечение на нормална червена кръвна клетка с нормален хемоглобин
 Източник: <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/sickle-cell-disease>

Белите кръвни клетки (*левкоцити, WBC*) са с по-голям размер от червените кръвни клетки, имат ядро и митохондрии, с продължителност на живот 2 – 4 дни. Описани са пет основни вида, които са разделени в две групи: гранулоцити, (всички тези клетки имат гранули в цитоплазмата, когато са оцветени и се наблюдават под микроскоп); и агранулоцити (нямат гранули в цитоплазмата).

Основните им функции са да се борят с инфекциите. Те защитават тялото чрез фагоцитоза срещу инвазия от чужди



Схематично представяне на петте основни вида левкоцити

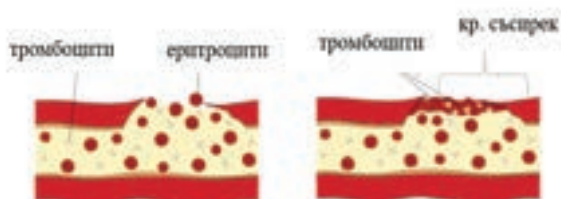
организми и отговарят за транспортирането и разпределянето на антитела като имунен отговор. Индивиди с нисък брой на бели кръвни клетки са изложени на висок риск от заразяване с болести, докато тези с висок брой са способни да генерират антитела в процеса на фагоцитоза, следователно те имат по-висока степен на резистентност към заболявания и адаптиране към средата.

Кръвните плочици, т. нар. *тромбоцити* нямат ядро, имат рибозоми и митохондрии. Те се образуват от мегакариоцити в костния мозък. Броят им може да варира между 200 до 400 хил. средно в 1 куб. мм, а животът им в кръвообращението е около 10 дни. Функционално те участват в кръвосъсирването, предотвратявайки големи загуби на кръв при нараняване на кръвоносните съдове. Кръвните плочици се слепват около наранения участък на кръвоносния съд, като се получава съсирек, предотвратяващ кръвозагубата и блокиращ навлизането на патогени.

Общ предшественик на всички кръвни клетки са хемопоетични стволови клетки.

Много от нашите хормони пътуват из тялото с помощта на кръвта. Концентрацията на отделните параметри варира от един вид до друг, като има „нормален“ диапазон в лабораторията за тези данни. Научно

сравнение на различни източници на животинска кръв (овча, говежда и свинска) с прясна човешка кръв показва, че донорска овча и говежда кръв могат да бъдат подходящи алтернативи на прясната човешка кръв за динамично тестване за тромбогенност, когато се използват специфични за донора антикоагуланти. Животинската кръв обаче никога не може точно да имитира човешката кръв поради различни свойства на еритроцитите при различните видове. Това води до специфичното за видовете поведение на кръвните суспензии и следователно не е достатъчно да се коригира само хематокритът на животинска кръвна проба, за да може да имитира поведението на човешката кръв в тялото. Основната разлика между човешката и животинската кръв се изразява в различни форми на кръвните антигени, които се откриват при различни видове животинска кръв. Поради тази причина не може да се направи пре-



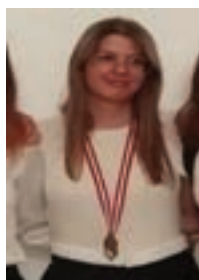
Схематично представяне на наранен кръвоносен съд и образуване на кръвен съсирек от тромбоцитите



Доц. Десислава Абаджиева от Института по биология и имунология на размножаването към БАН е автор на повече от 50 статии на български и английски език, голяма част от тях в международни списания с импакт фактор и SJR. Занимава се с образователни програми, подкрепени от МОН. Участва в колектива на няколко национални и международни проекти. Научните ѝ интереси са в областта на молекулярна биология, епигенетика, биохимия и физиология на животните, репродукция при животните.

ливане (заместване) на човешка кръв с животинска, макар и да се търсят научни подходи за това. Дори най-старата кръвна група – група „А“, която се среща при приматите (най-близко родствени до човека), с течение на времето е станала различна от естествено възникващите генетични промени в ДНК.

Кръвните стойности могат да бъдат повлияни от фактори като възраст, породна принадлежност, хранителен режим, техника за вземане на проби или методология на тестване. Екзогенни промени в тялото, като еструсен цикъл, бременност и раждане, стрес, болести и/или други също имат значение. Установен висок процент на лимфоцити (71,89%) и ниско разпространение на моноцити (4,55%) при мишки, предполага интензивен възпалителен отговор. Както инфекциите, така и стресът имат тенденция да се увеличават неутрофилите, като например при кучета, където нормата е до $10 - 30 \times 10^9/L$, значително се променя около $1 \times 10^9/L$. За разлика от кучетата, котките са склонни често да дават „стрес левкограми“, изразяващи се чрез високи стойности на бели кръвни клетки между $25 - 40 \times 10^9/L$. При коне по време на тежки упражнения и вълнение левкограмата им показва увеличение на WBC до $12 - 15 \times 10^9/L$. Интересен обект са говедата, те са малко по-различни от другите преживни животни и бозайници, тъй като в тяхната периферна кръв се съдържат повече лимфоцити отколкото неутрофили. Групата на белите кръвните клетки варира между $15 - 25 \times 10^9/L$, разпределени в 5 подкласа. За да се направи качествена преценка на състоянието на животното при диагностициране, то фибриногенът в кръвния серум е допълнителен помощен маркер, показващ евентуално възпале-



Александра Николова е ученичка от 11 клас на Профилирана природоматематическа гимназия – гр. Бургас. Знанията ѝ в природните науки са потвърдени от ежегодните призиви места, заемани на националните олимпиади по биология. От 10 клас се занимава и с ученическа изследователска дейност, което ѝ дава възможност да участва в конкурса „Млади таланти“ към МОН и при УчиМ-БАН.

Табл.1. Референтни стойности за хематологични параметри при различни видове бозайници

показател	човек	куче	котка	зайци	говеда	овце	свини
PCV, (%)	м: 40-52 ж: 35-47	5.50 – 8.50	5.00 – 11.00	30 – 50	24 – 48	24 – 45	32 – 50
Hgb, (g/l)	м: 130-180 ж: 115-165	12.0 – 18.0	8.0 – 15.0	10 – 15	8 – 15	8 – 16	10 – 16
MCV, (fl.)	80-100	32.0 – 38.5	31.0 – 38.5	78 – 95	40 – 60	28 – 48	50 – 68
MCH, (pg)	27-32	19.5 – 25.5	12.5 -17.5	17 – 23	11 – 17	8 – 12	17 – 23
WBC, (x1000)	3.6-11.0	6.0 - 17.0	5.5 - 19.5	4.5 – 11	4 – 12	4 – 12	7 – 20
Лимфоцити, (%)	1.0 - 4.0	0.9 -5.0	1.0 -7.0	40 – 80	40 – 70	40 – 70	40 – 60
Моноцити, (%)	0.2 - 0.8	0.3 - 1.5	0.2 -1.0	1 – 4	1 – 6	0 – 6	2 – 10
Еозинофилн, (%)	0.1 - 0.4	0.1 -1.5	0.1-1.0	0 – 4	0 – 4	0 – 10	0 – 10
Базофилн, (%)	0.02 -0.10	0 – 3	0 – 3	1 – 7	0 – 2	0 – 3	0 – 2

Източници:

<https://research.umn.edu/units/rar/about-us/overview>

<https://www.gloshospitals.nhs.uk/our-services/services-we-offer/pathology/haematology/haematology-reference-ranges/>

ние на организма. Много други параметри на кръвта също могат да бъдат засегнати. Например, малко известно е, че кучетата от порода „шпаньол“ имат малко на брой, но големи по размери тромбоцити, така че автоматизирани хематологични броячи ги отчитат погрешно като червени кръвни клетки. Нивата на хематокрит (НСТ) също могат да бъдат повлияни от тревожност и стрес, като предизвикват контракции на далака и се освобождават червени кръвни клетки в кръвоносните съдове. Това явление е особено характерно за спортни животни, като при коне е установено увеличаване до 40% на NST, което респективно рефлектира и вър-

ху нивото на хемоглобин. Възприето е, че общият брой на червените кръвни клетки се влияе от възрастта: по-ниски стойности са характерни при по-млади индивиди; и от пола: по-високото съдържание е характерно за мъжките, обяснено с влиянието на половите хормони андрогени.

Обобщено, хематологичните параметри са индикатори за физиологичния отговор на животното към ендо- или езогенни промени и се използват широко като диагностични биомаркери. Редовният мониторинг на тези параметри може да помогне за откриване на увреждания, заболявания и дори на промени в околната среда. ■

Максималните луностоения

Пенчо Маркишки

Това се дължи на три условия, за разбирането на които ще ни бъдат нужни основни познания по сферична астрономия. Първо нека да си припомним, че наклонът ϵ на земната ос спрямо нор-

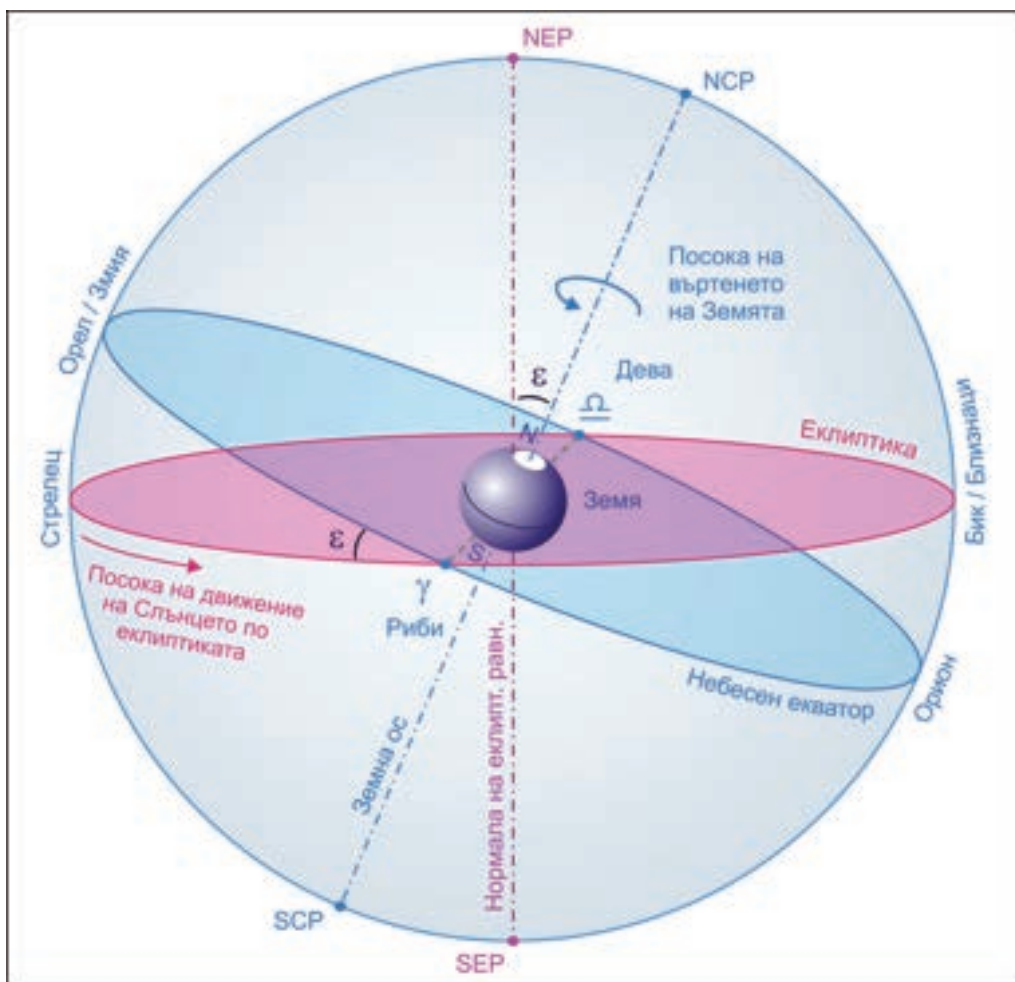
малата на еклиптичната равнина е $23^{\circ} 26' 17.6''$ (23.43822°) валидно към дата 20 юни 2024 (лятното слънцестоение). Това означава, че ъгълът между небесния екватор и еклиптиката е също равен на ϵ . Втората причина е фактът, че лунната орбита е наклонена на неговия ъгъл от около $5^{\circ} 9'$ спрямо еклиптичната равнина, поради което обикновено два пъти в месеца Луната пресича еклиптиката – слиза южно от нея през т.нар. низходящ възел на своята орбита, а около две седмици по-късно се издига северно от нея през възходящия възел. Третата причина е, че около датата на лятното слън-

Дори хора, незапознати с астрономията, забелязват, че при пълнолуния, случващи се около началото на астрономическото лято, Луната се наблюдава ниско над хоризонта през цялата нощ, включително и когато кулминира над южния хоризонт в полунощ. И обратно – при пълнолуния близо до началото на астрономическата зима, около полунощ Луната е високо в небето.

цестоение Слънцето се намира в съвездието Бик или в Близнаци – близо до неговата граница с Бик. Там еклиптиката се издига най-високо над небесния екватор и също така е най-високо над

южния хоризонт, когато съвездието Бик кулминира. Но при пълнолуние, настъпващо около началото на лятото, Луната се намира в противоположната част на небесната сфера – в съвездието Стрелец. Там еклиптиката слиза най-ниско под небесния екватор и също – най-ниско над южния хоризонт при кулминацията на Стрелец (до $23^{\circ} 55'$ за наблюдател от Астрономическата обсерватория на СУ „Св. Климент Охридски“).

Луната прави една пълна обиколка около Земята средно за 27 денонощия, 7 часа, 43 минути и 11 секунди (27.3217



За наклона на небесния екватор към еклиптика: N и S – северен и южен полюс на Земята. Мисленото продължение на земната ос пробожда небесната сфера в северния и южния небесен полюс – съответно NCP и SCP (North/South Celestial Pole). Гледана откъм северния небесен полюс, Земята се върти в посока обратна на часовниковата стрелка. Наклонът ϵ на земната ос спрямо нормалата на еклиптичната равнина в наше време е $23^{\circ} 26' 17.6''$ (към 20 юни 2024 г.). Логично също толкова е наклонът и на небесния екватор спрямо еклиптиката, като благодарение на него имаме редуване на годишни сезони. Макар че еклиптичната равнина не е ограничена в пространството, а се разпростира безкрайно далеч, за нейната нормала можем да си мислим като за ос на еклиптиката, преминаваща през центъра на Земята и пробождаща небесната сфера в северния и южния еклиптичен полюс NEP и SEP (North/South Ecliptical Pole). Небесният екватор се пресича с еклиптиката в пролетната и в есенната равноденствена точка, традиционно отбелязвани с γ и $\underline{\omega}$

дни) – т.нар. *сидеричен* или звезден месец. На някаква дата през този период Луната преминава покрай точката на лятното слънцестоене в съзвездието Бик, която има ректасцензия (небесна дължина) точно 06^h (или 90°). Около 14 дни след това Луната преминава и покрай точката на зимното слънцестоене в съзвездието Стрелец, която е на ректасцензия точно 18^h (или 270°). Това означава, че всеки месец Луната е най-високо над небесния екватор, когато е в Бик или в Близнаци – до границата с Бик, а около две седмици по-късно тя е най-ниско под екватора, когато е в Стрелец. Разбира се, не винаги през цялата година Луната е във фаза пълнолуние, когато преминава през Стрелец.

Например ако в началото на есента тя е в това съзвездие, ще бъде във фаза първа четвърт, понеже по същото време Слънцето е в Дева и ще осветява Луната под ъгъл 90° спрямо посоката, в която я виждаме. През тази година (2024) ще има такъв случай на 11 септември вечерта.

По аналогия с понятието слънцестоене, тези ежемесечни крайни позиции на Луната над и под небесния екватор се наричат луностоения. Най-често във всеки месец имаме по едно северно и едно южно луностоене – съответно когато Луната е в Бик и в Стрелец. Но тъй като сидеричният месец като продължителност може да се побере във всеки календарен месец, дори и в най-къ-



Пълната Луна при нейната кулминация в нощта на 21 срещу 22 юни 2024 г. в 01:22 ч. за Астрономическата обсерватория на СУ. Тогава тя ще бъде в съзвездието Стрелец, на височина само $18^\circ 08'$ над южния хоризонт

сия (февруари), то понякога в календарния месец може да имаме 2 северни или 2 южни луностоения – в началото и в края на месеца.

След всичко казано дотук можем да обясним по-кратко феномена с ниските пълнолуния около началото на лятото, като кажем, че през юни и юли датите на пълнолунията са близки до тези на южните луностоения.

През 2024 г. най-близкото пълнолуние до лятното слънцестоение ще бъде на 22 юни в 04:07 ч. българско време, като тази дата е много близка до самото слънцестоение, което ще бъде на 20 юни в 23:50 ч.

В нощта на 21 срещу 22 юни Луната ще бъде в кулминация в 01:22 ч., на височина $18^{\circ} 08'$ над южния хоризонт, за наблюдател от Обсерваторията на СУ. В няколкото нощи преди и след тези дати, почти пълната Луна ще кулминира също ниско на юг.

Досега умишлено не коментирахме някои от подробностите, които споменахме при обяснението на втората причина, пораждаща най-южните пълнолуния – това, че лунната орбита сключва ъгъл от $5^{\circ} 9'$ (5.15°) с еклиптичната равнина. Този ъгъл слабо се колебае с $\pm 9'$ около посочената средна стойност за период от близо 173.3 дни – половин драконична година. Това са т.нар. нарушения на наклона Δ (Amplitude der Neigungsstörung Δ), но по-нататък в статията ще пренебрегваме малкия ефект от тези колебания. Споменахме също за двата възела на лунната орбита. През възходящия възел ♌ Луната пресича еклиптиката, издигайки се северно от нея, а през низходящия възел ♍ тя слиза южно от еклиптиката. Този цикъл се извършва за време един драконичен месец (наричан още нодален или възлов месец), който трае средно 27 дено-



Пенчо Маркишки е роден през 1970 г. в гр. Шумен. Интересът му към астрономията датира от ранните му ученически години. През 1985 г. започва да се занимава с фотография и астрофотография. По-късно конструира първите си стационарни и преносими инструменти за фотографски астрономически наблюдения. Автор е на много публикации в наши и чужди научнопопулярни издания, посветени на оптиката, астрономията и астрофотографията. От 2008 г. работи като оптик в Института по астрономия с Национална астрономическа обсерватория при БАН и в катедра „Астрономия“ на СУ „Св. Климент Охридски“.

нощия, 5 часа, 5 минути и 36 секунди (27.21222 дни). Драконичният месец е малко по-кратък от сидеричния, тъй като възлите на лунната орбита прецесират бавно по еклиптиката, с период около 18.6 години. Луната обикаля Земята в посока от запад на изток, а двата възела на лунната орбита се движат по еклиптиката в обратна посока – от изток на запад. Така при всяка обиколка на Луната, възходящият възел я „пресреща“ малко преди тя да е изминала пълните 360° по своята орбита, отчитани от позицията на същия възел преди един месец. Моментите, в които

Луната пресича еклиптиката през двата възела, на база на които се определя продължителността на драконичния месец, се изчисляват за гледната точка на въображаем наблюдател, намиращ се в центъра на Земята (геоцентричен наблюдател).

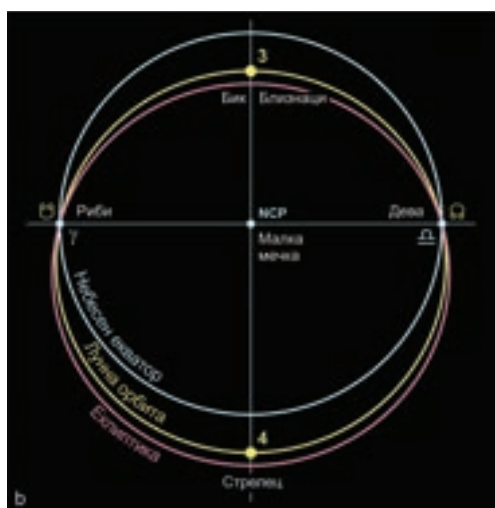
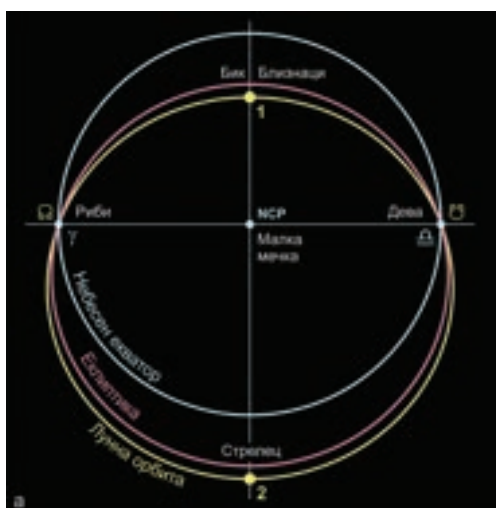
От казаното по-горе следва, че веднъж на всеки 18.6 години ще се достига до момент, в който възходящият възел ♌ на лунната орбита ще съвпадне с пролетната равноденствена точка γ в съвездието Риби, а низходящият възел ♎ – с есенната равноденствена точка ♎ в Дева. В рамките на месец-два около този момент, всеки път когато Луната се издигне до северно луностояние, в нейната деклинация ще бъдат включени споменатите 5.15° на наклона на лунната орбита към еклиптиката, което ще доведе до най-голямото възможно издигане на Луната над южния хоризонт, при кулминацията на съвездието Бик. Около две седмици след това Луната ще бъде в южно луностояние и пак по същата причина ще наблюдаваме най-голямото възможно нейно снижаване до южния хоризонт, при кулминацията на Стрелец. Тези екстремни видими позиции на Луната се наричат максимално (или най-голямо) северно и южно луностояние (Major Northern/Southern Lunar Standstill). За геоцентричен наблюдател по време на максимално северно луностояние, деклинацията δ на Луната (т.е. нейната небесна ширина) ще бъде $\delta = \varepsilon + 5.15^\circ$. Но както вече споменахме, около две седмици преди или след това ще имаме максимално южно луностояние и тогава лунната деклинация ще стане $-\delta = \varepsilon + 5.15^\circ$. Тук δ е с отрицателна стойност, защото тогава Луната е южно от небесния екватор.

Сравнително скоро ще имаме възможност да наблюдаваме максимални север-

ни и южни луностояния – в края на 2024 и в началото на 2025 г. Това означава, че при пълнолунията в края на 2024 и в началото на 2025 г. (например на 15 декември и на 14 януари), когато Луната е в Бик или в Близнаци и кулминира в полунощ, ще можем да я видим най-високо над южния хоризонт – на около 75.5° . И обратно – на датите около последните новолуния на 2024 и първите на 2025 г. (например на 30 декември) Луната ще бъде невидима в Стрелец и ще кулминира на около 18° над южния хоризонт по обяд. Трябва да уточним, че тези височини са пресметнати топоцентрично – за Астрономическата обсерватория на СУ, защото географската ширина на мястото на наблюдение и свързаният с нея паралакс на Луната, не бива да се пренебрегват.

Всъщност можем да обобщим, че през втората половина на 2024 г. и през първата половина на 2025, винаги когато Луната преминава през съвездията Бик и Стрелец (по-точно – когато е на ректасцензия 06^h и 18^h), ще я виждаме в позиции много близки до максималното северно, съответно до максималното южно луностояние. В тези моменти Луната ще бъде в различни фази. Например в началото на есента тя ще бъде около първа четвърт, когато е в Стрелец, и около последна четвърт, когато е в Бик или Близнаци. И обратно – в началото на пролетта Луната ще е във фаза първа четвърт, когато е в Бик, и в последна четвърт, когато е в Стрелец.

Щом веднъж на всеки 18.6 години възходящият възел ♌ на лунната орбита преминава през пролетната равноденствена точка, то логично около 9.3 години по-късно той ще премине и през есенната равноденствена точка ♎ в Дева. Тогава в рамките на



Разположение на лунната орбита спрямо еклиптиката по време на максимални и минимални луноστοения, представено в плоска равнина (звездна карта):

Пример а – в период, през който се наблюдават максимални луноστοения: 1 – Луна в максимално северно луноστοение; 2 – Луна в максимално южно луноστοение. Луната се наблюдава в тези позиции през интервал от близо половин сидеричен месец, като някъде по същото време възходящият възел ♌ на лунната орбита съвпада с пролетната равноденствена точка γ, а низходящият възел ♎ – с есенната равноденствена точка ♎.

Пример б – в период, през който се наблюдават минимални луноστοения: 3 – Луна в минимално северно луноστοение; 4 – Луна в минимално южно луноστοение. Някъде в този период възходящият възел ♌ на лунната орбита съвпада с есенната равноденствена точка ♎, а низходящият възел ♎ – с пролетната равноденствена точка γ. Двата случая а и б се редуват през интервали от около 9.3 години (подробности в текста)

месец-два около този момент ще се наблюдават т. нар. минимални (или най-малки) северни и южни луноστοения (Minor Northern/Southern Lunar Standstill). Тогава за геоцентричен наблюдател, по време на минималното северно луноστοение, деклинацията на Луната ще бъде $\delta = \varepsilon - 5.15^\circ$, а около две седмици преди или след това ще имаме минимално южно луноστοение, при което деклинацията ще бъде $-\delta = \varepsilon - 5.15^\circ$. Казано накратко, при ми-

нималните луноστοения деклинацията на Луната варира в най-тесни граници, в рамките на сидеричния месец. Такова явление ще наблюдаваме през май и юни 2034 г. Тогава на 27 май Луната ще пресече еклиптиката най-близо до есенната равноденствена точка ♎ в Дева, но през възходящия си възел ♌. На 10 юни – обратно – Луната ще пресече еклиптиката най-близо до пролетната равноденствена точка γ в Риби, но през низходящия възел ♎. ■

ЛЮБОПИТНО

Кои са най-големите зоологически открития в света досега?

В края на всяка календарна година списания, вестници, обществени и частни медии публикуват резултати от всевъзможни анкети, допитвания и др. за събития и факти, предизвикали значителен интерес в обществото. Известното английско списание *BBC Wildlife Magazine* също решило да създаде специално жури от учени и журналисти, което да обсъди кои са „Най-големите зоологически открития в света за всички времена“? Първите обсъждания от журито вече са направени и е изготвен списък на различни открития или „пробиви в науката“, както ги нарича популярният английски вестник *The Guardian*, като представя на своите читатели резултатите от това

интересно образователно проучване. На края вестникът задава на своите читатели и провокативния въпрос „*Как са се справили?*“ авторите на това обсъждане? А кои са, според посочените издания, „най-големите зоологически открития“ в света от времето на първия зоологически труд „История на животните“ (9 тома!), издаден през IV в. пр. Хр. от древногръцкия философ Аристотел, предлагаме да научите от следващите редове.

На първо място в списъка на журито е посочено откритието на вкаменените останки на предшественика на днешните птици, преходният вид между влечугите и птиците *Archaeopteryx lithographica*. То поставя началото и на науката за преходните видове в животинското царство. Първата скелетна находка на вида е от селището Солenhofen в Южна Германия, а този най-популярен днес предшественик на съвременните птици е описан в науката през 1861 г. от немския палеозоолог Херман фон Мейер (Hermann von Meyer 1801 – 1869 г.). Днес вече са открити и описани и други преходни родове и видове между влечугите и птиците, които са отнесени към различни родове, напр. *Aurornis*, *Anchiornis*, *Wellnhoferia* и др., но *Archaeopteryx lithographica* е видът, който намира място във всички учебници и енциклопедии по зоология в света.

Откритието на едноклетъчните микроскопични животни, известни в зоологията като протозои (Protozoa) е включено в списъка на журито на второ място. Да припомним, че това откритие е направено през далечната 1765 година от холандския любител Антъни Филипс ван Льовенхук (хол. Thonius Philips van Leeuwenhoek), който сам изобретява легендарния първи микроскоп.



Фосилизираният скелет на *Archaeopteryx lithographica*, открит в Германия

Примитивният първи микроскоп на Ловенхук по-късно е многократно усъвършенстван и с него днес са направени някои от най-революционните открития в света на свободно живеещите и болестотворни микроорганизми.

Не по-малко значимо, според журито от учени и журналисти, е и откритието за използване на инструменти от шимпанзетата за различни цели. Автор на това откритие е английският учен-приматолог Джейн М. Гуудол (Jane Morris Goodall), която през 1960 г. наблюдава как шимпанзетата от Националния парк Гомбе Стрийм в Танзания оголват растителни клонки от листата, вкарват ги в големите надземни термитници, за да ловят и ядат извадените ларви и възрастни термити от техните гнезда. Изследванията на Джейн Гуудол оспорват твърденията на антрополозите, че само човекът използва инструменти за добиването на храната си, при нападения и защита, и дава силен тласък на една бурно развиваща се днес наука за поведението на животните и човека – етологията. Да припомним, че за научни основоположници на съвременната етология са считат лауреатите на Нобелова награда за 1973 г. австрийските учени Конрад Лоренц (Konrad Lorenz), Карл фон Фриш (Karl Ritter von Frisch) и холандецът Николас Тинберг (Nikolaas «Niko» Tinbergen), направили фундаментални открития в тази важна научна област.

Почетно място в списъка на най-големите зоологически открития досега е и откриването на дълбоководните океански хидротермални извори с подводницата Alvin през 1977 г.. Тези подводни гейзери на дълбочина около и над 5000 м. по океанското дъно на Тихия и Атлантическия океани изригват вода с температура до около 700°C и различни токсични газове и минерали. Около тях обаче обитават и древни микроскопични същества, близки до бактериите



Една от стотиците въображаеми рисунки на Археоптерикс, направени от различни художници-анималисти в света

и наречени археи, които имат способност да хемосинтезират и осигуряват органични хранителни вещества за огромен брой непозирани до тогава по-висши морски обитатели от типовете на червеите, мекотелите, ракообразните и даже на рибите. Стотици са вече новите видове животни, открити и регистрирани около подводните хидротермални извори на нашата планета и този процес продължава.

Списъкът на най-големите зоологически открития в света досега, предложен за обсъждане от посоченото жури, не спира до тук, а продължава и с групи подобни големи открития като напр. откриването на миграцията и миграционните пътища на дивите птици и бозайници, жизнено важните взаимоотношения между коралите и зооксантелите, биологията на дълбоководните мекотели (октоподи, калмари, сепии) и др.

Да се надяваме, че в скоро време ще имаме възможност да узнаем и обобщените резултати от това многогодишно и безпрецедентно досега проучване за подкреждане по значимост на най-големите и значими за човечеството зоологически открития в света.

По BBC Wildlife Magazine и The Gardian

Различните поколения и изкуственият интелект – приложения в неврологията

Жана Масларова-Гелов, Иван Гелов, Димитър Масларов

От „Мълчаливото поколение“ до „генерация Z“, хората от всички възрастови групи взаимодействат с AI по различни начини. Отделните поколения са родени и възпитани по време на конкретни периоди, белязани от своите проблеми, заблуди, постижения. Животът им е бил повлиян от уникални исторически събития, мащабни културни влияния, пазарни турсове, но и от ефектите на епохални технологични постижения. Разбира се, всеки човек е индивидуален по своему, но общите изпитания са довели до това, че поколенията като цяло се характеризират с общи ценности, стереотипи, отношения и преживявания, които формират техния светоглед и поведение.

В днешната бързо развиваща се дигитална епоха изкуственият интелект (AI) става все по-неизбежна част от живота. Той въздейства не само на работата и комуникацията в офисите, но дори и на това как се справяме с проблемите в здравеопазването. На практика той е предизвикателство към всички, макар все още мнозина да не осъзнават неговото потенциално въздействие върху ежедневните им дейности и работната среда.

Днес пазарът на труда най-общо се състои от пет поколения. Като цяло те са дефинирани от социологията най-вече на базата на реалностите на САЩ и Западна Европа, но много от чертите и особеностите

им са глобални и важат за модерните и модернизиращи се общества и от Европейския изток.

Да започнем със „Зрялото поколение“ (родени 1928 – 1945 г.). Известно е още като „Традиционалистите“, „Ветераните“ или „Мълчаливото поколение“. Хората от това поколение преминават през изпитанията на Великата депресия и Втората световна война, като в скалата на ценностите им високо се ценят качества като трудолюбие и лоялност.

The generations defined

The generations defined

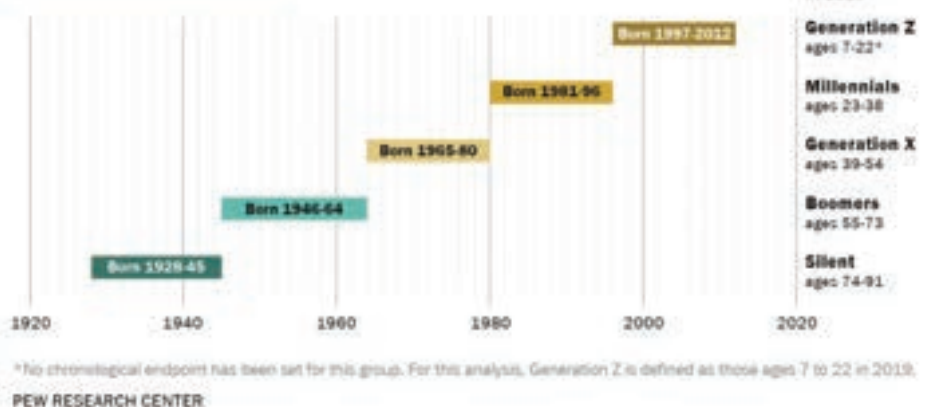


Схема на поколенията, определени от PEW Research Center

В икономическата криза и войната те са преминавали през затягане на коланите и дори недоимък, трябвало е да преживяват с онова, което са изкарвали чрез своя труд и във време, когато находчивостта е била жизненоважна. Затова те се свикнали да пестят и да извличат и минимума от предоставените им възможности. От гледна точка на работодателя важно е това, че са лоялни и не са склонни да сменят работата си често. Зрялото поколение цени трудолюбието, уважава дори работохолизма, има силно развито чувство за общност. Те процъфтяват, когато са поставени в екипа среда, защото са добри „балансори“ и притежават добри междуличностни и комуникационни умения. По възрастови причини те не са пряко повлияни от навлизането на AI.

Следвоенното поколение обикновено се нарича „Бейбибумъри“ (родени 1946 – 1964 г.). Те са израсли в периода на ико-

номическата експанзия след войната. Бейбибумърите са живели в среда със значителна социална динамика, преминават през културна революция, усилената урбанизация и растящо благосъстояние. Те са оптимисти, ценят индивидуали-



Пишещите машини са обичайният инструмент за творчество и работа на „мълчаливото поколение“; за тях изкуственият интелект е прекалено голяма промяна



Бейбибумърите израстват в здрави семейства при растящо благоденствие, когато хладилникът влиза във всеки дом

зма и влагат много енергия в кариерата си. Социолозите ги обозначават и като „Поколение Т“ и изтъкват, че са склонни да се ангажират с организация, съпричастни са и се гордеят със своите постижения и с професията си. Залагат на управлението, на фокусирането върху правилата и контрола, на планирането, организирането, проявяват твърдост и решителност в бизнеса и живота. Впечатляват се, но и се притесняват от новите технологии, нуждаят се от по-продължително време, за да се адаптират към променящите се условия в професията им. За

бейбибумърите AI все пак е нещо ново и допълнително, появило се късно в живота им. Може да предизвика асоциации с научно-фантастични романи и филми за бъдещето, но те не се отдръпват и в крайна сметка се възползват от технологиите, базирани на изкуствен интелект. В здравеопазването, особено в областта на неврологията, те приемат новостите, за тях не е изненада, че диагностичирането на инсулт се ускорява чрез алгоритми на AI, които анализират различни невроизобразяващи изследвания, или където прогнозното моделиране помага за персонализиране на плановите за лечение на пациенти с болест на Алцхаймер или Паркинсон. Тези прогнозни модели не са само продукт на въображението, а реални постижения, благодарение на трансформиращата сила на AI.

Поколение X са родени между 1965 и 1980 г. Следвоенният бум на раждаемостта е свършил, семействата стават по-неустойчиви, икономическият просперитет се забавя. Често са наричани „Поколение с ключове“, защото като деца на работещи (или разведени)



Но младостта им минава и в Студената война, която влияе върху характерите и ценностите им. Снимки Wikimedia Commons

родители са носели ключовете от празния дом, когато отиват на училище. Поколението Х израстват в период на икономическа нестабилност и социални промени. Те се характеризират със своята независимост, скептицизъм и адаптивност. В края на младостта си те попадат в уникалната ситуация на създаването на компютрите и интернет, които рязко разширяват хоризонта им, а през 80-те години виждат и рухването на геополитическото статукво от Студената война. Връстниците им в Източна Европа понякога са определяни и като **изгубеното поколение**, заради социалните трансформации, които ги сполетяват. Те могат да проявят недоволство към установения рег. Предпочитат да работят през целия си живот за една организация, но има и такива, които търсят нови предизвикателства, мотивирани са от работата в гъвкава структура, която предоставя много възможности за развитие и непрекъснато обучение. Поколението Х, видяло на практика революцията на персоналните компютри и интернет, приема без проблеми изкуствения интелект като инструмент за подобряване на продуктивността и удобството им. За тях виртуалните асистенти, базирани на изкуствен интелект, като Siri и Alexa, не са нещо чудно, а са полезни спътници, опростяващи бита и осигуряващи незабавен достъп до информация.

Това ги прави полезни и в неврологията, където AI предлага възможности за ранно откриване на неврологични заболявания, точен анализ на изображенията и иновативни рехабилитационни интервенции, подобрявайки резултатите за пациентите и качеството им на живот.

Милениълите, родени 1981 – 1996 г., са наречени така заради смяната на хиля-

долетията в юношеската им възраст. Известни още и като **Поколение Y**, те на практика са първото поколение, което става възрастно в дигиталната ера. Те ценят разнообразието, приемствеността и баланса между работа и личен живот, като отдават предимство на преживяванията пред материалните притежания. Поколението „Y“ не просто използва безпроблемно новите технологии, но вече не може без тях. Нещо повече – те водят до намаляване на способността им за концентрация, вместо четене те предпочитат аудиовизуални материали. Те са социално ангажирани и предпочитат личните им цели да се припокриват с тези на организацията. Предпочитат да работят на гъвкаво работно място, което открива нетрадиционни възможности за развитие. Милениълите, често описвани като „технологично подготвено поколение“, са израснали в свят, където AI е всеизвестен, интегриран в ежедневните им дей-



Персоналните компютри навлизат в живота на Поколението Х, но донасят и трусове в образователната система, а Интернет предизвиква големия „dotcom балон“ в икономиката
Снимка Wikimedia Commons



*Студенти, работещи в компютърна лаборатория на Linux.
Снимка Wikimedia Commons*

ности. От алгоритмите за препоръки, формиращи техните онлайн предпочитания за пазаруване, до приложенията за фитнес, които проследяват здравословни им показатели, милениълите използват AI ежедневно за всякакви цели. В неврологията AI представлява възможност за революция в диагностиката и плановете за лечение, като предоставя на пациентите осведомени препоръки и персонализирани планове за грижа.

Поколение Z (рогени 1997 – 2012 г.), често са наричани „Зуумъри“ или „Цифрови туземци“. Те са технологично най-напредналото поколение, израснало със смартфони, социални мрежи и незабавна свързаност. Характеризират се с предприемчивия си дух, социалната си осведоменост и гъвкавия подход към самоличността. Поколение Z, родено в свят без бариери за свързаността, е готово да ускори революцията на AI. С тяхната вродена свобода и владеене на технологията, представителите на поколението Z бързо приемат иновации-

те, базирани на AI – от умните устройства, които следят поведението, до чатботовете и дигитални консултации, предоставящи подкрепа за физическо и психично здраве.

Разбирането на различията и подобията между тези поколения е от съществено значение за специалистите по маркетинг, за работодателите, политиките и социолозите. Всяко поколение допринася по различен начин към работната среда със своята перспектива,

предпочитания и предизвикателства, формирайки културния пейзаж и стимулирайки социалните промени. Днес AI



„Зуумърите“ са израсли със смартфон в ръка, а дигиталните технологии са нещо не просто привично, а по-скоро необходимо и неизбежно за тях. Снимка: Селфи в Palais des Beaux-Arts в Париж. CC BY-SA 4.0

продължава да се развива и прониква във всички аспекти на живота ни, като преодолява възрастовите различия и обществените норми.

Тук ще се спрем накратко на **приложенията на AI в неврологията**, които са обещаващи за напредъка в разбирането за функционирането на мозъка и подобряване на грижите за пациентите.

С помощта на AI невролозите могат да анализират огромни обеми данни от изображения, биологични сигнали и клинична информация, което позволява по-бързо и по-точно поставяне на диагноза, персонализиране на лечебните планове и прогнозиране на развитието на болестта у конкретния човек. Освен това AI може да бъде използван за разработване на иновативни методи за рехабилитация и подобряване на качеството на живот на пациентите с неврологични състояния. Тези приложения на AI в неврологията обещават да променят начина, по който разбираме и се борим с неврологичните заболявания, отваряйки врати за по-ефективно и персонализирано здравеопазване.

Ето някои реални приложения на изкуствения интелект в неврологията:

Диагностика на инсулт: Алгоритмите на AI могат да анализират медицински изображения като компютърни томографии (СТ) и магнитно резонансни изображения (MRI), за да открият бързо и точно белезите на инсулт, позволявайки по-бързо вземане на решения за лечение и по-добри резултати за пациентите.

Анализ на изображения: AI се използва за анализ на сложни данни от изображения, като функционални магнитно резонансни изображения (fMRI), за да идентифицират модели, свързани с различни неврологични състояния, като болест на Алцхаймер, болест на Паркинсон и множествена склероза.



Жана Масларова-Гелов е главен специалист по социални мрежи и дигитални технологии в здравната организация Barchester Healthcare от Великобритания. С професионален опит в образователния сектор и здравеопазването. Завършва бакалавърска програма по Маркетинг в Университета Грийнуудж и и магистърска степен по „Медии и комуникации“ в Сити Юнивърсити Лондон.



Иван Гелов е Менеджър Технологично осигуряване и киберсигурност във Vodafone Group. Специалист в областта на информационна сигурност и одит. Дипломиран инженер по Телекомуникации в Технически Университет – София и магистър по Иновативни комуникационни технологии и предприемачество в Университет Аалборг, Дания. Управлява одит проекти в различни области с фокус киберсигурност и дигитална устойчивост.

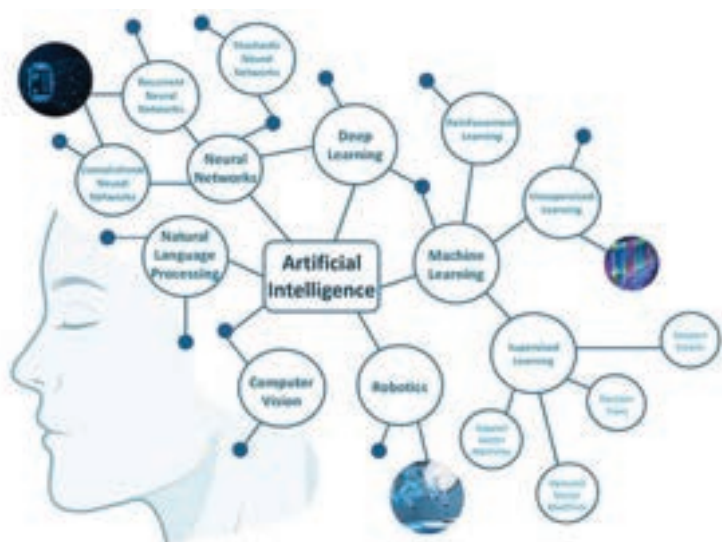


Схема на реалното използване на AI в Индонезия - логистика, човешки ресурси, образование, киберсигурност, обслужване на клиенти. Има обещаващи възможности за здравеопазването и технологични промени в различни индустрии. Схема East Ventures



Ускорено прилагане на AI в неврологията. Схема TimesTech

Прогнозиращи модели: Алгоритмите на AI могат да предвидят развитието на неврологични заболявания на базата данни на пациентите, помагайки на лекарите да разработват персонализирани лечебни планове и интервенции, за да забавят прогреса на заболяването и

да подобрят резултатите за пациентите.

Персонализирани планове за лечение: Инструменти на AI могат да анализират данните на пациентите, включително генетичната информация, медицинската история и реакциите на лечение, за

да препоръчат персонализирани планове за лечение, адаптирани към уникалните нужди и характеристики на всеки човек.

Интервенции за рехабилитация: Роботизирани устройства и системи за виртуална реалност, подпомогнати от AI, се използват вече широко в неврореабилитацията, за да осигурят персонализирана и интерактивна терапия за пациенти, възстановяващи се от инсулт, черепно-мозъчни или гръбначно-мозъчни травми, с което спомагат да се възвърне моторната функция и самостоятелността.

Интерфейси мозък-компютър: AI се използва за разработване на напреднали интерфейси, които превръщат сигналите от мозъка в команди за управление на протезни устройства, позволявайки на хора с парализа да възврат мобилността и самостоятелността си.

Приложение при епилепсия: Алгоритмите на AI анализират данните от ЕЕГ, за да откриват модели на пристъпи, да предсказват началото на гаген пристъп и да оптимизират плановете за лечение на пациенти с епилепсия, което води до по-добро контролиране на техните пристъпи и подобряване на качеството на живот.

Тези примери демонстрират разнообразните начини, по които AI променя областта на неврологията за подобряване на диагностиката, лечението, рехабилитацията и качеството на живот



Проф. д-р Димитър Масларов, гмн е началник на Клиниката по нервни болести в Университетска ПМБАЛ „Св. Йоан Кръстител“ – София. Работил е като научен сътрудник в Института за изучаване на мозъка – БАН до неговото закриване. Автор и съавтор е на повече от 500 научни труда, които са цитирани над 4600 пъти. Носител е на наградата Signum Laudis с лента на Медицински университет София.

на пациентите с неврологични заболявания.

Въпреки това е важно да продължим да развиваме и използваме тези технологии с внимание и отговорност, като съчетаваме електрониката с практическо опит и лекарска етика, за да гарантираме най-добрите резултати за здравето и благосъстоянието на пациентите. ■

Инвазивните мекотели във водите на България

Здравко Хубенов

Естествените ареали на разпространение на организмите са места, където те са възникнали и са се разпространили по естествен начин (без намесата на човека). В тях се поддържа баланс на числеността и организмите се приемат за местни видове. Съществуват географски и екологични бариери, които спират разпространението на видовете извън техните естествени ареали и екосистемите съществуват в известна изолация. При експлоатация на природните ресурси човекът нарушава естествената изолация и осигурява възможности за придвижване на организмите в нови местообитания.

Така редица видове се въвеждат (интродуцират) в нови територии и акватории. Това не е възможно без намесата на човека поради биогеографските бариери (планини, морета, специфична околна среда, екологични особености и др.). Интродуцираните видове (извън естествените им ареали) се приемат за чужди. Много от тях са пренесени от човека съзнателно – като обекти на акваристика, тераристика, обогатяване на ловна фауна, биокултури, зарибяване на водоеми, развъждане в зоологически и ботанически градини, създаване на паркови съобщества, за изследователски цели, като домашни любимци и др. Често с тях се пренасят и съпътстващи ги видове, които създават нови съобщества в местните екосистеми. Много антропофилни видове (придържащи се около

човека) са пренесени с миграциите на хората на нови територии с развитието на човешката цивилизация. Ролята на някои от тях е печално известна от заселването на островите, където те са унищожили обекти от местната фауна и флора и създават проблеми на хората.

Процесът на разселване на видове продължава с нарастващи темпове и се приема за голяма съвременна заплаха, водеща до промяна на локалната природа, а често и до колосални финансови загуби. През 1999 г. е установено, че в резултат на световното корабоплаване (използващо ежегодно към 10 билиона тона баластни води) около 3000 вида се пренасят всеки ден по моретата. Само за Черно море през 1995 г. са отчетени към 50 000 кораба, преминали Босфора. Съществена е и ролята на авиотран-



Проф д-р. Здравко Хубенов е завършил биология в СУ „Св. Климент Охридски“, специалност „Зоология“. Работи в Националния природонаучен музей при БАН. Изследователската му дейност е върху безгръбначните животни. Има 190 публикации у нас и в чужбина. Научните му интереси са в областите ентомология, малакология, фаунистика, таксономия, зоогеография, инвазивни видове, територии с конзервационно значение и проблеми на опазването на фауната.

спорта, благодарение на който за кратко време в отдалечени части на света се появяват видове, които са патогенни или вредители (паразити, причинители на заболявания, неприятели на горските или полските екосистеми). Според справка, направена в Румъния, през XX век на всеки 3 – 4 години е прониквал един морски чужд вид и на всеки 4 – 5 години се е появявал сладководен чужд вид. Приема се, че на европейска територия присъстват към 14 000 чужди вида, около 10% от които се разглеждат като инвазивни.

Инвазивните видове завладяват нов ареал или нови екосистеми като изместват местни видове и променят съобществата. Адаптирайки се в новата си среда тези видове имат приспособления, които им позволяват да

развиват численост, по-висока от тази в техния естествен ареал. Инвазивните видове притежават високо ниво на репродуктивност, кратък жизнен цикъл (или дълъг живот), широко разпространение, екологична пластичност, липса на неприятели в новата среда и взривообразно размножаване с достигане на висока численост. Масовото развитие на тези видове предизвиква изменения в местната екосистема. Някои инвазивни видове имат съществено икономическо значение за човека. Много систематични групи включват инвазивни видове. Те са обект на биологията, екологията, аграрните науки, медицината и икономиката. Инвазивните чужди видове се приемат за втората по важност причина за намаляване на биоразнообразието след унищожаването на местообитанията. В съвременния свят се отделят огромни финансови средства за справяне с отрицателната им роля. Всяка година в Европа се изразходват между 12 и 20 милиарда евро за щети, причинени от инвазивни видове и превенции срещу тях.

Тук ще разгледаме инвазивните представители на мекотелите (Mollusca), които обитават българските води. Мекотелите са вторият по големина тип в животинското царство и включват към 120 000 вида. За неспециалистите са познати главно като струпвания от черупки по бреговете на водоемите и понякога като сувенири. В България са установени 550 вида мекотели, разпределени в 3 класа: хитони (Polyplacophora – 3 вида морски форми), охлюви (Gastropoda – 472 вида морски, сладководни и сухоземни) и миги (Bivalvia – 75 вида морски и сладководни). Има още 5 чуждестранни класа, които не са представени в нашата фауна.

От българските мекотели 230 вида са водни форми. От тях чужди за нашата



Черноморска рапана (*Rapana venosa*)
Снимка: G. Chernilevsky

фауна са 4 вида охлюви и 7 вида миги. *Potamopyrgus antipodarum* (потамопиргус) е гребен инвазивен австралийски преднохрил охлюв, пренесен в Европа и намерен у нас през 2008 г. в реки от Егейската водосборна област. *Corambe obscura* (корамбе) е голохрил морски охлюв с произход от Северозападния Атлантик, регистриран в Черно море през 1986 г. от района на Варна. Специализиран е в хранене с мъхообразни животни (тип Bryozoa). *Physella acuta* (заострена физа) е северноамерикански белогробен, инвазивен блатен охлюв, масово разпространен в бавномечащите и стагнантни води на Европа. Приеман е за местен вид и не е ясно кога е проникнал на континента, но измества местния вид *Physa fontinalis* (обикновена физа), който е станал рядък. Някои автори разглеждат мидата *Teredo navalis* (дървопробивач, корабен червей) като инвазивен вид, разпространил се с корабите по целия свят. Възможно е мидата *Arcuatula senhousia* (близка до черната мига) с почти космополитно разпространение да се прояви като инвазивен вид по нашето Черноморие. Съобщена е

за южната част на българската акватория през 2018 г. по единични екземпляри. *Magallana gigas* (гигантска, далекоточна стрига) е съобщена от българското крайбрежие през 2020 г. по единични екземпляри. Правени са опити за нейното развъждане при Севастопол без особен успех.

През последните 70 години забележителни инвазии, познати на българската общественост, са реализирали 7 вида мекотели: *Rapana venosa* (охлюв рапан), *Anadara kagoshimensis* (анадара), *Sinanodonta woodiana* (куитайска блатна мига), *Corbicula fluminea* (корбикула), *Dreissena bugensis* (бузска грейсена) и *Mya arenaria* (бяла пясъчна мига). Мидата *Dreissena polymorpha* (черна странстваща мига, зебровата мига) е местен инвазивен вид за вътрешността на страната, който след 1994 г. се разпространи в много водоеми благодарение на дейностите по зарибяване, свързани с крайгунавските стопанства.

Естественият ареал на рапаната (*Rapana venosa*) включва Японско, Жълто и Източно Китайско море. В Черно море е намерен за пръв път при Новоросийск през 1946 г. В следващите години се съобщава и *R. bezoar*. През 1964 г. става ясно, че всички установени екземпляри спадат към *R. thomasi*, който по-късно е приет за синоним на *R. venosa*. Първият екземпляр по нашето крайбрежие е намерен през 1956 г. близо до нос Галата. На следващата година е забелязано масово развитие на охлюва по кейовата стена на Варненското пристанище (готовава обрасла с черна мига), а е установен и на други места в залива. Рапаната завладява крайбрежията на Черно, Азовско, Мраморно, Адриатическо и Средиземно море, Атлантическото крайбрежие на Европа, Северна и Южна Америка и Нова Зеландия. Около 1970 г.

охлювите достигаха към 130 mm височина и 90 mm ширина на черупката, но по-късно издребняха и сега такива екземпляри не се намират. На много места по крайбрежието числеността на рапаните е огромна. Улавяни са до 1500 екземпляра на едно тралиране, а в някои райони между Балчик и Каварна дъното е покрито с рапани. В района на Черния нос (северно от Бяла) охлювите са толкова много, че се създава впечатление сякаш са изсипани от камион.

Рапаните се размножават с яйца, складираны в пашкулчета, които прикрепят към твърд субстрат. Всяко пашкулче съдържа от 200 до 700 яйца като броят на пашкулчетата е към 500. Така един охлюв отлага около 225 000 яйца. От тях се развиват планктонни ларви, които след 15 – 20 дни се заравяват в субстрата на дъното. Рапаните живеят около 10 години. Заселват крайбрежието от 0 до към 30 m дълбочина и обитават мекото и твърдо дъно на морето. През последните години увеличават числеността си в най-плитките крайбрежни зони. Вероятно интродукцията на рапаната от Северозападния Пасифик в Черно море е станала посредством пашкулчетата с яйца, прикрепени по корпусите на корабите.

След унищожаване на стридите по крайбрежието и редуциране на запасите от черна мида охлювът започна да консумира по-гребни миди. Живи стриди сега няма, деструктурирани са съобществата от черна мида (на дълбочина до 25 m) и някои по-гребни видове. Рапаната понася промени в солеността, температурата и замърсяването на водата, понижено съдържание на кислород, издържа над 36 часа извън водата, има висока плодовитост и дълъг жизнен цикъл. Това позволява на хищника да усвои крайбрежната зона до към 30 – 35 m дъл-

бочина. Той няма врагове в Черно море, които да ограничават числеността му. Крайбрежните скали, покрити някога с черна мида, сега са голи благодарение на рапаните, които достигат до повърхността. Интересен е ракът *Clibanarius erythropus* (ползващ преди черупките на охлювчето *Gibbula*), който сега заселва черупките на рапаните и достига големината на медитеранските раци.

Общият запас на рапани пред българското крайбрежие се изчислява на около 7600 t. През 1991 г. започна добивът на рапани, когато са изнесени към 500 t месо. През следващите години уловът нараства и през 1992 – 1994 г. е около 2700 t (тегло с черупките). Максимумът е достигнат през 2004 г., след което има спадане на уловите. Разрешеният



Покритото с рапани дъно при Черния нос
Снимка: Л. Клисуров



Anadara kagoshimensis. Снимка: А. Butko

метод на добив е чрез леководолази, но се практикува нелегално тралване и гражиране, което води до деструкция на мигените полета и разрушаване на съобществата. Желателно е осъществяване на контрол за състоянието на запасите от рапана и мигените полета пред нашето крайбрежие, който да послужи за устойчивото използване на този ресурс.

Естественният ареал на **анагарата** (*Anadara kagoshimensis*) включва западните части на Тихия океан. В Черно море е намерена за пръв път в района на Туапсе през 1968 г. Мигата е установена в Адриатическо и Средиземно море и по европейското атлантическо крайбрежие. Първите екземпляри по нашето Черноморие са намерени във Варненския залив през 1981 г. Докато се изясни кой

вид е навлязъл в нашата акватория, са съобщени още 2 таксона, сега причислени към род *Anadara* (*Cunearca cornea* и *Scapharca inaequalis*). Анагарата лесно се различава от подобната на нея сърцевигка (*Cardium*) по таксогонния ключ. Дължината на черупките при едрите екземпляри надхвърля 60 mm. Сега мигата е застъпена в акваторията на всички черноморски страни на пясъчен и тинест грунт с плътност около 100 екз./m² и биомаса към 1000 g/m². У нас тя се превърна в елемент на псамофилните (*пясъчнолюбиви*) и пелофилните (*тинестолюбиви*) зооценози като измести някои местни видове. Така групировката *Chamelea gallina* пред Балчик, Варна и Бургас се трансформира в *A. kagoshimensis*. В Бургаския залив е установена плътност до 400 екз./m² и биомаса от 4280 g/m².

Анагарата се размножава през август и септември. От яйцата се развиват планктонни ларви, които след определено време се заравяят на дъното. Мигите заселват крайбрежието до 40 m дълбочина и обитават предимно пясъчно и тинесто дъно. Те са филтратори, които консумират органична материя, носена от водата. Мигата е евритермен (*живее в широк температурен интервал*) и еврихалинен (*в различна соленост*) вид, който поради наличие на хемоглобин в хемолимфата издържа много ниски концентрации на кислород във водата. Тя понася замърсяване на средата, живее около 9 години и има нисък коефициент на смъртност. Предполага се, че е пренесена в планктонен стадий с баластни води.

Масовото развитие на анагарата води до изместване на местната мига *Chamelea gallina* и доминиране в пясъчната зооценоза. Високата степен на толерантност към бедни на кислород води, екологичната пластичност към типа на



Черупки от анадара изхвърлени от морето при Сарафово. Снимка: З. Хубенов

субстрата и поносимостта към замърсяване са позволили на анадарата да се развие масово в районите с най-висока степен на еутрофикация („цъфтеж“ на водата), а това са Варненският и Бургаският заливи. Неприятел на мидата в Черно море е рапаната, но нейната численост в дълбочините под 25 m силно намалява. В Европа мидата не е традиционна храна, но в Япония се консумира от населението. Високата численост на анадарата в най-замърсените райони по крайбрежието дава възможност за използването ѝ като индикатор за състоянието на морската среда. Желателно е проследяване на плътността и пространственото разпределение на вида и влиянието му върху естествените зооценози пред българското крайбрежие.

Естественият ареал на **кумайската блатна мига** (*Sinanodonta woodiana*)

включва Източна и Югоизточна Азия. Първите европейски екземпляри са намерени в Румъния през 1974 г. Видът се разпространява в речните системи



Китайска блатна мига (Sinanodonta woodiana) – максимални размери

Снимка: А. Игнатов

на континента и през 1990 г. е установен в р. Дунав при Будапеща. В България е намерен през 2005 г. в р. Дунав. Сега мидата е известна от речните системи на Северна и Южна България. Размерите – дължина до 220 mm, височина до 140 mm и дебелина до 90 mm, определят вида като най-едрото българско мекотело. Правят впечатление грубите концентрични линии на нарастване при свързването на черупките. Представителите на семейството се размножават с глохидии (*стадии от развитието, които се прикрепят към риби*). Инвазията на вида в Европа се свързва с интродукцията на далекоточните риби *Hypophthalmichthys molitrix* (бял толстолоб), *Ctenopharyngodon idella* (бял амур) и *Aristichthys nobilis* (пъстър толстолоб), транспортирани от Далечния Изток и



Масово развитие на *Sinanodonta* в р. Янтра при с. Кривина. Снимка: Т. Тричкова

Китай. Те са били инвазирани с глохидии на мидите, които са дали начало на европейските популации.

Видът обитава стагнантни водоеми (*със застояла вода*) и долното течение на реките с тинесто дъно. Добре понася замърсяване на водата. Установена е плътност от 25 – 30 екз./m². При подходящи условия може да достигне огромна численост. Успешната инвазия на *S. woodiana* се обяснява с някои биологични особености: 1) По-кратък период на развитие на глохидиите в сравнение с местните видове, липса на специализация към определени видове риби и възможност за развитие в местни видове; 2) По-бързо нарастване с достигане на дължина от 100 mm за 2 – 4 години, докато на местните видове са необходими 6 години; 3) По-голяма термична устойчивост от местните видове и достигане на много висока плътност при благоприятни условия (в езера охладители в Полша са установени над 200 екз./m² с биомаса от 70 kg). Въздействието на вида се изразява в изместване на местни форми и в промяна на съобществата. При по-топли води (язовири охладители, лимани и водоеми в ниските южни части на страната) и тинест грунт *S. woodiana* измества местните форми от род *Anodonta*. Видът няма естествени врагове, които да ограничават числеността му.

Масовото развитие на *S. woodiana* в р. Дунав при Русе стана повод да се говори, че в тези миди има бисери. Попадналите чужди тела (пясък и др.) гразнят тялото на мидата и мантията ги изолира като ги обгръща със седеф. Повечето видове от нашата фауна (включително и китайската блатна мида) секретират подобни на бисери телца, които са резултат от защитна реакция на мантията и нямат пазарна стойност.

Естественият ареал на **корбикулата** (*Corbicula fluminea*) включва Централна и Югоизточна Азия. През 1939 г. видът прониква в южните части на Северна Америка, където се разселва и добива популярност. В Европа *C. fluminea* е пренесен от Америка в началото на 80-те години на миналия век и е установен в Португалия и Южна Франция. За 15 години мигрите усвояват речните системи на европейските държави и проникват в р. Дунав.

В България първият екземпляр от *C. fluminea* е установен през 2001 г. в р. Дунав, близо до Силистра. След това тя се превърна в компонент на речния бентос. От 2003 до 2005 г. плътността на *C. fluminea* достигна 300 до 700 екз./м². През 1912 – 1916 г. мигата е намирана по цялото протежение на българския сектор от реката, на отделни



Азиатска корбикула (*Corbicula fluminea*) – максимални размери. Снимка: А. Игнатов

места с плътност до 16 000 екз./м² – най-високата, известна в Европа. Във вътрешността на страната мигата е



Струпване на черупки от корбикула в р. Дунав над Козлодуй. Снимка: Т. Тричкова

установена през 2004 г. в р. Искър при с. Гиген с плътност 225 екз./m². През 2011 г. мидата е намерена в р. Искър на 80 km от р. Дунав и в кариерните езера около София. Сега корбикулата присъства в речните системи на Северна и Южна България. Ларвите на мидата се пренасят със зарибителен материал от рибовъдни стопанства. С това се свързва нейната поява във водоеми, които нямат връзка с река.

C. fluminea е еврибионт (*непретенциозен към средата*), толерантен към качествата на водата и температурата. Понася бракични (с променяща се соленост) води и заселва олигохалинни езера. Предпочита големи водоеми с пясъчен и пясъчно-чакълест грунд. Има планктон-

ни ларви, които се транспортират с баластните води на корабите, със зарибителен материал или по каналите и напоителните съоръжения между реките. Според храненето си мидата е филтратор. Има 3 генерации годишно и възможности за достигане на висока численост (до 130 000 екз./m²). Видът често е хермафродитен, но има и разделнополови форми. Индивидите съзряват бързо (3 до 9 месеца). Плодовитостта достига до 70 000 яйца. Продължителността на живот е 7 години. На пясъчно-чакълест грунд видът измества местни форми и променя съобществата. Мидата може да пренасели дадено съобщество и изчерпи неговите ресурси. Късият репродуктивен цикъл и високата плътност претоварват водите с органична материя. Незативната роля на *C. fluminea* се изразява в промяна на местните съобщества и намаляване хранителната база на някои риби. Видът няма врагове, които да ограничават числеността му.

До първата половина на XX век **бугската дрейсена** (*Dreissena bugensis*) е приемана за ендемит от Днепро-Бугския лиман и водоемите по северозападния бряг на Черно море. След 1940 г. започва експанзия срещу течението на р. Днепър. По каналите и напоителните системи мидата навлиза в н-в Крим, в реките Северен Донец и Дон, а през 1992 г. достига Днестър и Волга, откъдето през 2002 – 2003 г. попада в р. Москва. В р. Дунав мидата е установена през 2004 – 2005 г. като в Западна Европа е съобщена през 2006 г. *D. bugensis* е намерена през 1989 г. в Големите езера на Северна Америка откъдето реализира инвазия в реките на континента.

Първите екземпляри от бугска дрейсена в българския сектор на р. Дунав са намерени през 2005 г. По същото време е установена висока численост в язови-



Бугска дрейсена (*Dreissena bugensis*)
Снимка: З. Хубенов



Висока численост на бугската дрейсена в язовир „Огоста”. Снимка: М. Тодоров

рите „Огоста” и „Шишманов вал”. След появата на *D. bugensis* пред българския бряг на р. Дунав мидата се превърна в компонент на речния бентос по целия български сектор на реката. Плътноста на популациите в р. Дунав е ниска до средна. Във вътрешността на страната много висока плътност е установена в яз. „Огоста”, където *D. bugensis* измести близкия вид – *D. polymorpha* (зеброва мига). Двата вида са силно вариабилни и често образуват общи струпвания. Бугската дрейсена се различава от *D. polymorpha* по заоблените форми, изпъкналата долна страна, асиметричните черупки, S-образната коремна линия на свързване между тях и липсата на зигзаговидни шарки. В големите водоеми бугската дрейсена се проявява като по-дълбоководен вид. Вероятно тя ще окаже негативно влияние върху местните съобщества и може да се прояви като фак-

тор, водещ до финансови загуби. Очаква се разнасянето на мидата със зарибителен материал във вътрешните водоеми на страната.

Обособяването на *D. bugensis* не е изяснено. Вероятно това е млад таксон, започнал формирането си в Новоевксинското море (предшественик на съвременното Черно море). В края на Новоевксинската фаза масовият вид *D. distincta* е бил типичен за дълбочините от 90 до 600 m. Нахлулата медитеранска фауна изтласкала този каспийски вид в лиманите и устията на реките. Приема се, че *D. bugensis* е нова форма, възникнала от *D. distincta* в периферните бракични водоеми край морето за около 6000 – 7000 г. Според ДНК анализ видът е започнал формирането си преди около 300 000 г.

Черната странстваща мига, известна и като **зеброва мига** (*Dreissena*



Черна странстваща мига (*Dreissena polymorpha*) върху *Anodonta*. Снимка: М. Poláčik

polymorpha) е местен инвазивен вид. Преглациалният ѝ ареал включвал територията от Средния и Долен Дунав до днешните Егейско, Черно, Азовско, Каспийско и Аралско морета. По-късно, под влияние на залесяванията, дрейсените се оттеглили в Каспийско и Аралско море, в опреснените части на Черно и Азовско море и в някои водоеми около споменатите морета. След последния ледников период дрейсените започнали да заселват загубените територии. През този последен етап на структуриране на ареалите се проявило антропогенното влияние.

Първоначално мигите били транспортирани с риболовни уреди или лодки от един водосбор в груз, в отделни езера или в по-горните течения на реките, откъдето се разселвали в съответната речна система. През XIX и XX век плавателните канали между европейските реки предоставили нови възможности за разселване в речната система на Европа. Роля за проникването на запад имали Волго-балтийската връзка, по-късно връзките Днепър - Неман, Московски-

ят канал и системата от язовири в горната част на Волга. Силно развитото корабоплаване по р. Дунав и връзките Дунав – Майн - Рейн били грузият важен път за проникване на запад. До 1850 г. дрейсената заселила по-голямата част от континента (без Скандинавия, Франция и Южна Европа) като към 2000 г. обхванала целия континент. През 1989 г. *D. polymorpha* и *D. bugensis* се появили в речните системи на Северна Америка и реализирали инвазия в голяма част от континента.

За територията на България мигата е съобщена през XIX век от р. Дунав. По-късно видът е установен по цялото поречие на р. Дунав, езерото Сребърна, реките Войнишка, Вит, яз. „Огоста“ и по Черноморието (езерата Дуранкулашко, Шабленско, Белославско и Варненско, реките Камчия и Велека). След 1990 г. посредством зарибителен материал мигата се разпространява в речните системи от вътрешността на страната като в някои езера и язовири достига много висока численост.

Дрейсените са филтратори с къс репродуктивен цикъл, голяма плодовитост и възможност за кратко време да достигнат огромна численост. Имат жизнен цикъл от няколко години и планктонна ларва. Те са еврибионти, толерантни към промени в качествата на водата и температурата, към характера на субстрата за прикрепване и дълбочината на водоемите. Запават жизнеността си извън водата продължително време. Мигите са обрасатели, които се транспортират с плавателни средства и риболовни съоръжения и създават популации в новите

водоеми. Възрастните форми нямат врагове, които да ограничават тяхната численост. Планктонните им ларви се носят във водата до 4 седмици преди да се прикрепят към субстрат. Дрейсените обитават стагнантни и бавно течащи сладки и бракични води. С помощта на бисусни нишки се прикрепят към субстрата. В езерата и блатата, където не достига субстрат, се прикрепят една към друга или върху черупки на други мекотели като образуват плътни колонии. Предпочитани са местните миги от семейство Unionidae, охлюви, растителност или попаднали във водата предмети.

До 1990 г. нямаше сведения за сериозни проблеми с този вид като се изключи кратко съобщение от 1965 г. за „неприятности на стъкларската фабрика“, разположена до канала между Белославското и Варненското езеро. Плътността на мигата в реките не е висока, тъй като течение със скорост над 0.8 m/s е неблагоприятно за нейното развитие. Икономически проблеми възникват при проникването на мигата в стагнантни водоеми с определено предназначение и в различни водоползващи съоръжения. Най-висока плътност е установена в яз. „Овчарица“, където специфичните температурни условия, създавани от ТЕЦ „Марица Изток 2“, са оптимални за развитието на мигата. През топлото полугодие в някои части на водоема плътността достига 300 000 – 500 000 екз./m². През 2000 г. се проявиха проблеми, свързани с охлаждането на централата. Налагаше се изключване на водоподаващите системи и ръчно отстраняване

на мигените струпвания. Изхвърлените миги се изнасяха с камиони. Бяха регистрирани загуби от милиони левове.

Дрейсените са най-агресивните сладководни инвазивни видове. Имат отрицателно въздействие в екологичен, икономически и социален аспект. Когато се развиват в големи количества, мигите причиняват кризи в екологията на водните басейни. Чрез способността си да образуват обраствания и чрез конкуренция за хранителни ресурси дрейсените оказват негативно въздействие върху бентосните сообщества, особено върху местните видове миги и охлюви. Като обрастатели те повреждат водни съоръжения, причинят щети на електрически централи, пречиствателни станции, напоителни системи и различни стопански дейности. Общите загуби от дрейсени за промишлените предприятия на Европа и Северна Америка за периода 1988 – 2000 г. са между \$750 милиона и \$1 милиард.



Dreissena polymorpha от езерото при с. Кътина
Снимка: З. Хубенов



Бяла пясъчна мида (*Mya arenaria*) – вътрешна страна на черупката. Ясно се вижда отпечатък на сифона
Снимка: D. Cowles

Естественият ареал на **бялата пясъчна мида** (*Mya arenaria*) включва бореалните части на Атлантическия и Тихия океан. Установена е в Черно море през 1966 г. близо до Одеса. Предполага се, че яйца или ларви са пренесени с баластни корабни води. Среща се по-често в осладнените райони на морето и при устията на реките.

За пръв път *M. arenaria* е установена за българското крайбрежие в Бургаския залив през 1973 г. Мигата е филтратор от пясъчния и пясъчно-тинестия сублиторал (заравя се до 50 cm в грунта) и достига до прибойната зона. Има висока екологична пластичност и леко понася промени на солеността (5 – 35‰), температурата, кислороден дефицит, замърсяване с тежки метали, пестициди и синтетични вещества. Живее над 6 години, има бърз темп на нарастване и достига 10 – 11 cm дължина. В заливите около устията на реките достига висока плътност (от 300 до 4862 екз/м²). *M. arenaria* е намерена по плажовете на цялото българско Черноморие.

M. arenaria се размножава с яйца, които изхвърля във водата. От тях се развиват планктонни ларви, които след 5 – 6 дни се превръщат в миги. Навлизане-

то на мигата в Черно море е една от най-успешните инвазии, сравнима с нашествието на рапаната (неин неприютел). В много райони на шелфа *M. arenaria* е доминантен вид в зооценоза, наречена на нейно име след изместването на малката пясъчна мида (*Lentidium mediterraneum*). През 70-те години тя е масов вид в румънската крайбрежна зона като 4 – 5 години след появата си достига биомаса 16 kg/m² и численост над

8000 екз./м². По румънските плажове има огромни струпвания от черупките на този вид. В цялата северозападна част на Черно море до 30 m дълбочина през 1972 г. биомасата на *M. arenaria* е била оценена на около 570 000 t. В много страни мигата се използва като храна и обект за култивиране.

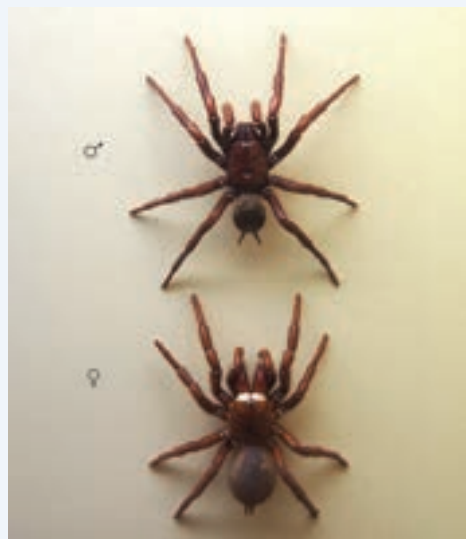
Оценката дали даден вид е инвазивен за екосистемата е сложна. Понякога чуждият вид може да има позитивен ефект като хранителна база за местни видове или като елемент за увеличаване на биоразнообразието. Някои чужди видове създават популации, но трудно оцеляват в новата среда. Не всички чужди видове са инвазивни. Някои от тях продължително време не представляват заплаха, но при определени условия се реализират като инвазивни. Има и местни видове, които не са инвазивни, но в резултат на антропогенна дейност и промяна на екосистемите реализират инвазия в нови съобщества.

Процесите на проникване на чужди животински видове в българските води ще продължават като последствията от тях невинаги могат да се предвидят. Това налага постоянен хидробиологичен мониторинг. ■

Мъжкият паяк „Херкулес“ е новият рекордър по големина при паяците в света

Страховитият и силно отровен паяк „Херкулес“ обитава малък ограничен район в предградията на гр. Сидни (Австралия). Научното му име е *Atrax robustus*, а популярното му народно име е Sydney funnel-web spider (Сиднийски фуниеобразен паяк) поради това, че той прави гнездата си в почвата и „облицова“ входовете към тях със здрава паяжина. На повърхността на почвата, около входа на гнездото си изгражда и здрава фуниевидна паяжинна мрежа с вход към гнездото, в която най-често попадат различни безгръбначни животни – насекоми и многоножки, а понякога и гребни гризачи. От 2018 г. той е записан в известната „Книга на Гинес“ като „Най-отровният паяк в света“, а от 2023 г. отново е признат за рекордър, този път като „Най-големият мъжки паяк в света“.

Размерите на „Херкулес“ са госта внушителни и варират от 1 см. при младите индивиди до 5 – 6 см. при възрастните. Тялото им е оцветено от тъмно синьо до черно и имат 4 чифта дълги крака – две двойки насочени напред и две двойки насочени настрани и назад. Тялото на мъжките екземпляри е по-гребно от това на женските, но техните крака са по-дълги. Основанието мъжките паяци да бъдат вписани в „Книгата на Гинес“ като „Най-големият мъжки паяк в света“ е, че при тях разстоянието между върховете на предните и задни крайници достига до 7.9 – 8 см! Когато са застрашени, паяците „Херкулес“ се изправят на задните си крака



Мъжки (горе) и женски (долу) индивиди на паяка „Херкулес“

и заемат госта застрашителна поза, която прогонва неприятелите им.

Оказало се, че и отровата им е значително по-токсична от тази на женските. Тя съдържа невротоксини, по-специално гелтаатракотоксин и много бързо причинява смъртта на жертвите. По-подробни изследвания показали, че отровата им е по-токсична за маймуните и човека в сравнение с други бозайници. В случаите на ухапване на човек симптомите на отравянето се проявяват госта бързо – средно около 28 минути след инцидента. В литературата е описан и случай на настъпването на смърт при малко дете само след 15 минути от ухапването му от „Херкулес“.

По Live Sciences

Сънливците в България

Недко Недялков

Характерна особеност за тях е липсата на сляпо черво (цекум), която всъщност е характерна за всички гризачи, както и за бозайниците, който се хранят с растителна храна.

Друга характерна физиологична особеност, както показва и тяхното име, е че могат да прекарат голяма част от техния живот в сън, който може да продължи до 6 – 10 месеца. При това състояние телесната температура се редуцира и може да достигне до тази на средата около животните в мястото на хibernация. При застудяване (особено сутрин през пролетта и есента) или неблагоприятно време те могат да изпаднат в краткотрайно вцепенение, наречено *торпор* и да редуцират значително своята температура и активност. Повечето видове са обитатели на горите, но се срещат и такива в пустини – пустинен сънливец

Сънливците (Gliridae) са малка група гризачи, представена с 30 вида, срещани се в Стария свят – Азия, Европа и Африка. Те имат дълга естествена история, като първите сънливци се появяват преди повече от 50 милиона години (еоцен) в Европа. Оттогава те са еволюирали в разнообразни екологични и морфологични групи, като все още е загадка дали техният произход е моно- или полифилетичен.

(селевиния, *Selevinia bedpakkdalensis*) или скални местообитания (*Eliomys* и *Myomimus*). В Европа се срещат 6 вида сънливци, от които 4 са установени в България.

Обикновеният

сънливец (*Glis glis*) е нашият най-голям и едър вид, известен още и като съсел, той достига до 160 – 200 гр. преди хibernация. Английското име на този вид European edible dormouse го определя като „ядлив“ сънливец, защото още от древността е бил ценен деликатес на масата на римски императори и вельможи. Днес този вид все още се ценят като деликатес в Словения и Хърватия. Словения има дълги традиции в улова на този вид, като се използват специално направени капани за тях, а от кожата се правят зимни шапки. Обикновеният сънливец се среща в Европа, Кавказ и Мала Азия, а също така и във Великобритания.

тания, където е бил интродуциран през 1902 г. У нас се среща в цялата страна в пояса на широколистните гори, до горната граница на гората (до 1700 м.), особено е привързан към бук и дъб.

У нас се събужда от зимен сън в края на май – началото на юни и е активен до октомври – ноември. Това е един от най-специализираните в хранително отношение сънливци, като основната му храна са жълдите на бука и дъба. Видът е толкова специализиран към храната си, че неговата биология и физиология зависи от наличието на основния хранителен източник и при липса той не е активен (в тези случаи може да спи до 10 месеца) и не се размножава в тези години. Все още остава загадка, как този сънливец „предвижда“ кога няма да има жълди през годината и остава неактивен. Вероятно заради тези особености в биологията този сънливец може да живее до 3 – 5 г., в Англия има случаи (данни от маркирани животни) доживели до 14 г. в природата, което е рекорд за гризач с такива размери.

Обикновеният сънливец се размножава само веднъж през активния сезон. Ражда 1 до 13 малки, но обикновено от 5 до 8, които се появяват голи и слепи, но бързо нарастват (наддават до 1 – 2 гр. дневно) и след около месец достигат до 40 гр. Сънливците стават половозрели на следващата година (след една хибернация), но повечето женски се размножават на втората година. Този вид е доста социален и издава характерни пискливи звуци, по които може лесно да се регистрира неговото присъствие.



Обикновен сънливец (Glis glis) – нашият най-едър сънливец, известен още и като съсел

За жилища и укрития използва кухни, хралупи и дупки по дървета, като не прави собствени гнезда. Заема охотно също и къщички за пойни птици, като е възможно да разшири значително отвора на дървената къщичка, за да се настани в нея.

Обикновеният сънливец може да навлезе и да се засели в къщи или хижи в близост до гора, да нанесе доста щети и да предизвика неудобство на обитателите.

Хибернацията прекарва в специално изградени дупки (хибернакули) в земята на дълбочина до 70 см., като няколко животни могат да спят заедно.

Горският сънливец (*Dryomys nitedula*) се различава лесно от останалите наши сънливци по наличието на черна маска на лицето, започваща от муцуната до основата на ушите. Това е сънливецът с най-голям ареал, като се среща от Централна Европа на запад до Монголия на изток, и от Латвия на север до Израел на юг. У нас това е най-разпространеният вид сънливец и се среща в цялата



Горският сънливец (Dryomys nitedula) има характерна черна маска на лицето

страна от морското равнище до 2000 м.н.в. в планините. Среца са в разнообразни местообитания - широколистни и смесени гори, храсти, стари лозя и овощни градини. Храната му е разнообразна и може да включва както растителни компоненти (различни плодове), така и насекоми, яйца и малки на пойни птици. У нас в Югоизточна България горският сънливец се събужда през втората половина на март и е активен до октомври – ноември. През този активен сезон той се размножава два пъти, като е възможно и трето поколение при топла есен в южните части на страната. Женската ражда 3 – 4 малки. Малките стават самостоятелни след 4 – 5 седмици и започват да излизат от гнездото и да изследват заобикалящите ги местообитания. За изхранването и грижата е отговорна само майката.

Сънливците стават половно зрели на втората година, след една хибернация.

Горският сънливец живее в хралупи и дупки по стари дървета или в специално изградени кълбовидни гнезда до листа, постлани с мъх и лишеи, но доста по-рехаби от тези на лешниковия сънливец.

Охотно заема и къщички за пойни птици. Понякога може да изяде малките или яйцата на пойни птици (синигери, мухоловки и др.) преди да се настани в къщичката. Обикновено в тези къщички гнездата са изградени от мъх, като в ъглите на къщичката акумулира големи количества екскременти. Горският сънливец е нощно активен, като става активен след залез и продължава до сутрин преди изгрев.

Преди хибернацията сънливците достигат до 35 – 50 гр. Може да живее до 6 г. в природата, но на затворено и до 8 г.

Лешниковият сънливец (*Muscardinus avellanarius*) е нашият най-гребен вид, достига до тегло от 30 гр. Среца се в Европа от Англия до Русия, с прилежащите територии на Мала Азия (Черноморските планини). У нас обитава основно планините, като се среща и госта над линията на гората (в зоната на клека), по-рядък е в ниските части на страната. Този вид предпочита горски местообитания с добър подлес, а също така крайнини на гори където има разнообразна храстова растителност – малини, къпини, глог, хвойна и др.

Този сънливец изгражда характерни кълбовидни гнезда (6 – 12 см в диаметър), но може също така да заема дупки, хралупи или пространствата под кората на стари дървета. Един сънливец може да има до 3 – 4 гнезда, като не използва тези от предишната година.

Гнездата са няколко вида – пролетни и зимни, изградени са от лико, тревички и листа от заобикалящата растителност. Женските имат по-големи

и здрави гнезда, изградени на няколко слоя, а мъжките са доста рехави. Зимните гнезда се разполагат директно на земята или под стари дънери, те са с големина на бейзболна топка и са много плътно изградени, дори водоизолирани. В къщичките той също си прави кълбовидни гнезда.

Храната на лешниковия сънливец е основно растителна, но може да съдържа и животински компоненти. През пролетта той се храни със сок и цвят от различни плододайни дървета и храсти, през лятото с различни плодове, а през есента към диетата си добавя и висококалорични жълъди. Интересно е, че за да отвори един жълъд на леска му е необходим почти половин час. По изягнените жълъди остава характерен отвор, по който може лесно да се разпознае и регистрира неговото присъствие. В Англия и Германия са направени две големи национални проучвания (The great nut hunt) върху съвременното разпространение и статус именно чрез събиране и анализиране на изягнени лешници.

Лешниковият сънливец се размножава два пъти през годината, рядко има и три поколения. Женската ражда 3 – 4 малки. Младите, родени през ранна пролет на възраст 2 – 3 месеца, също могат да размножават. Скорошни генетични изследвания показват, че женските

и мъжките могат да имат по няколко партньора, като дори малките от едно котило може да са от различни бащи.

Нощноактивни са, подобно на останалите наши сънливци активността им започва след залез слънце и продължава до сутринта.



Лешников сънливец (Muscardinus avellanarius) в състояние на торпор



Естественото гнездо на лешников сънливец (M. avellanarius) е доста добре скрито сред храсти и не е лесно да се открие



Мишевиден сънливец (Myomimus roachi) – един от най-редките и слабопроучени бозайници в Европа

Хибернира около 6 месеца между октомври и април. Лешниковият сънливец обитава малка територия и не се отдалечава много, обикновено до около 150 м. в радиус. Младите, когато се разселват и търсят да заемат територия, могат да изминат до 500 м. като е възможно да прекосят и открити територии. Може да живее до 6 г. в природата (маркирани сънливци от Литва), което си е рекорд за гризач с такива размери. За сравнение – полевки с неговите размери рядко доживяват до 20 месеца.

Мишевиденият сънливец (*Myomimus roachi*) е един от най-слабо проучените и редки сънливци (бозайници). Среща се в Югоизточната част на Балканите – България, Югоизточна Тракия, има и няколко изолирани находища по западното крайбрежие на Анадола.

Историята по неговото откриване и доста интересна. В края на 50-те години на XX век. група учени извършват фаунистични и паразитологични проучвания на гребните бозайници в Югоизточна България и сред улова има няколко екземпляра от сиви мишеподобни гризачи (за разлика от другите наши сънливци

мишевиденият няма рунтава опашка), които не приличали на нищо известно от Европа и района. След справка с литературата се оказало, че това е нов вид и род бозайник за фауната в Европа, тогава е бил отнесен към вид мишевиден сънливец (*Myomimus personatus*), срещащ се на повече от 3000 км. от България в планински район между Иран и Туркменистан. След последващи внимателни изследвания на анатомията и морфологията на черепа се оказва, че

нашите мишевидни сънливци са доста различни от тези в Туркменистан и дори са отделени и описани като нов вид от руската териоложка Олга Россолимо - български мишевиден сънливец (*Myomimus bulgaricus*). Но историята не свършва дотук. Оказва се, че немски изследовател е уловил един млад мишевиден сънливец край гр. Несебър през 1935 г., но е бил грешно определен като гургински сънливец и е останал неизвестен за повече от 30 г. докато не е бил преопределен. След внимателно сравняване на нашите сънливци, се оказва, че те са идентични с тези на вид сънливец, описан (под името *Philistomys roachi*) от късно плейстоценски сегменти през 1937 г. от територията на днешен Израел. Това е един от редките случаи, когато един фосилен вид, смятан за изчезнал, „възкръсва“ – феномен, известен в биологията като „Лазаров ефект“.

У нас се среща в района на Югоизточна България (Сакар, Странджа, Източни Родопи), като за разлика от другите наши сънливци избягва горски местообитания, предпочита полуоткрити тревни местообитания с единични или групи

стари дървета (дъб, круша, орехи, черници и др.). Заема охотно поставени дървени къщички за сънливци и е единственият сънливец, който се размножава в тях.

Видът живее и в хралупи и дупки в стари дървета, като за изграждане на гнездата си използва листа и кора от дърветата.

Първи се събуждат мъжките сънливци в края на април, а след няколко седмици и женски. Сънливците са загубили около $\frac{2}{3}$ от телото си по време на хибернацията. През следващите седмици след събуждането

си те се хранят усилено, за да възстановят част от телото си и да се подготвят за размножителния сезон. Бременни женски се намират в началото на юни, а първите малки се появяват в края на същия месец. Женската ражда до 9 голи и слепи малки и има само едно поколение на година. Женските имат 7 двойки сукални зърна, най-много сред сънливците. Малките нарастват бързо и на възраст от 3 – 4 седмици (с тегло около 15 гр.) започват своите първи самостоятелни разходки извън гнездото. Активизира се малко след залез и е активен до изгрев.

В края на юли възрастните мъжки сънливци заспиват, като преди хибернация достигат до 70 гр., а след няколко седмици заспиват и женските, които са останали да се грижат за малките. На младите сънливци ще им трябва още време, за да се подготвят за зимата, така че активни сънливци се откриват до края на септември и първата половина на октомври.

Все още се знае малко за биологията и екологията на този вид – с какво се хра-



Мишевиден сънливец (Myomimus roachi) – майка със своите малки в къщичка, поставена за мониторинг на сънливци
Снимки: Недко Недялков

ни, какви са му взаимоотношенията с останалите сънливци и дребни бозайници, защо заспива толкова рано, въпреки високите температури в района на Югоизточна България, къде прекарва зимата и др. Видът е строго защитен и е включен в Червената книга като „уязвим“.

У нас има няколко съобщения и за **градински сънливец (Eliomys quescinus)**, но до момента няма сигурни доказателства за неговото намиране. Преопределени стари музейни материали показват погрешно определени горски сънливци, а в един случай и мишевиден сънливец! Като се има предвид и неговото съвременно разпространение и намаляваща популация в целия му ареал е малко вероятно този вид да се среща у нас. Най-близките находища на вида са по крайбрежието на Западните Балкани.

Биологията и екологията на сънливците у нас не е добре проучена. През последните няколко години бяха поставени дървени къщички (над 160 бр.) в няколко района на Югоизточна България, за да се съберат данни за тяхната био-

логия и екология, и особено за редкия и слабопроучен мишевиден сънливец (*M. roachi*). Оказа се, че сънливците заемат охотно поставени дървените къщички, които те използват за убежище или да се размножават. Това прави лесно тяхното проучване и мониторинг.

През последните няколко десетилетия бяха разкрити интересни детайли от биологията на обикновения, горския и лешниковия сънливец от няколко популации в Западна и Централна Европа. Обаче за останалите 30 вида сънливци се знае много малко или нищо. Някои от тях са известни само по няколко екземпляра в музейни колекции или се срещат в отдалечени и трудно достъпни райони.

Поради големия интерес към тази група бозайници на всеки 3 години се организира среща на ученията и изследователите на сънливците от цял свят, на която се споделят идеи, опит, мнения за различни аспекти от тяхната биология, екология, таксономия и опазване. Такава среща бе организирана и в България през 2022 г. в гр. Свиленград, в която взеха участие повече от 80 учени от 20 страни. ■



Д-р Негко Негялков е завършил „Екология“ в Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“. През 2014 г. защитава дисертация по зоология към Национален природонаучен музей – БАН, в момента е уредник на Палеонтологичен музей „Д. Ковачев“ – Асеновград, филиал на НПМ-БАН. Научните му интереси са свързани с проучване и опазване на дребните бозайници в България и Палеарктика, а също така и с изследване хранителната биология на различни видове хищни птици и сови.

Гнездещите пингвини „придормват“ до 10 000 пъти в денонощие



Известно е, че пингвините са едни от малкото нелетящи птици, които обитават само Южното полукълбо и то главно ледения континент Антарктида. Познати са около 18 вида, които обикновено живеят в многобройни популации, предимно по крайбрежието на Антарктида и скалистите острови около континента, където излюпват и отглеждат своите малки. В представите на много хора всички те са студенолюбиви птици, но тази представа не е съвсем точна, защото 3 вида от познатите досега пингвини обитават топлия тихоокеански остров Галапагос, а един вид живее и в Южна Африка.

През размножителния период повечето антарктически пингвини образуват многобройни колонии на избрани от тях скалисти острови, където строят десетки, а често и стотици гнезда в непосредствена близост едно до друго. Още от строежа на гнездата, а по-късно и по време на излюпването, участват както женските, така и мъжките пингвини, които често се сменят във връзка с изхранването си. Шумът в тези гнездови колонии е винаги доста голям, тъй като движението и смените са непрекъснати, а често някои пингвини се опитват да крадат от яйцата на съседите и биват шумно изгонени. Около гнездовите колонии се навъртат и нежелани хищници, което задължава родителите да бъдат постоянно нащрек, за да опазват бъдещото си поколение. Всичко това е пречка за нормален сън и почивка на гнездещите пингвини и това е дало повод на един екип от немски, френски

и южнокорейски изследователи да извършат специално изследване върху протичането на съня при гнездещите пингвини. Още повече, че при някои видове пингвини гнезденето и излюпването протича твърде дълго, понякога до 37 дни!

Обект на изследването са пингвини от вида *Pygoscelis antarcticus*, а мястото на гнездовата колония е о-в Кинг Джордж от системата на Южните Шетландски острови, недалече от българската антарктическа научна база. За целите на проучването, освен преки и дистанционни наблюдения на гнездящите птици с фотокамери, са използвани и специални уреди и апарати за регистрация на мозъчната дейност и продължителността на съня, поставени на 14 птици от една гнездова колония на острова. Резултатите от изследването са публикувани в ноемврийския брой на международното списание Science.

Изненадващо и за авторите на изследването се оказало, че гнездящите пингвини са почти в постоянно будно състояние, тъй като техният сън продължавал само няколко (средно по 4!) секунди. За сметка на това те „придормвали“ до 10 000 пъти в денонощието и по този начин били постоянно „на стража“ на своето гнездо. Регистрацията на мозъчната активност показала, че те могат да „спят“ както едновременно с двете полукълба на мозъка, така и само с едно от тях, докато другото било напълно активно. Подобно „спане“ само с едното полукълбо досега е познато и при други животни и хора с т. н. „полубуден сън“, но подобно секундно „придормване“ до 10 000 пъти в денонощие засега е установено само при антарктическите пингвини. Изследванията на авторите продължават с цел по-точно разкриване и на нервни биологичните и морфологични особености на мозъка на пингвините за поддържане на такъв своеобразен сън.

По Scientific American и Наука и Жизнь

Кой е най-старият растителен вид на Земята?

Димитър Димитров

Този въпрос винаги е предизвиквал интерес у хората. Науката, която се занимава с възрастта на дървесните растения се нарича *гендрохронология*. Освен с преброяване на годишните кръгове, които се образуват от нарастването на камбиалните клетки в ксилема (дървесината), ширината и цветът на тези кръгове дават информация за климатичните условия, при които се е развивал този вид.

Въпреки че иглолистните растения имат по-примитивен анатомичен строеж от широколистните, те живеят по-дълго от тях. При иглолистните видове проводящите снопчета са изградени от трахеиди, докато при покритосеменните растения те са от трахеиди и трахеи. Семецките при голосеменните лежат върху шишарковите люспи, докато при покритосеменните те се намират в плодник, който след оплождане се превръща в плод. Семената при голосеменните растения се намират върху специфични органи, наречени шишарки. Разклоняването на стъблото при голосеменните е моноподиално и те нарастват от един връх, докато при покритосеменните то е симподиално и стъблата нарастват от много точки. Листата на иглолистните видове са люсповидни или игловидни, докато при покритосеменните те имат много разнообразен строеж на листната петиола. Голямо разнообразие има в морфологията на плодовете при покритосеменните растения.

Нека видим кои са най-дълго живеещите видове от флората на Земята. Американските учени Матю Селцер (Matthieu Salzer) и Кристофър Бейсен (Christopher Baisan) през 2013 година в „Дендрохронология на установени дървета“ във Втората Американска дендрохронологична конференция на университета в Тъксон, Аризона съобщават за дървета с верифицирана възраст. Най-старото дърво е от иглолистния вид четинесто шишарков бор (*Pinus longaeva* D. K. Bailey). Два представителя на този вид, единият растящ във Велер парк в щата Невада с име Прометеус е на възраст 5065 години, а другият е Methuselah от Бялата планина в щата Калифорния и е на възраст 4855 години. Счита се за най-старото неклонирано дърво в света. Всъщност е средно по размери дърво, достигащо от пет до петнадесет метра височина и от два и половина до 3,6 метра диаметър на стъблото. Кората е светла, оранжевожълта. Иглите при този вид бор са разположени по дъве, къси и тъмнозелени, с дължина 2.5 – 4 см.



Този *Pinus longaeva*, в който има изсъхнали и живи части, носи името *Methuselah* и е под охрана в щата Калифорния с верифицирана възраст 4855 години

1500 м в район, където вали често – до 2000 мм годишно. Расте твърде бавно. Стъблото е право, достига около 2 м в диаметър. Развива се при топло време през по-голямата част от годината, но много студено през зимата. Почвата е богата, плодородна и добре дренирана. Обича често поливане с вода. Издържа до минус 18 градуса по Целзий. Смолата му се използва като заместител на тамяна. Дървесината му не гние. Използва се за лекуването на херпес зостер, а до 1990 година се е използвал в Чили като платежна единица.

Родът е кръстен в чест на Робърт Фицрой – капитанът на кораба „Бигъл“. Чарлз Дарвин съобщава за откриване на индивид с диаметър на стъблото 10.6 м. Този вид е с мощна форма и неравномерно разклоняване. Листата са увиснали и са в снопчета по три. Кората е черве-

Шишарките са светлокафяви и удължено-яйцевидни, 5 до 10 см. дълги и до 4 см широки. Семената са 5 мм дълги с 12 до 22 мм крилце, което подпомага разсейването им от вятъра. Не само вятърът ги разпръсква встрани от дървото. За по-далечното разнасяне спомага и сокелицата (*Nucifraga columbiana*). Кората е червено-кафява с дълбоки пукнатини. Името на този вид бор идва от формата на женските шишарки, които носят извити бодли по повърхността си.

На трето място е Патагонският кипарис (Патагонска лиственица) (*Fitzroya cupressoides* Kuka ex Lindl). Възрастта му е определена на 3652 – 5484 години. Хилядолетната Фицроя е известна като „Прадядото на дърветата“. Находището на този вид е в южната част на Чили. Расте върху много влажни почви в Андите Cordillera Pelado, Los Rios при надморска височина от 700 до



Игли и шишарки от *Pinus Longaeva*
Снимка Wikimedia Commons CC BY-SA 3.0



Гора от патагонски кипарис в Чили

раст от 3266 години. Достига на височина от 50 до 80 м. Диаметърът на стъблото е от 6 до 8 м. Дървесината на зрелите секвои е нишковидна и крехка. Гигантската секвоя е много популярна като декоративно дърво в много части на света. Родовото ѝ име е дадено в чест на вожда на чероките Sequoyah. В България също е внесена, като наг бюстмендилското село

никава и се бели на ивици. Листата са тъмно синьо-зелени, затъпени, криви, с бели ивици от двете страни. Двудомно растение, шишарката е дълга 6 мм, събрана от двете люспи. Природозащитният статут на този вид е *застрашен*.

На четвърто място е маслината (*Olea europaea* L.) на възраст около 6000 години от Ливан – Bchaaleh, North Governorate продължава и сега да плодороди. Растящата в Сардиния маслина – Лурас е на възраст 3000 – 4000 години. В Португалия има маслина от Моурисус, Абрантес на възраст 3350 години. На остров Крит – Колимвари има маслина на възраст от 2000 – 5000 години.

На пето място е вечнозеленият кипарис (*Cupressus sempervirens* L.) на възраст 4500 години от Абарленх, Язд в Иран.

На шесто място е тисът или отровачка (*Taxus baccata* L.) на възраст 4000 – 5000 години от Llangerauw Conwy Великобритания. Тисът от Зонгулдаг в Турция на възраст 4115 години.

Следващият по ред дългогодишен вид е Гигантската секвоя (*Sequoiadendron giganteum* (Lindley) J. Bucholz)). В Сиера Невада в Калифорния има дърво на въз-



Патагонският кипарис е стройно и високо дърво, носи и името Фицрой в чест на капитана на кораба „Бигъл“, с който Чарлз Дарвин е обиколил света



Европейската маслина (*Olea europaea* L.) може да натрупа до 6000 години. Какъвто е случаят с едно дърво от Ливан

Богслов има и горичка, поставена под защитата на Закона.

Кората на Гигантската секвоя е нишковидна и е дебела до 90 см. в основата на стъблото. Сокът в нея съдържа танинова киселина, която осигурява значителна защита при пожари. Листата са вечнозелени, шиловидни, заострени от 3 до 6 мм. дълги, спираловидно наредени по клоните. Шишарките са 4 – 7 см дълги и узряват за 18 до 20 месеца. Всяка шишарка има от 30 до 50 спирално наредени люспи с няколко семена на всяка люспа, даващи средно по 290 семена от една шишарка. Семената са тъмно кафяви с крилца от всяка страна. Младите дървета започват да образуват шишарки след 12 години. Гигантската секвоя се развива обикновено при влажен климат, характерен със сухо лято и снежна зима. Най-добре тя се развива върху гранит и алувиални почви. Из-

качва се в планините от 1400 до 2000 метра.

На осмо място е (*Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze) от семейство *Lecythidiaceae* от Сао Пауло Бразилия на възраст 3020 години.

На девето място е камфоровото дърво (*Cinnamomum camphora* (L.) J. Presl.) от семейство *Lauraceae* от Такео Сага Япония на възраст 3000 години.



THE STUMP AND TRUNK OF THE MAMMOTH TREE OF CALIFORNIA.
Showing a Gildham Party of Forty-two Persons Dancing on the Stump at one time



Гигантската секвоя е предизвиквала удивление със своите размери у европейците. Тези гравюри отразяват първите срещи с огромните дървета



Вековни секвои има и в България. Снимката е направена над кюстендилското село Богослов

Десети по ред дългогодишен вид е планинската хвойна (*Juniperus grandis* R. P. Adams) или Sierra Juniper. Той е ендемичен вид за Западните щати на САЩ. Регистрирано е дърво на възраст 2675 години. Стъблото е здраво, достига до 26 метра височина с червено-кафява кора. Диаметърът може да стигне до 3 метра. Листата са люсповидни и леко сплеснати. Повечето от растенията са гвудомни. Шишарките са от 5 до 9 мм в диаметър. Цъфти през май – юни. Семната са с хвърчилка.

Единадесети по възраст (2648 години) е Блатният кипарис (*Taxodium distichum* (L.) Rich.). Естествено разпространен е в Югоизточните щати на САЩ. Достига до 40 метра височина и диаметър на стъблото до 2.1 метра. Кората му е от сивокафява до червенокафява на цвят. Листопадно излолистно, едногомно. Женските шишарки са кръгли от 1.5 до 4 см. в диаметър, с 5 до 10 семена.

Дванадесети е африканският баобаб (*Adansonia digitata* L.), достига доказано до 2419 години от семейство *Malvaceae*. Естествено разпространен в Африканския континент и в южната част на полуостров Арабия, Йемен и Оман. Друго име на Африканския баобаб е Маймунско хлебно дърво. Той е растение на саваната. На височина е от 5 до 25 метра.

Диаметърът на стъблото е от 10 до 14 метра. Кората е сива и обикновено гладка. Клоните са масивни. Баобабът е листопадно дърво. Губи листата си в сухия сезон. Цветовете са едри, бели и висящи. Плодовете са закръглени и с дебела черупка.

Листата са перести с 5 – 7 до 9 листчета.

Цъфтежът е през двата сезона – сух и влажен. Цветните пъпки са закръглени с конусовидна форма. Цветовете са пищни, обикновено единични или по два. Чашката е съставена от 5, понякога от 3 зелени триъгълни части с кремаво оцветена влакнеста вътрешност. Венчелистчетата са бели, дълги 8 сантиметра. Цветовете се отварят през късния следобед и стоят отворени и фертилни само една нощ. Свежите цветове имат приятна миризма, но след около 24 часа, те започват да стават кафяви и излъчват миризма на мърша. Тичинките са бели и образуват тръба от съединени тичинки дълга 3 до 6 сантиметра. Наброяват се голям брой тичинки от 700 до 1600 в един цвят. Тичинковите гръжки са бели. Поленовите зърна са сферични с шип над повърхността, типично за семейство *Malvaceae*. Диаметърът на поленовите зърна е около 50 микрона. Всички представители на род *Adansonia* образуват едри, закръглени плодове дълги до 25 сантиметра с вдървеняла външна черупка. Семната са твърди с 0.6 милиметра дебел пласт. Хората традиционно ценят тези дървета като източник на храна, вода и лечебно средство.

Тринадесета е свещената смокиня (*Ficus religiosa* L.) от семейство *Moraceae*,



Африканският баобаб губи листата си в сухия сезон, но под кората съхранява вода за месеците на суша

възраст до 2310 години. Дърво, достигащо на височина до 20 метра. Кората е сива, гладка или напукана. Листната петура е триъгълно заоблена, дълга от 9 до 17 сантиметра и широка от 8 до 12 сантиметра. Отгоре е кожеста и зелена, отдолу е тъмнозелена и блестяща. Основата ѝ е широко клиновидна до сърцевидна. Листният ръб е целокраен или вълнообразен, върхът на петурата е остър. Основните странични жилки са две, вторичните жилки са от 5 до 7. Плодовете са кълбовидни от 1 до 1.5 сантиметра в диаметър, гладки с гръжка от 4 до 9 милиметра. Мъжките цветове са малобройни. Женските цветове са приседнали. Чашката е четиригелна, широко ланцетна. Яйчникът е кълбест, гладък. Този вид е естествено разпространен в тропична Азия, но е интродуциран и култивиран по света. Растението се използва като пургатив и против кожни болести, плодовете действат разслабително

Четиринадесети е Питомният кестен (*Castanea sativa* Mill.) от остров Сицилия, Италия на възраст 2000 – 4000 години.

Петнадесета е Китайската хвойна (*Juniperus chinensis* L.) от Южна Корея на

възраст 2000 – 3000 години

Шестнадесети по ред е *Juniperus przewalskii* Ком. на възраст от 2230 години. Естествено разпространен е в планините на Западен Китай: областите Гансу, Кингай и Северен Сечуан. Расте при надморска височина от 1000 до 3300 метра. Вечнозелено дърво, достига на височина 15 – 20 метра. Листата са в две

форми – млади излоподобни листа дълги 4 – 10 милиметра и възрастни дълги 1.5 – 3 милиметра. Еднодомно растение с мъжки и женски шишарки. Женските шишарки са подобни на плод, дълги 8 – 13 милиметра и 9 – 10 милиметра в диаметър, синьо-черни и съдържат едно, рядко две семена. Семената узряват за дванадесет месеца. Мъжките шишарки са дълги 2 – 3 милиметра и разпръскват полена си през есента.

Осемнадесети по ред е вечнозелената секвоя (*Sequoia sempervirens* (D. Don) Endl.), на 2200 години. Достига на височина до 115.4 метра и в диаметър до



Цветът на баобаба се отваря само за една нощ

8.9 метра. Кората е дебела до 35 сантиметра, червено-кафява на цвят. Видът е едногомен с мъжки и женски шишарки на едно растение. Женските шишарки са яйцевидни, дълги 15 – 32 милиметра с петнадесет до двадесет спирално наредени люспи. Образуването на полена става през късната зима. Всяка шишаркова люспа носи три до седем семена. Семената са дълги 3 – 4 милиметра и широки 0.5 милиметра, снабдени с две крилца. Мъжките шишарки са яйцевидни и дълги 4 – 6 милиметра.

Деветнадесети е източният чинар (*Platanus orientalis* L.). В района Мартуни в Азербайджан е запазен екземпляр на възраст 2000 години.

Двадесети е дъбът (*Quercus agrifolia* Nee) от Темекула, Калифорния на възраст 2000 г., който е най-старият дъб в САЩ.

Двадесет и първи е тисът (*Taxus baccata* L.) от Казорла на 2000 години. Най-старото дърво в Испания.

Двадесет и втора по ред е Субалпийската лиственица (*Larix lynlii* Parl.), 1889 години. Листопадно иглолистно дърво, естествено разпространено в северо-западната част на Северна Америка. Изкачва се от 1500 до 2900 метра в Скалистите планини на щатите Айдахо, Монтана, Британска Колумбия и Алберта. Има и дизюнктна популация в Каскадната верига в щата Вашингтон.

Субалпийската лиственица е гребно дърво, достигащо от 10 до 25 метра височина. Стъблото е право с рехава и слабо конична корона. Клоните са хоризонтални и перпендикулярно разположени на стъблото. Иглите са четириръбести, дълги от 20 до 35 милиметра и са разположени на групи от 30 до 40 в снопчета. Женските шишарки са дълги от 2.5 до 4 сантиметра. В младо състояние са червено-пурпурни, в зряло състояние



Проф. д-р Димитър Димитров е завършил биология в СУ „Св. Климент Охридски“. От 2001 г. е бил ръководител на отдел „Ботаника“ на Националния природонаучен музей – БАН. Интересите му са главно в областта на флористиката, таксономията, флорогенетичния анализ и фитоекологията.

са тъмно кафяви. Имат тънки люспи и тесни прицветници, показващи се над люспите. Мъжките и женските шишарки се отварят през ранното лято. Кората е дебела 2.5 сантиметра и е жълто-сива до тъмно червено-кафява.

Двадесет и трета е хвойната от Скалистите планини (*Juniperus scopulorum* Sarg.), 1812 години. Естествено разпространена е в западна Северна Америка – от Югозападна Канада до Великите равнини в САЩ и малка част в северно Мексико. Дребно дърво или голям храст, достига на височина до 20 метра. Важен вид за живата природа, осигуряващ поглон и храна за редица видове от гребни птици и бозайници до елени и овце. Кората е червенокафява, листата са светло до тъмнозелени.

Двадесет и четвърта е японската криптомерия (*Cryptomeria japonica* (L. f.) D. Don), 1812 години. Ендемичен за Япония вечнозелен дървесен вид с височина

до 70 метра и диаметър на стъблото 4 метра. Кората е червенокафява. Листата са спирално разположени, излобни 0.5 до 1 сантиметър дълги. Женските шишарки са кълбовидни с диаметър 1 – 2 сантиметра и носят от 20 до 40 люспи.

На двадесет и пето място е най-старото дърво в България – гранитският дъб (*Quercus robur* L.) с определена възраст от 1700 години. Расте при село Гранит, Старозагорско. В Дания, района Зееланд, расте същия вид дъб на възраст над 1500 години.

На двадесет и шесто място е араукарията (*Araucaria araucana* (Molina) K. Koch) от Чили е на 1800 години.

Двадесет и седми е подвижният бор (*Pinus flexilis* E. James), (1666 години). Обитава планините на западните щати на САЩ, Мексико и Канада. Другото му име е бял бор от Скалистите планини. Неговите гъвкави клони дават видовете му име „подвижен“. Иглите му са дълги 8 сантиметра. На цвят са тъмно синьозелени. Достига до 25 метра височина. Кората е силно нагъната, тъмносива. Иглите са в снопче по 5. Мужките шишарки са широко цилиндрични, до 15 милиметра дълги. На цвят са бледо червени до жълти. Женските шишарки узряват за две години. Семената имат неправилно яйцевидна форма. Дълги са от 10 до 15 милиметра, кафяви на цвят.

Двадесет и осма е Западната туя (*Thuja occidentalis* L.), 1685 години. Дребно или средно по размери дърво. Достига 15 метра височина и 0.9 метра диаметър на стъблото. Кората е червенокафява. Листата са плоски и люсповидни. Дълги са от 3 до 5 милиметра. Женските шишарки са тънки, жълтозелени до кафяви. Дълги са от 9 до 14 милиметра и широки 4 – 5 милиметра с 6 до 8 люспи и съдържат осем семена.



Гранитският дъб е най-старото дърво в България. За съжаление от огромната му зелена корона днес е останал сух скелет с няколко живи клони

Естествено разпространена е в южната част на Източна Канада и съседните части на САЩ. Достига до югоизточна Манитоба и Великите езера, Онтарио, Квебек, Ню Йорк, Върмонт, Ню Хемпшир, Мейн, Принц Едуард, Ню Брауншвайг и Нова Шотландия. Етеричното масло в растението се използва като почистващо, дезинфекционно и инсектицидно средство, препарати за коса, стайни спрейове и омекотител за сапуни. Широко се използва като декоративно дърво.

Двадесет и девети е борът Лисича опашка (Foxtail pine), (*Pinus balfouriana* Balf.), 1666 години. Ендемичен вид за Калифорния. Дърво, високо от 10 до 20 метра и диаметър на стъблото до 2 метра. Иглите са събрани в снопче по 5, понякога по 4. Дълги са 2 до 4 сантиметра. Тъмно зелени по външната си страна и бели по вътрешната. Запазват се от 10 до 15 години. Шишарките са дъл-



До църквата в малкото френско село Сен Марс сюр ла Футе расте може би най-старото дърво във Франция, обикновен глог на възраст около 1500 години

зи от 6 до 11 сантиметра, на цвят са тъмнопурпурни, зрелите са червенокафяви. Люспите са нежни, гъвкави. Расте в субалпийските гори от 1900 до 3500 метра в предпланините Клемет и Сиера Невада.

Тригесети по рег е *Nootka cypres* (*Chamaecyparis nootkatensis* (D. Don) Sudw.), 1636 години. Вечнозелено иглолистно дърво високо до 75 метра. Ареалът на вида обхваща Тихоокеанското крайбрежие от Аляска до Северна Калифорния. Има грациозни увиснали клони. Достига до 27 метра височина. Листата са тесно сплеснати, тъмно синкави или сивозелени в четири редици. Мъжките цветове са жълти и са разположени по края на клонките. Шишарките са кълбовидни, дълги 1 сантиметър, с 4 до 6 люспи.

Тригесет и първи е обикновеният червен глог (*Crataegus monogyna* Jack.) на 1500 години от Сен Марс сюр ла Футе. Може би това е най-старото дърво във Франция. Червеният глог е разпространен навсякъде в Европа, но у нас е предимно храст. Когато натрупа години и стане

дърво има изключително здрава дървесина.

Тригесет и втори е кипарисът на Монтесума (*Taxodium mucronatum* Ten.) на възраст 1433 – 1600 години от Санта Мария дел Туле, Оаксана Мексико.

Тригесет и трета е черната мура (*Pinus heldreichii* Christ.), балкански субендемът. Среща се и на Апенинския полуостров в планината Монте Гаргано. Еднодомно растение. Женските шишарки са яйцевидно

закръглени и имат шишаркови люспи. Външната страна на люспите е тъмна, докато вътрешната е светлокафява. Семената са снабдени с хвърчилка, която помага при тяхното разсейване в пространството. Кората е напукана и немското му име е панцерен бор. Стъблото е стройно, иглите са разположени в снопче по две. Има спор за най-възрастната черна мура в Европа. В Националният парк Полино в Италия има черна мура с верифицирана възраст от 1235 години. В Северен Пирин българският лесовъд Константин Байкушев е открил през 1897 година черна мура и с прехсеров свредел е определил възрастта ѝ на 1200 години. В планината Пиндос расте черна мура на възраст 1075 години, наречена на бога на отмиращата и възвращащата се природа Агонис. Открита е от учени от Стокхолмския, Майнцкия и Аризонския университети.

Тригесет и четвърти е *Agathis australis* (D. Don) Loudon от семейство *Araucariaceae*, достига от 1200 до 4000 години и е най-старото дърво в Нова Зеландия. В превод името му означава Ба-

щата на гората. На маорски език името му е каури. Достига до 50 метра височина. Кората е гладка, листата са дребни и тесни. Дълги са от 3 до 7 сантиметра и широки 1 сантиметър. Шишарките са кълбовидни в диаметър от 5 до 7 сан-



Байкушевата мур е едно от най-старите и красиви дървета в България. Носи името на лесовъда Константин Байкушев, който пръв я е описал и е измерил възрастта ѝ.

Снимк Wikimedia Commons CC BY-SA 3.0

тиметра. Узряват след 18 до 20 месеца. Семената са с хвърчилка.

Тридесет и пети е *Prosopis chilensis* (Mol.) Stunz. от семейство *Fabaceae*. На възраст от 1200 години той е най-старото дърво в Аржентина. Среца се в Централно Чили, Южно Перу, Боливия и в Андите на Аржентина. Местното му име е чилийско меските, купеси и чилийско алгаробо. Листонадно дърво, високо до 14 метра. Стъблото е здраво и чворесто. Кората е дебела и тъмнокафява. Листата са перести, дълги до 20 сантиметра с 11 до 20 листчета. Всяко листче е овално, целокрайно. Чифт здрави закривени бодли са в основата на листата. Цветовете са в гъсти класовидни съцветия. Всеки цвят има 5 венчелистчета и 10 тичинки. Плодовете са извити или навити бобове, дълги до 15 сантиметра с няколко кафяви семена. Цъфти през октомври – декември, а плодороди от февруари до април. Листата му се използват за храна на добитъка. Бобовите и семената имат голяма хранителна стойност като храна за животните. Опрашва се от мегоносната пчела

За сравнение нека видим до каква възраст преживяват животинските видове. От безгръбначните животни Дълбоководната морска гъба (*Monorhaphis chuni*) живее от 2300 до 18 000 години, мидата Ming живее до 507 години. Костенурката Aldabra giant има продължителност на живота до 250 години. Гренландският кит (*Balaena mysticetum*) живее повече от 200 години. Рибата *Strongylocentrotus franciscanus* живее от 100 до 200 години. Гренландската акула (*Somniosus microcephalus*) достига до 150 годишна възраст. Най-голямото сухоземно животно – африканският слон (*Elephas africana* Blumenbach, 1797) живее до 70 години. ■

Шестима от големите умове, които промениха представите за живия свят – от Аристотел до Дарвин

Данаил Таков, Петър Остоич

Науката е опит да разкрием тайните на заобикалящия ни свят и на самите нас, да видим частиците, които го изграждат, да „разглобим“ и разшифроваме механизмите, които го движат, да разчетем законите, които определят явленията, да опознаем природата и да съумеем да подобрим битието си с това познание. Науката, както я разбираме днес, има правила – доказуемост на резултатите, повторяемост на експериментите, необходимост от изпитване на основните идеи чрез наблюдения и експерименти, наличието на обосновка, стремеж към обективност.

Науката е най-добрият начин да получим резултати, които ни носят напредък – все пак много от нас дължат живота си на съвременната медицина, базирана на научни принципи. И повечето от съвременните хора наистина живеят по-добре, отколкото техните предци отпреди триста години, когато, по думите на философа Томас Хобс в неговата велика книга „Левиатан“, животът е бил „беден, жесток, брутален и кратък“.

При своята несъмнена ценност, науката има и своите особености. Научният

напредък върви на пръв поглед хаотично, а понякога е и в застой. В „Структурата на научните революции“ американският историк на науката Томас Кун (*Thomas Samuel Kuhn*) описва два типа научни открития – първите са малки стъпки в рамките на вече съществуващите структури на познанието, а вторите преобръщат цялата архитектура на познанието и насочват мисълта на хората в нови посоки. Тези големи открития Томас Кун нарича научни революции. В тази статия избрахме шестима учени, които имат революционен

принос към биологията – науката, която даде много на човечеството.

В началото бе...Трудно е да си представим какво са мислили древните хора, когато са виждали кипящия от живот свят около себе си, звездното небе над главите им такова, каквото рядко можеш да го видиш днес, както и всички останали лица на природата, за чиято смайваща красота и необяснимост сякаш вече сме забравили. И въпреки това, от времето на най-ранните останали писмени свидетелства знаем, че хората живо са се интересували от околния свят. Не случайно жреците на Вавилон са записвали на глинени плочки движението на звездите, египтяните се научили да предсказват гения, в който река Нил ще излезе от бреговете си, а древните гърци, особено в Атина, неуморно са обсъждали всичко, особено заобикалящия ги свят. Забогатели от търговията, някои от по-мъдрите атиняни всеки ден се събирали на стълбите на Аполоновия храм, наречен „Лицей“, в центъра на града и разсъждавали за това какво е природата, как да бъде устроен светът справедливо, как да говорим убедително, как да смятаме. С времето тези сбирки станали важна част от градския живот, а по-заможните атиняни дори започват да плащат на уважаваните мислители, наречени тогава „философи“ да обучават децата им на ум и разум. И една от важните теми за размисъл и спорове е бил „живият свят“. Мнозина били уверени, че той не е просто проява на божествена воля, както тогава са смятали предимно варварите. Хераклит, един от най-мъдрите сред тях, имал интересни идеи – за него светът бил постоянен

на промяна. „Панта реи“ – казвал той – „всичко тече“. Животът за Хераклит е бил форма на огъня, защото, подобно на огъня, той угасва, ако няма достъп до въздух. Емпедокъл пък вярвал в прераждането на живите същества и вечността на душата. Имало и други идеи, но никой не можел да докаже, че е прав. Споровете на стълбите на Аполоновия храм продължавали десетилетия, а родените там идеи и знания преминали през следващите векове.

Аристотел – първият биолог сред философите. Роден в градчето Стагира на Халкидики, вероятно през 384 г. преди Христа, Аристотел се премества в Атина на седемнайсет и става ученик на Платон. В Лицея той прекарва следващите двайсет години, като създава библиотека от свитъци. През трийсет и седмата си година получава покана от Филип Македонски да стане учител на неговия син Александър – мъжът, комуто е отредено да покори цяла Мала Азия, Египет, Двуречието и почти целия познат за гърците свят чак до земите на днешна Индия. Самият Аристотел оставя след себе си огромен брой съчинения, които и днес са



Аристотел – бащата на биологията

основополагащи за природните науки, философията, лингвистиката, икономиката, политиката, психологията и изкуствата.

За разлика от останалите философи в Лицея, Аристотел предпочита материалните доказателства пред реториката и дебатите. Прекарва две години на остров Лесбос, описвайки многообразието, формите и устройството на животните там. Нагзраждайки традицията дотогава, той прави първите документирани дисекции на животни и създава предположения за ролята на отделните им части. Създава пет съчинения: „История на животните“, „За произхода на животните“, „Движението при животните“, „За частите на животните“ и „Развитие на движението при животните“, където създава класификация на организмите според начина, по който се придвижват. Описва над 500 живи същества: бозайници, птици, както и риби, като прави разлика между костните и хрущялните риби. Първ сред гърците забелязва, че октоподите изменят цвета си, когато са раздразнени. Аристотел определя пет жизнени процеса, които разграничават живия свят от неживия. Това са:

1. „Метаболизъмът“ – гърцка гума, определяща умението на живите същества да поемат материя, да преработват нейните качествени характеристики и да я използват за живот, растеж и размножение.
2. Цикълът на температурната регулация, който позволява на животните да поддържат устойчиво състояние на организма, въпреки че активността му намалява с възрастта.
3. Сензорните възприятия и преработката на информация, която води до реакция, изразена чрез движение.

4. Наследствеността: предаването на външни и поведенчески белези от едно поколение на следващото.

5. Процесът на ембрионалното развитие и спонтанното възникване на живота (за Аристотел животът може да възниква и спонтанно). Погрешно (както знаем днес) твърди, че делфините са риби, но въпреки някои неточности и въпреки факта, че съчиненията му върху ботаниката са иззубени, Аристотел остава основният и единствен авторитет в биологията повече от хилядолетие.

Уилям Харви и края на Средновековието. Над хилядолетие в Европа науката сякаш е забравена. Църквата, основната институция на духовността и познанието, запазва дълбоко в библиотеките на манастирите гръцките и римски писания, но самото изучаване на природата е застинало на нивото на Аристотел. *Magister Dixit* (Учителят казва) е била унiversalна фраза със силата на доказателство. С нея се подчертавало, че всичко, което се отнася до материалния свят, вече е казано от Аристотел и неколцина негови антични последователи. Умствената дейност в Средновековието, разбира се, продължавала, но тя се измества към духовния свят, към интерпретирането на Светото писание, към развитието и налагането на Христовото учение като водещо в обществото и съответно – към предпазването на неговата чистота от ереси и свободни тълкувания. Монасите и свещениците в Западна Европа знаели, че недалеч от тях е живата „пълна връв“ между съвременния им свят и древността – библиотеките на Константинопол, най-големите дотогава, в които безброй свитъци на различни езици кри-



Уилям Харви и илюстрация на метода, по който той установява посоката на течение на кръвта с помощта на турникет

ели не само спомена за гревния свят, но и неговите знания, написани от ръцете на самите гревни. След „Великата схизма“ от 1054 г. патриарсите в Константинопол и папите в Рим си разменят проклетия и обявяват, че те (всеки за себе си) изповядват единствено правилната вяра в Христа. През 1453 г. мечът на Мехмед Завоевателя прекъсва пъпната връв – Константинопол е превзет, библиотеките – изгорени.

В същото време интересът на търговците от Генуа и Венеция към материалния свят се засилва. Впечатлява ги изяществото на гревните статуи и колони, с които е изпъстрена околността. Донякъде с помощта на църквата, донякъде против нея, те се сдобиват с преписи на гревни ръкописи; специално Аристотел попада при тях чрез преводи от арабски. Университетите – няколко

на брой (Болоня, Оксфорд, Кеймбридж, Саламанка и Падуа), готовогава заети с преподаване срещу дукати на четмо, писмо, смятане и фехтовка, вече оспорват монопола на църквата върху познанието. „Ренесансът“ – възраждането на знанията и уменията на гревните – продължава над два века, през които откриването на гревността подготвя откритията и в съвременността.

В началото на XVI век Уилям Харви (William Harvey), току-що напуснал Кеймбридж и свободно говорещ латински (общият език на знанието в онези времена) решава да предприеме пътуване от хиляди километри. От писма и слухове в Кеймбридж знаят, че в Падуа анатомът и хирург Джироламо Фабрици д'Акуапенденте (*Girolamo Fabrici d'Acquapendente*) се е сдобил с всички трудове на Аристотел и е устроил анатомичен амфитеатър

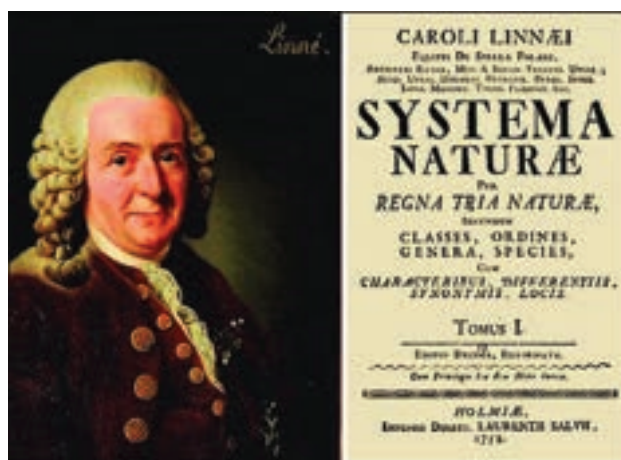
тър, в който преподава на бъдещите лекари устройството на човешкото тяло. Понякога стремежите и влеченията са по-силни от разума – може би така е било и с Харви, за да тръгне към него. Пътищата през средновековието са били дълги и опасни. В крайна сметка, след две години път Харви попада в Падуа, а след още три години, 24-годишен, той става доктор по медицина. Двайсет и шест години по-късно, след като е станал личен лекар на крал Джеймс Първи и, може би по-важно, на лорд Френсис Бейкън (*Francis Bacon*), смятан с основание за „мозъкът“ на британската монархия, Харви публикува във Франкфурт своето съчинение *Exercitatio Anatomica de Motu Cordis et Sanguinis in Animalibus* („Анатомично упражнение върху движението на сърцето и кръвта в живите същества“, 1628).

Харви казва нещо ново и много важно за познанието: „Аристотел е сбъркал“. Сърцето, което Аристотел нарича „гом на гушата“ и орган на емоционалното възприятие, е всъщност помпа. Орган, който движи кръвта постоянно

из цялото тяло – факт, днес за нас изглеждащ неоспорим, но Аристотел не го е забелязал. Така е посято семето на съмнението, което разчупва догмите на тогавашния свят – още преди Харви, Коперник е казал, че Земята се върти около Слънцето. Галилей разкрива, че предмети с различна тежест падат с еднаква скорост, отново противоречейки на Аристотел. Семето на съмнението покълва. Светът се събужда и разбира, че природата крие още много тайни. Веднъж отворил очи, светът не може да заспи отново.

Линей и постиженията, които остават вечни. Роген в семейството на пастор в южна Швеция през 1707 г., младият Карл Линей (лат. *Carolus Linnaeus*) бързо научава латински и работи в една благоприятна за познанието среда. Увлечението му по природата е наследствено и е записано и в името му. Баща му, любител ботаник, при постъпване в университет избира за фамилия името Линей – производно от голяма липа, която растяла в семейната ферма. Младият Карл

Линей от дете се увличал по растенията, познанията му за тях впечатлили и университетските му професори в Упсала. За разлика от Англия по времето на Харви, науката в Швеция през XVIII век е в подем. Тя се развива и дава първите си плодове, като поражда състезателен дух и благородни спорове. В началото на века Швеция е империя, която притежава почти цяло бреговете на Балтийско море: Финландия принадлежи на шведската корона, както и Ингрия (днешните земи около Санкт Петербург). Прибал-



Линей и десетото издание на неговата *Systema Naturae* от 1758 г.

тика също е под властта на Стокхолм, заедно с Карелия, която, като част от днешна Русия, оформя моста между Балтийско море и Северния ледовит океан. Наследявайки властта на търговската корабоплавателна империя на Ханзата и могъществото на Тевтонския орден, който управлява от своята непристъпна цитадела в Кьонигсберг, шведите получават контрол върху цялата търговия в Северна Европа. За едно столетие построяват империя, основана върху стоманата, която само те съумяват да произведат с необходимото качество. Техните мускети, алебарди и топове се купуват от Испания, Франция и Великобритания, които дори не успяват да платят уговорените оръжия с достатъчно злато, тогава изобилно заграбено от Новия свят. В началото на XVIII век Швеция е вероятно най-доброто място за научни занимания в света – животът кипи в университетите в Упсала, Лунд и Стокхолм, а шведските учени кореспондират с всички останали – от Британското кралско научно дружество и Парижката Академия до зараждащите се научни общества в Русия. Особено процъфтява ботаниката.

Историята на Линея не е толкова хроника на промяната, а по-скоро на стремежа към чистото и вечното, типичен за епохата. Това е времето на Бах и синове му, на Моцарт и Хайдн, на френските енциклопедисти, на художниците Вато, Жак-Луи Давид, Гейнзбъро и почти непознатия в България Джоузеф Райт от Дерби, известен с невероятните си картини на научни експерименти. Тези творци ни оставят еталони за съвършенство, които по-късно е трудно да бъдат надминати. Сред тях е и Карл Линея. Живеейки в различни части на Швеция и Холандия и постоянно кореспондирайки с лидерите в научното познание,

Линея се прочува първо с „Флора Лапоника“ (Flora Lapponica), където описва растителността на Лапландия. По-късно, вече в Холандия, създава системата за класификация на живите организми, която ползваме до ден-днешен. Този труд се нарича Systema Naturae и претърпява десет издания от 1735 до 1758 г., като десетото издание считаме за най-важно. Основана изначално върху нови принципи на класификацията, Systema Naturae въвежда двойната номенклатура на животинските и растителните видове, състояща се от родово и видово име, както и седемте нива на класификация на живота: царство, тип (или отгел в ботаниката), клас, разред, семейство, род и вид. Въпреки бързия напредък на науките оттогава, системата на Линея е тази, която ползваме и днес – най-вече защото е толкова логична, удобна и дори елегантна, че ни е трудно да си представим по-добро решение.

Шлайден и Шван – за плодовете на емпиризма. В началото на XIX век над Европа преминала първата колосална буря на времето – Наполеоновите войни. Заедно с принципите на рационализма, войските на Императора са наложени навсякъде, откъдето са минали и грузи френски новости – метричната система и парижката клинична медицина, базирана на науката. Там, където не са марширували победно наполеоновите гренадири, новостите се приемат с насмешка – Лондон продължава да държи на 12-инчовия фут, а Санкт Петербург – на пудовите и верстите. Победените немски държави са възприели метричната система и физиологичните познания от французите, но не са убедени в рационализма; за тях, както и за англичаните, научното познание може да произ-



Теодор Шван (вляво) и Матиас Шлайден; микроскоп от 1830 г. Източници: а) Robinson V. Pathfinders in Medicine. New York, Medical Review of Reviews 1912; p. 293. б) Sir Henry Wellcome's Museum Collection, Science Museum London

хожда и от емпиризма – като резултат от наблюдения и експерименти.

През 1830 г. Джоузеф Листър (Joseph Lister) решава проблема със сферичната аберация (изместване на фокуса) на микроскопите, които дотогава са давали само неясни изображения. Сред новите уреди при немците попадат и съставни микроскопи с две и повече лещи. Осем години по-късно в Берлин ботаникът Матиас Шлайден (Matthias Jacob Schleiden) е поканил на обяд своя колега зоолог Теодор Шван (Theodor Schwann). Шлайден имал да сподели нещо важно: „Знаеш ли, казва той, структурите, които Робърт Хук е нарекар „клетки“. С новите микроскопи започват да ми се привиждат във всяка проба от растителен произход“. Шван кимва одобрително – той също вижда клетки навсякъде във фини срезове на животински тъкани. Нещо повече, той смята, че и някои от микроорганизмите също имат клетъчна структура. Двамата решават, че откритието трябва да се сподели. През 1838 г. Шлайден първи публикувал статия от 40 страници, в която споделя наблюденията, че всички

растителни организми се състоят от клетки. В началото на следващата година излиза и книгата на Шван, в която той включва както растителни, така и животински видове и твърди, че всички сложни организми са изградени от клетки. Така двамата стават „бащи“ на клетъчната теория, формулирайки първите два принципа:

1. „Всички живи организми са съставени от една или повече клетки“, и:
2. „Клетката е най-базовата единица на живота.“

През 1855 г. друг съотечественик на Шлайден и Шван, Рудолф Вирхов (Rudolf Ludwig Karl Virchow), добавя последната точка от класическата клетъчна теория:

3. „Всички живи клетки възникват от вече съществуващи клетки чрез делене“.

Това са основите на клетъчната биология, които ползваме и днес.

Чарлз Дарвин и променящата се природа. Следващата революция в биологията ни връща към теоретичното. Чарлз



Чарлз Дарвин и първото издание на „Произходът на видовете“ (1859 г.) Вдясно: галапагоските чинки, илюстриращи принципа на адаптивното видообразуване; рисунка на самия Дарвин

Дарвин (Charles Robert Darwin) е внук на легендарния предприемач и баща на британската промишлена керамика Джозая Уеджууд, както и на Еразъм Дарвин – лекар, учен и борец срещу робството. Израствайки в имението на семейството си, характерно с богатата си библиотека, Дарвин първо постъпва в университета в Единбург, след което завършва „природна теология“ в Кеймбридж през 1831 г. Запленен от колекциите тропически пеперуди и бръмбари в Кеймбридж, младият мъж решава да посвети кариерата си на изучаване на живия свят. Възможността идва под формата на покана от професор Хенслоу да се включи във втората изследователска експедиция на „Бийгъл“ – малък ветроходен кораб на Кралския флот, който тръгва от Девънпорт на второто си околосветско пътешествие.

Одисеята на „Бийгъл“ продължава цели пет години, като на моменти е сурово изпитание – Дарвин отбелязва, че малкият съд се люлее неудържимо във вълните на пролива Дрейк и като цяло не е пригоден за плуване в бурни води.

Въпреки това пътуването е успешно – младият учен събира огромно количество животински и растителен пробен материал и образци и натрупва няколко дневника записки. От бреговете на Патагония достига костни образци на изчезнали животни – гигантски ламы и броненосци; впечатлява го фауната на островите Галапагос – морските игуани и исполински костенурки, както и разнообразието от пойни птици – главно няколко вида чинки, които сякаш са адаптирани да ядат различни видове семена. Завръщайки се у дома, Дарвин се отдава на дългогодишен умствен труд. Това е време на остро дискусии научни разработки. В геологията Чарлз Лайел опитва да наложи своята съвременна геоложка теория наг „катастрофизма“ на Кювие. В онези години се обсъжда и теорията на Томас Малтус за конфликта между теоретично безкрайния растеж на популациите и ограничения капацитет на срегата.

Дарвин смята, че различните животински и растителни видове произлизат често от общи прародители и един



Доц. д-р Данаил Таков завършва „Биология“ в Софийския университет през 2000 г. През 2008 г. защитава дисертация в Института по зоология при БАН. Занимава се с изучаването на еноклетъчни паразити, вирусни и гъбни патогени на стопански значими видове насекоми – бръмбари, пеперуди и др. Проучва подходите за биологичен контрол на горски и земеделски насекоми вредители.

биологичен вид може да се трансформира в друг под натиска на променящите се природни условия. Но още не смее да го каже. Изпреварва го друг – през 1844 г. Робърт Чеймбърс (*Robert Chambers*) публикува „Следи от естественията история на сътворението“ – аматьорски труд, който отначало бива прочетен с интерес, сетне отхвърлен главно под натиска на теолозите от Кеймбридж и Оксфорд, но като цяло отваря общественото съзнание за „еволюцията“.

Вече петдесетгодишен, Дарвин връчва на издателя своята книга „За произхода на видовете чрез естествения подбор или запазването на предпочитаните раси в борбата за живот“. Книгата обяснява, че по същия начин, по който ние селектираме различни породи гълъби, „невидимата ръка“ на природата е създала всички животни и растения, оставяйки живи само индивидите, които са най-добре приспособени за живот в дадена среда. Възхищавайки се на прекрасната аргументация на Дарвин, научният свят веднага развива теорията му като знаме. Приживе обаче теорията му е оспорвана, най-вече от теолозите от Кеймбридж и Оксфорд, защото противоречи на библейския модел за произхода на света.



Гл. асистент Петър Остоич е бакалавър по биохимия и клетъчна биология от университета „Якобс“ в Бремен, Германия (2006 г.). Магистър по радиационна биология (UCL, 2007 г.), бивш служител на френския Комисариат по атомна енергия (CEA), 2007-2008 г. Доктор по екология, работи в Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания към БАН

През 1860 г. в Музея за естествена история в Оксфорд се провежда дебат за верността на еволюционната теория. Защитник на „Произхода на видовете“ е Томас Хъкли, млад лекар и биолог, когото по-късно наричат „булдогът на Дарвин“, а негов основен опонент – епископ Самюъл Уилбърфорс, дякон на Уестминстърското абатство. След дебата и двете страни обявяват победа. За учените аргументацията на Дарвин и другите „еволюционисти“ (Хъкли, Ричард Оуен, който отначало подкрепя, после променя теорията на Дарвин, Робърт

Чеймбърс и техните последователи) е неоспорима. За мнозинството обаче, еволюционната теория остава спор без практическо значение; голяма част от хората във Великобритания даже се съпротивляват срещу навлизането на съвременната медицина в живота им, защото я асоциират с дисекциите на патоанатомите и отричането от християнските норми на поведение.

Самият Дарвин продължава интелектуалния си труд, вече твърдо убеден в еволюцията. През 1871 г. публикува „Произходът на човека и подборът по отношение на пола“. Той е убеден, че теорията му е вярна, но обществото все още е обхванато от спорове. В крайна сметка, за да я приеме изцяло, светът ще трябва да изчака до началото на XX век и откритията на генетиката.

И така - представихме ви шест от най-големите имена в науките за живия свят, които чрез наблюдения, експери-

менти, описания и систематизиране успяват да забият жалоните, очертаващи познанията за заобикалящия ни живот и изразяващи биологията и нейните поддисциплини. Разказахме как тези търсещи умове не само са били част от своето време, но са изменили хода на развитието му, или както е казал един наш сънародник, Васил Левски, „времето е в нас а ние сме във времето; то нас обръща и ние него обръщаме“. И въпреки че шестимата учени, за които разказахме, отдавна ги няма, споменът за техните малки и големи постижения остава с нас – тези, които наследяваме призиванието да бъдем хора на науката. Можем само да се надяваме, че уроците на миналото няма да бъдат забравени. В близко бъдеще, ще се постарам да Ви разкажем и за другите шестима революционери в биологията, които разкриват тайните на невидимия свят и оформят нашата наука такава, каквато я познаваме днес. ■

Пътешествие сред природата през различните сезони

(Учебно помагало за учители при организиране
на теренни дейности и творчески проекти за ученици)

Васил Големански

В края на 2023 г. на книжния пазар на научнопопулярната и учебна литература в България се появи едно необикновено издание, целящо да подпомогне главно преподавателите и учениците по Ботаника и Зоология в българските училища. То представлява луксозно и богато илюстрирано помагало, подготвено от голям колектив от 10 научни сътрудници и специалисти от Националния природонаучен музей в гр. София. Предназначено е главно за учителите по биология в началните и средните училища в България, но представлява интерес и може да се окаже ценен помощник и за многобройните български туристи и любители на природата. Основната цел на това пионерно учебно помагало е не само да запознае неговите читатели и ползватели с богатото биологично разнообразие на нашата страна, да ги подготви за срещите им в природата с него, но и да ги научи какво могат да направят и те за опазването на това национално богатство за бъдещите поколения.

В структурно отношение помагалото е разработено в 4 основни раздела, посветени на 4-те годишни сезони – есен, зима, пролет и лято. То цели да разкрие

удивителното биологично разнообразие през различните сезони главно в градските паркове и природни територии до училищата и селищата, в които любознателните ученици и природолюбители могат непосредствено и лесно да се запознаят с техните обитатели и не само да ги наблюдават, но и да проведат някои по-леки експерименти и дейности за тяхното съхраняване. Чрез провеждането на кратки екскурзии и наблюдения учениците имат възможност не само да наблюдават и регистрират многобройните животни и растения в посетените природни обекти и територии, но и да придобият някои умения за проектиране на убежища за животните в тях, да решат някои конкретни задачи, свързани с опазването им, за изготвяне и моделиране на карти на изучаваните територии, за проектиране и осъществяване на дейности за реалното им опазване в природата и гр. За осъществяване на целите на предлаганото учебно помагало, то е богато илюстрирано с множество карти, табла с документални цветни снимки и рисунки, кратки описания за по-лесно и точно идентифициране на наблюдаваните обекти и гр. Авторите не са пропуснали

да посочат и необходимите материали като хартия за рисуване, цветни моливи и бои, пинсети, филтърна хартия, ножичи и много още необходими средства, с които на терена могат да се направят полезни и точни рисунки, снимки, колекции с учебна цел и пр. В кратки примерни текстове към всеки раздел преподавателят и ученикът ще намерят полезна информация как се прави карта на терена или как се наблюдава миграция при птиците, как се изграждат убежища за животните в природата, как се откриват и изучават подземните обитатели в почвите като мравки, многоножки, мокрици, паякообразни, както и много други любопитни и полезни въпроси, умения и препоръки за действия на терена.

Полезни допълнения към предложеното учебно помагало са и необходимите мерки за безопасност, които и препода-



Акаг. Васил Големански е професор по протозоология и зоология на безгръбначните животни, един от водещите специалисти у нас. Директор на Института по зоология при БАН (1988 – 2003). Член-кореспондент на БАН (1997) и академик (2003).



Корица на Учебното помагало „Пътешествие сред природата през различните сезони“

вателите и учениците трябва да съблюдават по време на работата си в природата, най-важните правила за поведение при провеждане на теренните занимания в природата и особено в защитените територии, както и кратка допълнителна литература по проблемите на учебните теренни екскурзии и експерименти.

Редакцията на сп. „Природа“ поздравява авторите на предложеното **„Учебно помагало за учителите при организиране на теренни дейности и творчески проекти за ученици“** в природата и се надява то да бъде един полезен принос за възпитанието на младото поколение за опознаването и опазването на биологичното разнообразие в България. Учебното помагало може да бъде закупено в магазина при входа на Националния природонаучен музей при БАН в София, бул. „Цар Освободител“, № 1. ■

Малкият голям хадрозавър от пещерата Лабиринта

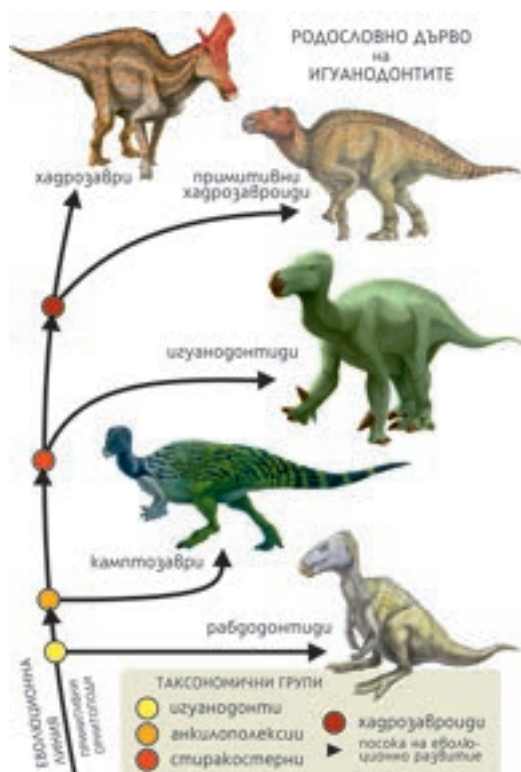
Владимир Николов

През епохата на късната креда Европа е едно много различно място. Ако можехме да пропътуваме 80 милиона години назад във времето, то пред очите ни щеше да се разпростре обширен архипелаг, съставен от различни по размери и произход острови. Обмивани от водите на топлите епиконтинентални морета в периферията на Атлантическия и Неотетиския океани, тези острови са били дом на едни от най-необичайните сухоземни гръбначни фауни, съществували в края на мезозойската ера – влечуги и бозайници имигранти от околните континенти, гигантски птерозаври, изпълняващи ролята на върхови хищници, както и анатомично странни динозаври.

Хадрозаврите, т.е. представителите на клас (или надсемейство) *Hadrosauroidae*, популярно известни като „динозаври с патешки човки“ заради специфичната, наподобяваща патешка човка, форма на муцуните им, са най-развитите в еволюционно отношение игуанодонтиев динозаври. Те се придвижват основно на четирите си крайника, хранят се с растения и заедно с рогатите цератопси са най-многобройните във видово отношение растителноядни динозаври. Много от по-късно еволюиращите видове, които са част от подсемействата на завролофините (*Saurolorphinae*) и особено на ламбеозаврините (*Lambeosaurinae*), носят на главите си отличителни костни гребени. Тези впечатляващи анатомични структури вероятно са служили както за междувидова, така и за вътре-

видова комуникация. По отношение на размерите на тялото, хадрозаврите също показват разнообразие – въпреки че болшинството от видовете имат дължина между 6 и 9 метра, някои са по-дребни, достигайки едва 4 метра дължина на възрастните индивиди, а други като шантунгозавъра (*Shantungosaurus giganteus*) пък са 16-метрови гиганти. Любопитен факт е, че със своите размери и тегло от около 16 тона, шантунгозавърът е най-едрият известен на науката динозавър извън групата на дългошиестите завроподи.

Първите представители на динозаврите с патешки човки се появяват през ранната креда, но едва след средата на къснокредната епоха достигат почти глобално разпространение. Въпреки, че тези животни традиционно са разглеждани като типични представители на



Филогения (родословие) на игуанодонтиите (Iguanodontia)

Илюстрация: Владимир Николов (публ. в „Песента на титаните: история за динозаври“, 2023)

динозавровете фауни от северното полукълбо (Лавразия), последните две десетилетия разкриха фосилни останки на видове, обитавали Северна Африка, Южна Америка и дори Антарктида. С оглед на космополитното им разпространение не е изненадващо, че хатрозаврите са добре представени в европейския фосилен летопис. Хатрозаврови вкаменелости са открити в Испания, Франция, Белгия, Нидерландия, Германия, Италия, Полша, Украйна, Словения, Румъния и България. Най-старите останки от европейски динозаври с патешки човки са намерени във Франция и имат ценоманска възраст (100 – 94 млн. г.), но са твърде непълни, поради което много малко е известно за тези ранни, чуждоземни гос-

ти на архипелага. Още през кампанския, но най-вече през маастрихтския век хатрозаврите присъстват устойчиво като част от фауната на европейските острови, но първоначално са в малък брой и са представени от „примитивни“ видове като *Tethyshadros insularis* и *Telmatosaurus transsylvanicus*. Някъде преди около 70 милиона година на Иберо-Армориканския остров, чиито територии днес са част от Испания и Югозападна Франция, от Азия пристигат по-развитите в еволюционно отношение ламбедозаврини. Те стават участници в едно значимо преструктуриране на сухоземните екосистеми в югозападната част на архипелага, осъществило се на границата между ранния и късния маастрихт (преди 69,5 млн. г.), при което доминиранията от титанозаври (дългошиести динозаври) и рабдогонтиди (примитив-



Реконструкции на безребенестия завролофин *Edmontosaurus annectens* (горе) и на ламбедозаврина *Lambeosaurus lambei* (долу)

Илюстрации: Владимир Николов (реконструкцията на едмонтосавър е използвана с разрешение на изд. „Сиела Норма“)



Скелети на шантунгозавър (*Shantungosaurus giganteus*)
Снимка: Laica ac (Wikipedia, CC BY-SA 2.0)

ни гвукраки игуанодонти) динозаврова фауна бива заменена от такава, доминирана от хагрозаври. До края на мезозойската ера това са най-многобройните и таксономично разнообразни растителноядни динозаври в значима част от Европейския архипелаг.

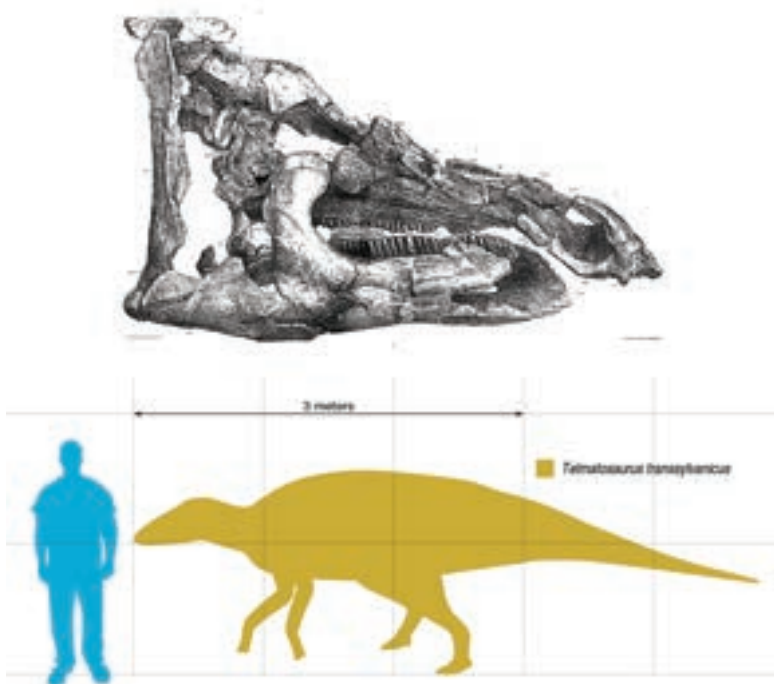
Румъния е известна със своите необичайни динозаври повече от 120 години. Това се дължи на пионерските работи на прочутия палеонтолог и изключително колоритна личност Барон Ференц Нопча (унг. *Nopcsa Ferenc*), който в края на XIX в. започва да се занимава с проучването на кредната гръбначна фауна на Трансилвания. През 1900 г. той описва нов за науката вид хагрозавър, познат ни днес като *Telmatosaurus transsylvanicus*. Още тогава Нопча обяснява размерите на това животно (ок. 4,5 метра дължина), примитивната му родословна позиция сред хагрозаврите, както и някои от особеностите на скелетната му анатомия, като резултат от живота на остров, който остров по-късно ще стане популярен като Хаџег (*Hațeg island*). Еволюцията на по-малки размери на тялото, която понякога е съпроводена и с развитието на по-спе-

цифична анатомия, при потомците на едри растителноядни животни, попаднали в островна среда (при хищниците е обратното – обикновено има нарастване на размерите), е биологичен феномен, добре познат на еволюционните биолози и се установява както при фосилни, така и при съвременни видове. Телматозавърът се превръща в един от емблематичните румънски динозаври – островни гжуджета, пример за валидността на описания феномен още в мезозойски времена (друг такъв пример от Хаџег е титанозавърът *Magyarosaurus dacus*).

ЕРА	ПЕРИОД	ЕПОХА	ВЕК	МЛН. Г.
Мезозойска	Креден	Късна	маастрихтски	66,0
			кампански	72,1
			сантонски	83,6
			конiacки	86,3
			туронски	89,8
			ценомански	93,9
		Ранна	албски	100,5
			аптски	113,0
			баремски	121,4
			хотрийски	125,77
			валанжински	132,6
			берийски	139,8
				145,0

Геохронологичка подялба на кредния период на мезозойската ера, по данни от последната версия (v2023/09) на Международната хроностратиграфска таблица

Илюстрация: Владимир Николов



Череп на телматозавър (Telmatosaurus transsylvanicus), изобразен в статията на Франц Нопча от 1900 г., и диаграма с размерите на животното, спрямо тези на човек
Диаграмата е изготвена от Slate Weasel (Wikipedia, Public Domain)

Фосилни кости от хагрозаври с малки размери обаче са открити на много места из Европа, включително Белгия, Германия, Испания и Украйна. В голяма част от тези случаи е установено, че останките принадлежат на млади животни, които са загинали преди да достигнат максималните си размери. Въпреки че традиционно е разглеждан като ярък пример за островен нанизъм (ограничен растеж) сред динозаврите, телматозавърът е обект на дискусии сред палеонтолозите относно валидността на статута му на островно гжудже. В научни спорове от подобен характер е най-удачно да бъдат използвани данни, които недвусмислено подкрепят или отхвърлят дадената хипотеза. Палеохистологията, научна дисциплина, която

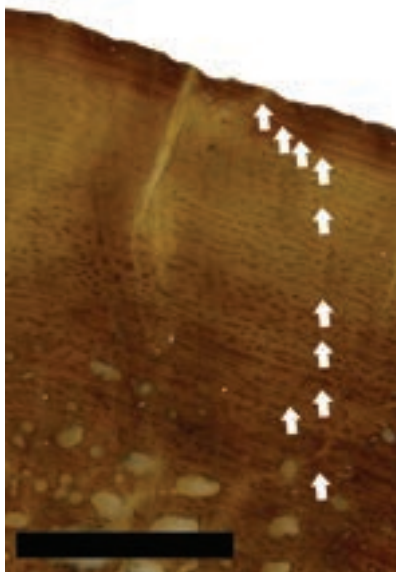
се занимава с изследване на фосилизираните тъкани на костите и зъбите на гревни гръбначни животни, предоставя именно такъв тип данни. Сред костите на скелета най-често обект на изследване от палеохистолозите са някои от костите на крайниците – раменна, бедрена или голяма пищялна. Тези кости нарастват на дебелина подобно ствола на дърво, като при това записват отделните етапи от живота на съответния индивид, а периодичното (частично или пълно) спиране на костния растеж формира в тях своеобразни годишни пръстени, т.нар. „линии на задържан растеж“ (*lines of arrested growth*). Като надникваме вътре в костите под микроскоп и установяваме особеностите на изграждащите ги тъкани, ние можем

да преценим дали едно животно е младо, дали е достигнало скелетна зрялост, дали е имало някакво заболяване на костите, а броят на линиите на задържан растеж ни показва на каква възраст е загинало. Възможността да се познават такива подробности за един фосилен индивид е от значение за учените.

През 2010 г. международен екип от специалисти, ръководен от известния британски палеонтолог Майкъл Бентън (Michael Benton), публикува статия, посветена на трансилванските динозаври. В нея се прави преглед на всички налични аргументи и се представят данни от палеохистологично изследване на телматозавър, които недвусмислено показват, че най-големите изследвани кости са на възрастни, скелетно зрели инди-



Владимир Николов е палеонтолог и палеоиллюстратор, асистент и докторант в НПМ-БАН. Занимава се с изследвания на костните тъкани на фосилни гръбначни животни и участва активно в проучването на мезозойската тетраподна фауна в България.



Костен пререз на бедрена кост на възрастен телматозавър. Установява се наличие на множество линии на задържан растеж (стрелките). Мащаб: 3 mm.

Снимка: Jessica Mitchell и P. Martin Sander (Университет на Бон), предоставена за ползване на Вл. Николов през 2014 г.

види. Тези резултати означават, че при дължина от 4,5 метра на възрастните животни телматозавърът наистина е хагрозавър – островно джудже. Няколко години по-късно испански и аржентински палеонтолози изследват костните тъкани на хагрозаврови фосилни останки с малки размери, открити в горнокрепни скали в източна Испания. Подобно на своите колеги по-рано те установяват, че става въпрос за възрастни динозаври с гребни размери. Интересното тук е, че за разлика от румънските си братовчеди тези островни джуджета са съжителствали с ламбедозаврини с дължина 6 – 7 метра на дребния Иберо-Арморикански остров. Подобно съжителство на близкородствени видове с подчертано различни размери на тялото може да бъде обяснено с по-скорошното пристигане на едрите животни на дадения остров, което не им е дало време да еволюират към по-малки размери.

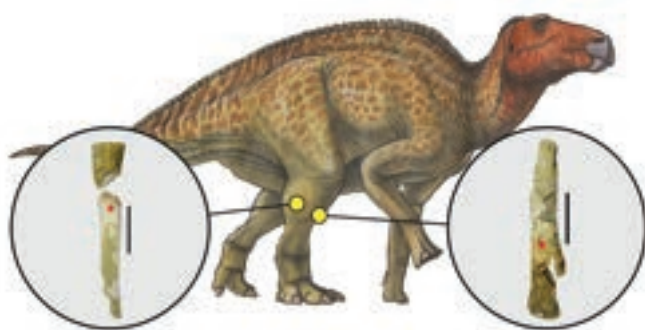
Всичко изложено дотук, оказва се, има отношение към съвременната българска палеонтология. През 1981 г. по време на спелеологично проучване в пещерата Лабиринта, разположена на десетина километра югозападно от гр. Червен бряг, са забелязани фосилни кости, стърчащи от варовици с маастрихтска възраст. Четири години по-късно палеонтологична експедиция изважда от пещерата около 60 кости и костни фрагмента, като по онова време се смята, че повечето от тях принадлежат на морско влечуго от групата на мозазаврите. (Подробно описание на историята и изследването на находките от Лабиринта е представено в бр.4/2021 г. на сп. Природа). Цели 25 години по-късно палеонтолозите Паскал Годфроа (Pascal Godefroit) и Нега Мочурова-Декова, която по това време е куратор на палеонтологичната колекция на Националния природонаучен музей при БАН, публикуват научно изследване, в което показват, че някои от вкаменелостите, открити в Лабиринта, несъмнено принадлежат на хадрозавър. Сред фосилите има кост от гланта, бедрена кост, голям и малък пищял, кост от ходилото и фаланга от единия от пръстите на крака, както и опашен прешлен. Въпреки че не е било възможно да се установи дали всички кости принадлежат на едно животно, всички те имат малки размери. Двамата палеонтолози изчисляват, че дългата около 40 ст

кост на бедрото е била на динозавър, който е имал дължина около 3,5 метра, но отбелязват, че в отсъствието на палеохистологични данни не могат да потвърдят дали става въпрос за много млад индивид или за възрастен с дребни размери. Единственият открит опашен прешлен показва белези, характерни за младите хадрозаври, но само по себе си това не е достатъчно доказателство. Въпросът дали хадрозавърът от Лабиринта е младо животно или е динозавър – островно джудже е от научен интерес, защото отговорът му, независимо коя от двете възможности се потвърди, има отношение към еволюцията, адаптивните способности и палеобиогеографията на европейските хадрозаври от края на кредата.

В опит да разкрием на какъв етап от онтогенетичното (индивидуалното) си развитие е бил българският динозавър в момента на смъртта си заедно с палеонтолозите доц. Дочо Дочев (Со-



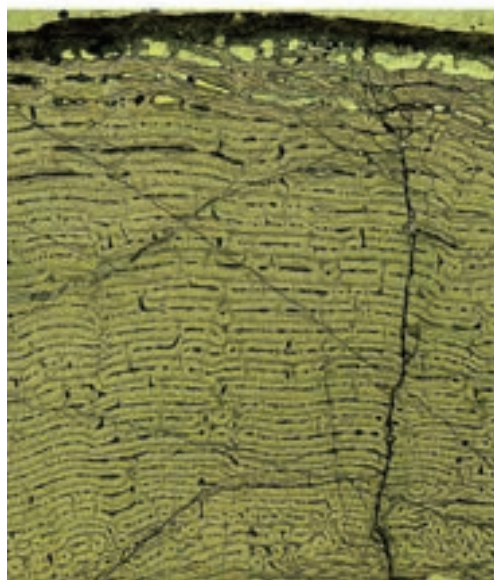
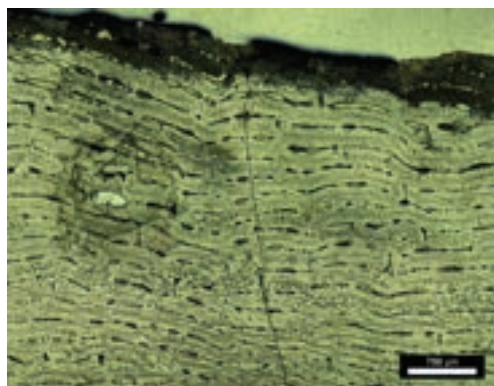
*Вход на пещерата Лабиринта
Снимка: Дочо Дочев*



Снимки на голямата (вдясно) и малката (вляво) пищялни кости на хадрозавъра от Лабиринта, които са подложени на палеохистологичен анализ. Мащабната рейка отговаря на 10 ст. Илюстрация: Владимир Николов

фийски университет) и проф. Стивън Брусати (Steve Brusatte) от Единбургския университет подложихме на палеохистологичен анализ голямата и малката пищялни кости, гуафизата на неопределена тръбеста кост, както и шест костни фрагмента, идващи от бедрената кост или от големия пищял. Успоредно с анализа

на костните тъкани бяха прегледани и публикуваните в научната литература данни за костната хистология на множество хадрозаври с различни размери (от островни джуджета до едри видове), с различна възраст (от новоизлюпени до много възрастни) и от различни местообитания (континентални и островни видове). Резултатите от изследването, които бяха оповестени в специализирания журнал *Cretaceous Research* в началото на 2024 г., бяха ясни – комбинацията от богато кръвоснабдени костни тъкани, типични за млади и бързо растящи животни, почти отсъстващи процеси на ремоделиране на костните тъкани (които процеси напредват с възрастта), както и липсата на „линии на задържан растеж“ говори, че анализираните кости принадлежат на погроставащ индивид (или индивиди), който е далеч от достигане на възрастните си размери. Това означава, че представителите на



← Микрофотографии на фосилните костни тъкани на откритите в пещерата Лабиринта хадрозавров голям пищял (горе) и неопределен костен фрагмент (долу). Не се наблюдават линии на задържан растеж. Мащаб: 750 микрона

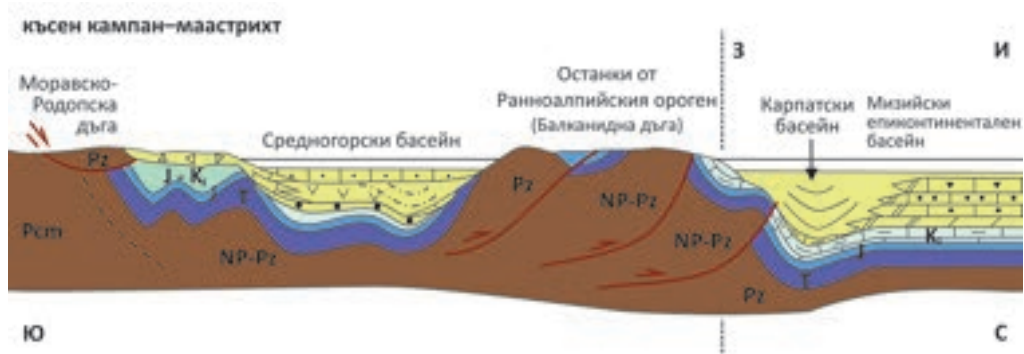
Снимки: Владимир Николов

вида на хадрозавър от Лабиринта не са били островни джуджета, а вероятно са достигали дължина от поне 6 – 7 метра, което отговаря на средните размери на роднините им, обитаващи големия Иберо-Арморикански остров, Азия и Северна Америка.

Присъствието на едър хадрозавър в региона в края на кредата е до определена степен изненадващо и причината се крие в палеогеографията на територията на страната ни. През късната креда земите, които днес представляват северна България, са били покрити от водите на плитко епиконтинентално море. Това море е било отделено от акваторията на по-дълбокия Средногорски басейн на юг от останките на орогенна (планинска) постройка, образувана по време на Ранноалпийската тектонска фаза и простираща се от запад на изток. Счита се, че поне през определени етапи от късната креда е съществувала пряка връзка между двата морски басейна. Характерна за Средногорието е къснокредната вулканична активност, която е довела до образуването на вулканични острови. Именно в този вулканичен район са съществували

станалите популярни в последно време динозаври, открити край град Трън. Най-южно, откъд Средногорието, се е намирала Родопската дъга. Поглед към съвременното географско разположение на пещерата Лабиринта показва, че останките на хадрозавър са открити в скали, образувани на дъното на епиконтиненталното море. Изотопни данни, публикувани през 2010 г. показват, че докато костите са били погребани в морето, то животното е живяло и се е хранило на сушата, като по всяка вероятност става въпрос за останките на Ранноалпийския ороген. Точната площ на тази суша не е известна, но по-скоро е близка до площта на разположения на северозапад остров Хацег (10 – 100 хил. km²), на който са живели телматозаврите, отколкото на Иберо-Армориканския остров в югозападните части на архипелага, който се смята за доста по-голям – около 1 млн. km².

Варовиковите скали, съдържащи костите на нашия динозавър, са част от геоложко тяло, наречено Кайлъшка свита, и са датирани от края на маастрихтския век на късната креда, малко преди Земята да претърпи събоносния



Модел на геоложкия строеж на западните части на България през късния кампан и маастрихта
Илюстрация: Дочо Дочев (по Дабовски и др., 2009)



Хипотетична палеогеографска реконструкция на епиконтиненталния басейн и сушата на територията на Северна България през късния маастрихт, въз основа на съвременното разпространение на различни скални разновидности

Илюстрация: Дочо Дочев (по Дабовски и др., 2009)

сблъсък с астероида, причинил масово измиране. Утайките, образуващи скалите, са натрупани в плиткоморски условия. В определени нива на скалния разрез на Кайлъшката свита се установяват т.нар. „твърди гъна“ и слабо изразени „ъглови несъгласия“, които индикират прекъсвания в натрупването на нови седименти на морското дъно, изплитняване и дори осушаване на части от епиконтиненталния басейн. Маастрихтският век е бил време на честни, понякога значителни колебания на глобалното морско ниво. С оглед на тези факти, може да се изложи хипотезата, че в моменти, когато морското ниво е било ниско, части от така или иначе плиткото епиконтинентално море са се осушавали и са формирали своеобразни коридори между изолираните земни маси в региона. Коридорите вероятно са били кратковременни, но са представлявали възможност за разселване и миграция на сухоземна фауна в тези части на архипелага. Това е правдоподобно обяснение за присъствието на голям динозавър в района – костите от Лабиринта са на млад(и) пред-

ставител(и) на имигрантска популация от едри хагрозаври, пристигнали наскоро (в геоложки смисъл) на сушата, оставена от Ранноалпийския ороген, които не са имали време да еволюират към гребни размери. Явно териториите на България са били оживен географски кръстопът още от мезозойско време.

За съжаление не е ясно откъде са дошли тези едри хагрозаври, като към момента съществуват четири възможни сценария. Според първия е възможно да са азиатски преселници, идващи далеч от север, които са навлезли в архипелага през Тургайския проток. Това е пътят, използван от ламбеозаврините, заселили се на Иберо-Армориканския остров през ранния маастрихт. Вторият сценарий предполага миграция от Азия, но по южен маршрут, чрез „прескачане“ от остров на остров по северната граница на Неотетиския океан. Подобен маршрут е предложен, за да се обясни присъствието на хагрозавъра *Tethyshadros* на територията на днешна Италия (по онова време Адриатическо-Динарската карбонатна платформа) през кампан-

ския век. Трета възможност е българският хадрозавър наистина да е дошъл от Азия, но много преди късния маастрихт (подобно на *Tethyshadros*), като причината да не еволюира към дребни размери е, че неговите предшественици са се местили често от остров на остров в региона и по този начин са оползотворявали максимално наличните природни ресурси, избягвайки ограниченията на иначе изолираната островна среда на живот. Последният, четвърти сценарий допуска миграция на едри хадрозаври от западните части на Европейския архипелаг към нашите земи. В този случай проблем би било пресичането на няколко дълбокоморски басейна по пътя насам. Скорешни открития в Мароко обаче показват, че хадрозаври от Иберо-Армориканския остров са успели да мигрират през дълбоките „ръкави“ на Неотетиския океан и да се заселят в Северна Африка. Не е изключено българският хадрозавър да е имал сходна история.

Фосилният материал, с който разполагаме, е твърде фрагментарен, за да даде отговор на всички наши въпроси. Едно посещение на пещерата Лабиринта през 2021 г. показва, че там все още се забелязват фосилни кости, които някоя бъдеща експедиция може би ще успее да извади от каменния им гроб, за да ги изследва. Фактът, че скалите на Кайлъшката свита имат широкоплощно разпространение в Северна България, също дава надежда, че е възможно да се открият нови находки с кости от ди-



Лъчите на залязващото маастрихтско слънце огряват българския хадрозавроид, някъде из земите на Ранноалпийския ороген
Илюстрация: Владимир Николов

нозаври и други гръбначни животни от времето на маастрихта. Това, което не подлежи на съмнение е, че едни нови и по-добре запазени фосилни находки ще спомогнат да се разсеят загадките, настоящем обвили природата и историята на малкия голям хадрозавър от пещерата Лабиринта. ■

Кардамският скорец – най-древната птица в България

Златозар Боев

Миоценските вкаменелости от птици в България не са изобилни. Досега у нас са открити едва осем палеонтологични находища на изкопаеми птици – Хаджидимово, Калиманци, Горна Сушица, Храбърско, Трояново, Азмака, Кремиковци и Кардам. От тях са описани няколко нови рода и видове птици. Това са двата рода – *Euroceros* – европейска земна врана (европейска птица носорог) от разряда на птиците носорози, което е и първата находка на тези птици на европейския континент, и *Eremarida* – сухолюбива чучулига от разряда на врабчоподобните птици. От миоцена от България през последните 45 години са описани и 9 вида, нови за световната наука

Въпреки че съвременните птици (Neornithes) съществуват от късната креда отпреди 72 милиона години, най-древната птица, открита в земните пластове в България е едва на около 13 – 12 милиона години. В сравнение с всички останали находки от изкопаеми птици от нашата страна, тя е истински старец. Досега е единственият палеорнитологичен фосил от средния миоцен в страната.

– тиракийската гъска (*Anser thraceiensis*), сердикийския корморан (*Phalacrocorax serdicensis*), българският фазан (*Phasianus bulgaricus*), спасовият мишелов (*Buteo spassovi*), рогонският орел змияр (*Circaetus rhodopenis*), българската европейска птица носорог (*Euroceros bulgaricus*), българският сокол (*Falco bulgaricus*), сердикийска дебелоклюна чучулига (*Melanocorypha serdicensis*) и сухолюбива скално-степна чучулига (*Eremarida xerophila*).

Находището край с. Кардам (област Добрич) е второто българско находище на миоценски врабчовидни птици. Последните два вида от изброените по-горе – сухолюбивата скално-степна



Фосилната находка на кардамския скорец преди извличането на някои от костите. Общ изглед на находката. Снимка от 1988 г. на Виктор Хазан

чучулига и сердикийската дебелоклюна чучулига сердика са описани преди десетина години от несъществуващото вече находище край с. Храбърско (Софийска област).

Кардамският скорец е отделен в нов род и вид в семейството на скорците (Sturnidae) въз основа на непълен скелет от конкския етаж на миоцена. Проучената находка представлява частичен съчленен скелет, включен във варовикова плоча. В нея са се запазили добре шест скелетни елемента по които отлично личат всички ставни окончания на костите, а те в случая са най-важните за определянето на птицата – двете коракондни кости, лакътна кост, лопатка, бедрена кост и гръдна кост.

Частично, макар и силно деформиран, се е запазил и мозъковият дял на черепа, както и прешлените на шийния отдел от гръбначния стълб. Запазената част от черепа е увредена, сплескана и силно счупена. Отпечатъците от мозъчните полукълба са сравнително добре оформени, но орбиталните участъци не са запазени. Черепът е сравнително голям, но съответства на общите пропорции

на черепа на другите скорци. Първият шиен прешлен (атласът), епистрофеят и следващите 5 – 6 шийни прешлена също са увредени и не могат да бъдат използвани в определянето. От гръдната кост добре запазена е само лявата ѝ половина.

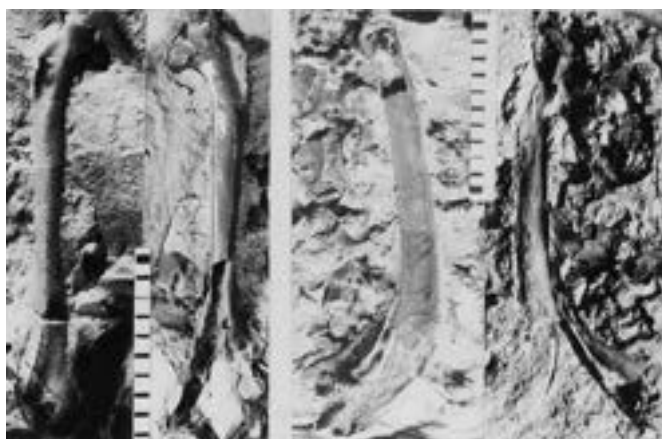
Любопитна подробност е фактът, че находката е останала в музейните колекции непроучена в продължение на повече от 70 години. В находището не са открити други вкаменелости и изследваният екземпляр е единственият фосил от околностите на граничното село Кардам. А определянето на този екземпляр се оказало цяло приключение, продължило повече от 30 години и осъществено чрез костни колекции от птици в 6 държави – България, Великобритания, Полша, Русия, САЩ и Франция на 2 континента!

Още в 1986 г. в бившия Британски музей (Естествена история) или днеш-

ният Британски музей (Естествена история) или днеш-



*Дисталният край на лявата коракондна кост на кардамския скорец
Снимка: Златозар Боев*



Кардамският скорец (отляво надясно): отпечатък в скалата на левия коракоид, ляв коракоид, отпечатък в скалата на дясната лопатка, дясна лопатка. Снимки: Виктор Хазан

ния Природонаучен музей в Лондон съвместно с бележития палеорнитолог д-р Сирил Уокър (Cyril Walker, 1939 – 2009), откривателят на цял един подклас птици – противоположните птици (Enantiornithes), този ценен екземпляр бе отнесен към семейството на скорците. През 1987 г. в Палеонтологичния институт на Академията на науките на СССР в Москва находката бе сравнена по 7 морфологични признака с представителите на 45 съвременни семейства врабчоподобни птици и повечето от тях бяха изключени.

През 1990 г. в Природонаучния музей във Вашингтон тя бе сравнена с някои видове от 4 съвременни екзотични семейства – имитатори (присмехулници от Новия свят, Mimidae), иренови (Irenidae), ванговци (Vangidae) и палмарки (палмови ливадарчета, Dulidae). Поради хронологичната ѝ отдалеченост, екзотични семейства също трябваше да бъдат проверени.

След още 5 години през 1995 г. в Центъра за науките за Земята в Университета „Клод Бернар“ в Лион екземплярът бе

сравнен с представители на още 11 семейства – отново със семействата на скорците, и с тези на зигарките, гроздовете, завирушките, тимелиите, тъкачите, трупялите, чинките, бюлбюлите, амагините и овесарките! През 1997 и 2000 г. сравненията продължиха и в колекциите на Института по еволюция и систематика на животните на Полската академия на науките в Краков. И отново: Най-голямо сходство бе установено със семейството на скорците Sturnidae.

Размерът на тялото на изследвания екземпляр е сравним с този на съвременния обикновен скорец и вероятно е тежал 74 – 94 г., почти колкото него.



Дясната лопатка на кардамския скорец. Снимка: Златозар Боев



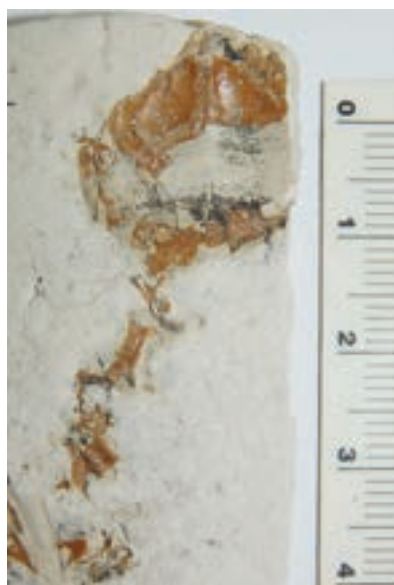
Проф. г.б.н. Златозар Боев работи в Националния природонаучен музей при БАН от 1980 г. Завежда отдел „Гръбначни животни“. Създава палеоорнитологията като научно направление в България. Изгражда най-богатата в Югоизточна Европа колекция от фосилни (неогенски и плейстоценски) и субфосилни птици, сравнителна остеологична колекция от рецентни птици и научна библиотека по палеонтология и еволюция на птиците.

Така най-накрая стана ясно, че птицата от Кардам е неизвестен досега нов род и вид скорец. Наименоването му, за разлика от определянето му, не бе трудно. Родовото име *Dobrostrurnus* включва част от името Добротица (старобългарското име на днешна Добруджа) и *Sturnus*, научното латинско име на рода „скорец“. А видовото име „*kardamensis*“ еднозначно показва, че е във връзка с името на село Кардам, което пък носи името на българския кан Кардам (735 – 803).

И самото намиране на находката е почти уникално! Тя е била извлечена чрез сондажни операции в края на 1950-те години по време на сондиране за нефт на дълбочина от 102 м. Оказало се, сондата е попаднала точно на фосилната находка, защото извлечената на повърхността варовикова сондажна ядка се разчупила на мястото, където е фосила (вж. стр. 101)! Така тя била открита и



Лявата половина на гръдната кост на кардамския скорец. Снимка: Златозар Боев



Част от черепа и шийните преишли на кардамския скорец. Снимка: Златозар Боев



Обикновен скорец (*Sturnus vulgaris*). Поморийско езеро, 20.08.2023 г. Снимка: Златозар З. Боев



Черен скорец (*Sturnus unicolor*).

Снимка: <https://www.mediastorehouse.com/liszt-collection/spotless-starling-sturnus-unicolor-morocco-18626161.html>

благодарение на работниците се озова в ръцете на доц. г-р Иван Николов (1927 – 1982) – палеонтолог в Националния природонаучен музей при БАН. Той я е датирал на конк (м. е. среден миоцен). Днес е прието, че възрастта на този миоценски етаж се определя от 13,40 – 12,65 милиона години (GTS, 2020).

И така – в небето над българските земи преди 13 – 12 милиона години, наред с други пойки птици е нял и летял и кардамският добруджански скорец *Dobrosturnus kardamensis*. Този скорец е един от най-древните известни скорци в Европа и света!

В съвременната орнитофауна на Европа са оцелели само три вида скорци. Най-широко разпространен е обикновеният скорец (*Sturnus vulgaris*). Той е една от най-сладкогласните ни птици и все още – една от най-многочислените. В някои по-южни райони на континента ятата от скорци представляват истинска напасть за лозята, черешите и много други земеделски култури. У нас се среща целогодишно. В страната идват да зимуват и скорци от по-северните райони на Европа. А някои от нашите зимуват по Средиземноморието.

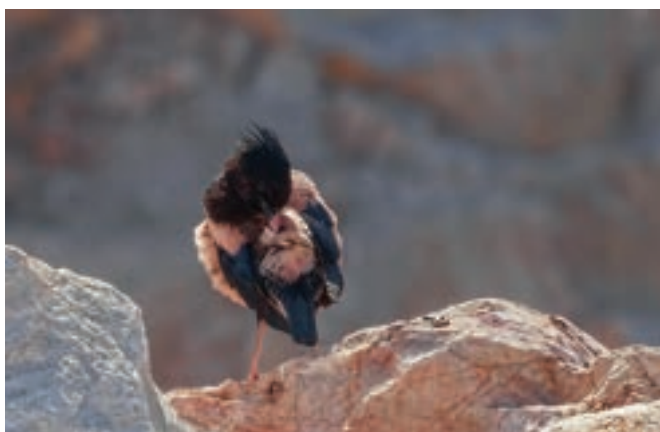
С ограничено разпространение в Югозападна Европа на Пиринския полуостров е черният скорец (*Sturnus unicolor*), който

се среща и в най-северозападните части на Африка, в Мароко и Алжир, както и на средимезноморските острови Сардиния, Корсика и Сицилия. Вероятно най-красив с контрастното си черно-розово оперение и дългата си черна качулка на главата е розовият скорец (*Pastor roseus*). Той е истински екзот в нашата

фауна, защото почти целият му ареал днес лежи в централна Азия. Зимува в Индустан, но най-западните предели на ареала му достигат и до нашата Добруджа, а също до Бургаската и Тунджанската низини.

До неотдавна скорците бяха неизвестни за неогена на Европа. През последните 15-ина години бяха намерени техни фосили в Унгария, откъдето бяха описани видовете *Sturnus brevis*, *Sturnus pliocaenicus*, *Sturnus kretzoi* и *Sturnus baranensis* от унгарския палеоорнитолог Еужен Кеслер (Eugen Kessler).

Плейстоценските фосили от скорци също са изключително оскъдни. Известни са само два таксона. Единият е съвременният ни обикновен скорец (*Sturnus vulgaris*), установен в ранния плейстоцен на Унгария, Румъния, Англия и Чехия, а другият е все още неописаният *Sturnus sp.* от ранния плейстоцен от палеонто-



Розов скорец (*Pastor roseus*)

Снимка: Любомир Христов – Луни.

логичното находище край с. Долно Озирово до гр. Вършец в България.

Кардамският добруджански скорец засега безспорно е най-старата палеорнитологична находка в България. Той доказва присъствието на представителите на семейство Sturnidae на Балканите за първи път още през втората половина на средния миоцен (конк). Това е и първият неогенски скорец на Балканския полуостров. ■

ЛЮБОПИТНО

Колко е биомасата на дивите бозайници на Земята?



Белоопашат елен

През м. март, 2023 г., в авторитетното научно списание *Proceedings of the National Academy of Sciences* (САЩ), се появи интригуващо заглавие – „Глобалната биомаса на дивите бозайници“ (The Global biomass of wild mammals). Автори на това дългогодишно изследване са 5 учени от известния Вайцманов институт в Израел. Статията е интересна както от методичен характер поради използването на изкуствен интелект за изчисляване на тоталната биомаса на дивите бозайници на нашата планета, така и с представените в нея данни не само за основни диви бозайници, а и за човека и някои от отглежданите от него домашни животни.

Преди данните за биомасата на дивите бозайници и човека, в статията са представени и данни за биомасата на основните организмови групи

на Земята, които също представляват интерес за любопитните читатели. Според авторите на изследването най-голяма е биомасата на растенията на Земята – около 80% от общата организмова биомаса, следвана от биомасата на бактериите – 13%, масата на гъбното царство (от микроскопичните гъбички до висшите гъби) – около 2% и само около 5% от

биомасата се пада на животинското царство?

По данни на изследователите общата биомаса на съвременните бозайници в света е около 62 млн. тона, от които сухоземните бозайници тежат почти два пъти по-малко от морските – само около 22 млн. А от биомасата на морските бозайници – около 40 млн. тона, почти половината, т.е. около 20 млн. тона се пада на Беззъбите китове (Mysticeti), които са представени в съвременния Световен океан от 14 вида.

При сухоземните бозайници картината е доста по-сложна. Оказало се, че 10 вида от най-едрите сухоземни бозайници тежат около 8.8 млн. тона. Изненадващо на първо място не са африканските слонове или носорозите, а... северноамериканските белоопашати елени (*Odocoileus virginianus*),

които обитават в грамадни стада американския континент. Тяхната биомаса е изчислена на около 2.7 млн. тона. На второ място се оказала космополитната дива свиня (*Sus scrofa*) – около 1.9 млн. тона и едва на трето място са африканските слонове (*Loxodonta africana*) – около 1.3 млн. тона, следвани от гигантското австралийско кенгуру (*Macropus giganteus*) – около 0.6 млн. тона.



Гигантско кенгуру

Може би интерес за любознателните читатели представляват и някои данни на екипа от учени, получени при предишни подобни пресмятания. Те съобщават, че биомасата на човешката популация на Земята днес е около 390 млн. тона, а биомасата на домашните бозайници, вкл. плъховете и мишките – около 630 млн. тона. От тях най-значителна е биомасата

на домашните крави и биволи – около 420 млн. тона.

Подобни по-точни съвременни данни и сведения за биомасата на милионите безгръбначни животни на нашата планета липсват в науката, но вече има екипи от учени, които извършват подобни изследвания и изчисления и за тях. Преди 2 години учени от университетите в Хонконг и Вюрцбург публикуваха данни, че вероятната биомаса само на мравките на Земята е около 12 млн. тона! Тези пионерни изследвания дават основание да очакваме, че науката скоро ще се заеме по-активно с подобен род проучвания в по-широк мащаб, защото те дават и по-точна представа за състоянието на глобалната екосистема и потоците на енергия в нея.

*По Scientific American
и Наука и Жизнь*



Див глиган

Природни бисери в Предбалкана

Димитър Димитров

В този район има и много защитени природни обекти: природен парк „Врачански Балкан“, природните забележителности „Божият мост“, „Глава Панега“, „Ритлите“, пещери „Легеника“, „Магура“, „Преходна“, „Съева дупка“, „Деветашка пещера“, водопадите при село Крушуна. Неслучайно в Карлуковския карст е изграден и Националният пещерен дом, наречен на апостола на българското пещерно дело Петър Трантеев. Интересни са проломите, които образуват реките, пресичащи Предбалкана: Въртешница (Лева) и Златна Панега. Въртешница образува внушителния каньон Вратцата до град Враца, дал името на града. Река Златна Панега образува интересен каньон преди вливането си в река Искър. Изворът на Златна Панега се намира в близост до град Луковит, в подножието на Стара планина. Той е един от най-мощните и красиви кар-

Предбалканът е разположен между Стара планина и Дунавската равнина и се отличава със своето разнообразие от географски форми. Това разнообразие до голяма степен се дължи на преобладаващите варовикови скали, в които са развити карстовите форми като кари, понори, въртопи, пещери, пропасти и извори.

стови извори в България, излизайки на повърхността с впечатляващ дебит от приблизително 1200 – 2200 литра в секунда, в зависимост от сезона. Водата на изво-

ра е изключително чиста и прозрачна, превръщайки го в истинско съкровище сред местната флора и фауна. Геологическата история на извора Златна Панега е толкова богата и сложна, колкото и самата река. Изворът е резултат от карстовите процеси, които са формирали региона през милиони години. Карстовите извори се образуват, когато дъждовната вода, проникваща през пукнатини в скалите, разтваря варовика и създава подземни канали. С течение на времето тези канали се разширяват, докато накрая водата намери път към повърхността.

Изворът е заобиколен от широколистна гора, в която преобладават следните видове дървета и храсти:

цер (*Quercus cerris*), келяв габър (*Carpinus orientalis*), планински ясен (*Fraxinus excelsior*), клен (*Acer campestre*), черна елша (*Alnus glutinosa*), бяла върба (*Salix alba*). Варовиковите скали създават специфични местообитания, подходящи за развитието на много видове диворастващи орхидеи. В този район през пролетта могат да се видят редки орхидеи, като обикновената пърчовка (*Himantoglossum jankae*), пурпурният салеп (*Orchis purpurea*), обикновеният салеп (*Orchis morio*), а есенно време и есенният спиралник (*Spiranthes spiralis*). Всички видове орхидеи са защитени и

са включени в CITES (Конвенция по международната търговия със застрашени видове от дивата фауна и флора).

Екопътеката „Искър – Златна Панега“ е разположена в близост до град Луковит и проследява река Златна Панега от нейния извор до сърцето на геопарка. Маршрутът е истинско приключение, което преминава между карстовите формации, варовиковите скали, изумителните пещери и пропасти – всички те служат като природни архиви на гревната история на Земята. Пътеката в началото е доста стръмна и скалиста, заобиколена от бодливите клони на драката



Националният пещерен дом „Петър Трантеев“ е разположен сред няколко от забележителните карстови пещери край с. Карлуково. Близко до него са „Проходна“ и „Темната дупка“, а по-малките са общо над 150. Снимка: община Луковит



Обикновената пърчовка може да бъде видяна близо до извора на Панега

(*Paliurus spina-christi*) и глога (*Crataegus monogyna*). По стръмните склонове се вижда един от най-честите обитатели на тези местообитания – мъждрянят (*Fraxinus ornus*), заобиколен от люляци (*Syringa vulgaris*). От тревистите видове често се срещат степните видове голоосилесто коило (*Stipa capillata*), сагуна (*Chrysopogon gryllus*), субмедитеранският вид влакнеста латица (*Dasypyrum villosum*), балканският ендемит златиста метличина (*Centaurea chrysolepis*). Пътеката слиза до реката. Продължаваме пътя си по широк дървен мост и се прехвърляме на левия бряг на реката. Пролетно време тук се среща елвезиевото кокиче (*Galanthus elwesii*). Речното течение е бавно. Преминаваме през няколко дървени мостчета и достигаме до интересна естакада от дървени дъс-

ки, които опират до варовикова стена и обикалят над реката. Вляво стената е висока около 30 метра. По нея могат да се видят няколко вида папрати – обикновено страшниче (*Asplenium trichomanes*),



Есенният спиралник е една от орхидеите, които могат да се видят в този район



Изходът от пещера Проходна
Снимки Wikipedia

зелено страшниче (*Asplenium viride*) и обикновена златиста папрат (*Ceterach officinarum*), лузитанската разваленка (*Parietaria lusitanica*) а също и скалният копър (*Seseli rigidum*). След естакадата пътеката излиза до отвора на пещерата Темната гунка. Тя не е картирана и благоустроена и затова не я посещаваме.

Дотук може да се върви по реката по суша. Останалите около 4 километра до ВЕЦ „Луковит“ и микроязовира може да се стигнат само с лодка или груго водно превозно средство. Продължаваме с моторна лодка. От лявата страна се издигат отвесни скали, достигащи 50 – 60 метра. Стигаме до стената на язовира. Под нея се намира ВЕЦ „Луковит“, която е в експлоатация от 1938 година. Във водите на изкуственото езеро плуват двойка неми лебеди (*Syrnoides olor*), има много диви зеленоглави патици (*Anas*

platyrhynchos). По повърхността се срещат много червени и оранжеви водни лилии. Във водата плуват и кафявите стъбла на водното растение плаващ роголистник (*Ceratophyllum demersum*). По скалите забелязваме и скалната лястовица (*Ptyonoprogne rupestris*).

Ако следваме 12-километровата маркировка екопътеката може да ни заведе и до една от най-забележителните пещери в страната – Проходна. С дължина от около 262 метра, тя е една от най-големите пещери от този тип в България. Тя е типичен пример за т.нар. „проходна пещера“, тъй като има два големи входа, разположени един срещу друг, което позволява на светлината да преминава през цялата ѝ дължина. Тези два отвора на тавана са формирани от ерозията на варовиковите скали, имат диаметър около 25 м и са известни като „Очите на Бога“.



„Очите на бога“ са едно от мистичните места в „Проходна“
Снимка Visulprus Wikipedia

Пещерата се намира в близост до село Карлуково, което е родното място на самобитния композитор и диригент Дико Илиев, автор на прочутото Дунавско хоро и на много други народни танци.

Пещерата е заобиколена от широколистна гора – видове дъб (*Quercus*), келяв габър (*Carpinus orientalis*), черен бяз (*Sambucus nigra*), мъждрян (*Fraxinus ornus*), полски бряст (*Ulmus minor*), люляк

(*Syringa vulgaris*). Срещат се и интересни тревисти видове като балканският стражник (*Acanthus balcanicus*), кръглолистна каменилолка (*Saxifraga rotundifolia*), хойфеловият нежит (*Jovibarba heuffelii*). Спускаме се по стръмна пътека надолу, която направо слиза до река Искър. Поемаме надясно и нагоре по стръмна тясна пътека, която води до скалния манастир Света Марина и до Националния пещерен дом „Петър Трантеев“. До скалния манастир са изградени на места гървени стълби, закрепени с телени въжета за скалите. Църквата е от XIII век от времето на монасите исихасти. По варовитите първази над нея расте българският ендемит – велчево плюскавиче (*Silene velcevia*). В близост има

още два скални манастира – Свети Никола (Глигора) и Свети безсребреници Дамян и Козма. Друг български ендемит – дегеновият скален копър (*Seseli deganii*) срещаме по скалите над пещерата. Растителността е типично степна с преобладаване на голоосилесто коило. Срещаме и гупки на лалугери (*Spermatophylus citellus*). Изгледът оттук към намиращата се на 40 метра под отвесните скали река Искър е зашеметяващ и незабравим. ■