брой 4, 2020, година CXXVII

цена 4,95 лв.

природа

www.press.bas.bg

Светът на коралите – наука и красота

Генетика на интелигентността

Запознайте се със ...скорпионите

Нобеловите награди за 2020 г.

Микробни светове

Птиците в античното изкуство

Небесните явления през 2021 година

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, Издателството на БАН „Проф. Марин Дринов“ и Редколегията на списание „Природа“ решиха да предоставят на читателската аудитория е-изданията им. Може да ги намерите на сайта на Издателството в секцията Е-КНИГИ. Поръчката им става по електронен път – http://press.bas.bg

www.press.bas.bg

Тарифи за публикуване на реклама в сп. „Природа“
IV корица – 600 лв.
Вътрешна корица – 500 лв.
Вътрешна страница – 400 лв.
½ страница – 300 лв.
¼ страница – 150 лв.

природа

Научнопопулярно списание
на Българската академия на науките

Излиза от 1893 г.

Редакционна колегия

акад. Евгени Головински (гл. редактор)
egolovinsky@abv.bg
акад. Васил Големански
чл.-кор. проф. Вася Банкова
чл.-кор. проф. Димитър Иванов
проф. Николай Лазаров
проф. Николай Спасов
доц. Мая Гайдарова
доц. Стефан Манев

На корицата:
Коралов риф,
Нова Каледония

Снимка:
Кен Маркс

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 4
октомври-
декември
2020 г.

природа

Излиза от 1893 г.

СЪДЪРЖАНИЕ

Лауреати
Стефан Манев
Нобеловите награди за 2020 година 4

Непознатата химия
Евгени Головински
Парадокс. Живи организми синтезират ксенобиотици 12

Зелена планета
Васил Големански
Запознайте се със .....скорпионите 18
Николай Симов
Една сбъдната научна прогноза за най-голямото водно насекомо в Европа 26
Нина Бакърджиева
Микробни светове 30
Васил Големански
Кои са най-отровните безгръбначни животни в България? 36

Синя планета
Васил Златарски
Коралите – наука и красота 42

12

Археология и биология
Ива Апостолова, Георги Нехризов
Екосистемна роля на могилните некрополи 50
Златозар Боев
Птиците в античното изкуство по българските земи 60

Тайните на генома
Драгомира Николова
Генетика на интелигентността 72

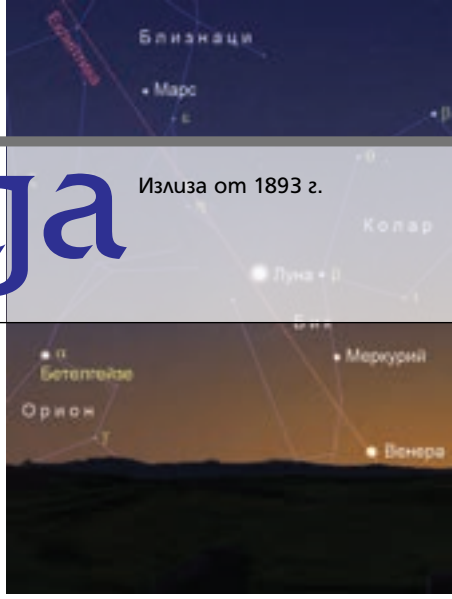
Човекът
Драгомир Дарданов
Опорakът на червата 80

Небето над нас
Пенчо Маркишки
Небесните явления през 2021 година 88

Хоризонти на науката
Гаро Мардиросян
Хронометрията. Как се измерва времето от древността до днес? 96

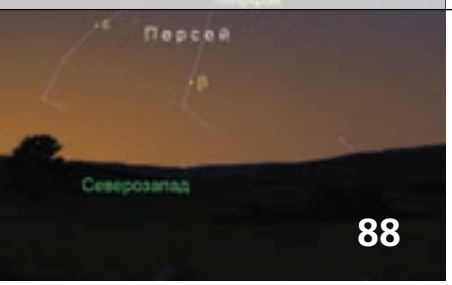
С бинокъл сред природата
Еберхард Унджиян
С бай Стефан Цончев за змии 103

Съдържание на сп. Природа за 2020 година 111



30

Научнопопулярно списание на Българската академия на науките



88

50

CONTENTS

Laureats
Stefan Manev
Nobel Prizes for 2020 4

The Unknown Chemistry
Evgeni Golovinsky
A Paradox. Living Organisms Synthesize Xenobiotics 12

Green Planet
Vassil Golemanski
Meet... the Scorpions! 18
Nikolay Simov
A Scientific Forecast for the Largest Aquatic Insect in Europe has come true 26
Nina Bakardjieva
Microbial Worlds 30
Vassil Golemanski
Which are the most Poisonous Invertebrates in Bulgaria? 36

Blue Planet
Vassil Zlatarski
Corals - Science and Beauty 42

Archeology and Biology
Iva Apostolova, Georgi Nehrizov
Ecosystem Significance of Mound Necropolis 50
Zlatozar Boev
Birds in Ancient Art in the Bulgarian Lands 60

Secrets of the Genome
Dragomira Nikolova
Genetics of Intelligence 72

60

The Man
Dragomir Dardanov
Mesentery 80

The Sky Above Us
Pencho Markishki
The Astronomical Phenomena of 2021 88

Horizons of Science
Garo Mardirossian
Chronometry. How the Time is Measured from Antiquity to the Present Day? 96

Watching Nature Through Binoculars
Eberhard Undzhian
Hunting for Snakes with Stefan Tsonchev 103

Contents of Priroda Magazine in 2020 111

Нобеловите награди за 2020 – под сянката на COVID-19

Стефан Манев

„През март и април се безпокояхме, че няма да успеем да изберем лауреати" – заяви Ларс Хайкенсен, изпълнителен директор на Нобеловата фондация. Това вече е само история. Трудностите, причинени от пандемията COVID-19, не отложиха присъждането на Нобеловите награди, но наложиха някои промени.

Кандидатите все пак бяха номинирани навреме и в Стокхолм в началото на октомври се проведе Нобеловата седмица, през която бяха обявени лауреатите на престижните награди. Самите церемонии обаче бяха по-скромни. Те се проведоха в малка зала, а традиционните банкети отпаднаха. Тази година лауреатите за медицина, физика и химия получават отличията си на други места, най-често у дома, а не в Стокхолм. За сметка на това паричните премии са по-големи. За всяка награда сега са предвидени по 10 милиона крони (1,1 милиона долара), за разлика от 9-те милиона крони в предишните години.

Интересно е да се отбележи, че има и прецедент. Фондация „Нобел" за първи път анулира гала вечерята в чест на лауреатите през 1956 година. Причина за отмяна на събитието и тогава е била коронавирусна пандемия, само че, разбира се, причината тогава е в друг щам на вируса.

Физиология или медицина

За физиология или медицина между 1901 и 2019 г. са присъдени общо 110 Нобелови награди. Между наградените са отличени и 12 жени.

Нобеловата седмица започна както обичайно с наградата за физиология или медицина в понеделник, 5 октомври. Церемонията се проведе в Института „Каролинска" в предградие на Стокхолм. Тазгодишната Нобелова награда за физиология или медицина е присъдена на трима учени с решаващ принос в борбата срещу предавания по кръвен път хепатит, глобален проблем, който води до цироза

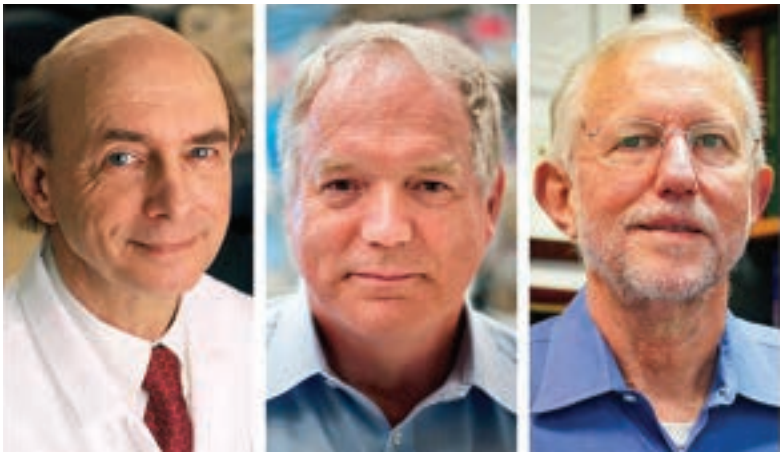
При обявяването на Нобеловите лауреати тази година са спазени всички изисквания за предпазване от COVID-19. За разлика от други години залата е почти празна, а участниците са с предпазна маски. Разбира се, това не намалява тържествеността при обявяване на наградите

и карцином на черния дроб. Нобеловите лауреати са Харви Дж. Алтър (Harvey J. Alter), Майкъл Хоутън (Michael Houghton) и Чарлс М. Райс (Charles M. Rice).

Тримата учени са автори на фундаментални открития, които водят до идентифицирането на нов вирус – вируса на хепатит С. Преди това откриването на вирусите на хепатитите А и В е било стъпка напред, но основната част от случаите на хепатит, получени след преливане на кръв и кръвни продукти, оставаше без обяснение. Откритието на вируса на хепатит С разкрива причината за много случаи на хронично възпаление на черния дроб и прави възможно създаването на кръвни тестове и нови лекарства, които спасяват живота на милиони хора.

Интересен факт е, че през 1960-те години Баръх Блумбърг (Baruch Blumberg) открива, че една форма на хепатит, станал известен като хепатит В, позволява развитието на диагностични тестове и ефективна ваксина. За своето откритие, свързано с хепатита, Блумбърг получава Нобелова награда за физиология или медицина през 1976 г.

Харви Джеймс Алтър, е роден на 12 септември 1935 г. в Ню Йорк. Той получава медицинското си образование в Медицинския факултет на Университета на Рочестър и специализира вътрешни болести в болницата „Стронг Мемориал" и в Университетската болница на Сиатъл. През 1961 г. той се присъединява към Националния институт по здравеопазване (NIH) като клиничен сътрудник. Алтър прекарва няколко години в Университета Джорджтаун преди да се върне в NIH през 1969 г., за да се присъедини към Департамента по трансфу-



Харви Дж. Алтър *Майкъл Хоутън* *Чарлс М. Райс*

Носителите на Нобелова награда за Медицина или физиология 2020 г. са Харви Дж. Алтър, Майкъл Хоутън и Чарлс М. Райс. Наградата е присъдена на тримата учени за решаващ принос в борбата срещу предавания по кръвен път хепатит (хепатит С), глобален здравен проблем, който води до цироза и карцином на черния дроб, често с летален изход

зионна медицина на клиничния център като старши изследовател.

В средата на 70-те години Алтер и неговият изследователски екип демонстрират, че повечето случаи на трансфузионен хепатит не се дължат на вирусите на хепатит А и хепатит В. Работейки независимо, Алтър и Едуард Табор, учен от Американската администрация по храните и лекарствата, доказаха чрез проучвания върху шимпанзета, че има нова форма на хепатит, първоначално наречена „не-А, не-В хепатит" и че причинител вероятно е вирус. Тази работа в крайна сметка доведе до откриването на вируса на хепатит С през 1988 г.

Майкъл Хоутън е роден през 1949 г. във Великобритания. През 1977 г. той получава докторска степен от Кралския колеж в Лондон. Той работи в G. D. Searle & Company преди да се премести в Chiron Corporation, Емъривил, Калифорния (САЩ), през 1982 г. През 2010 г. Хоутън започва работа в Университета на Албърта и в момента е главен изследовател по вирусология на Канада и професор по вирусология в Университета на Албърта, където е и директор на Института по приложна вирусология Ли Ка Шинг (Li Ka Shing).

Заедно с други изследователи участва в откритието на хепатит С през 1989 г. и разкриването на генома на хепатит D през 1986 г. Откриването на хепатит С доведе до бързото развитие на диагностични реагенти за откриване на вируса на хепатит С (HCV) в кръвта, което намалява риска от придобиване на HCV чрез кръвопреливане от един на всеки трима. Изчислено е, че тестването на антитела е предотвратило поне 40 000 нови инфекции годишно само в САЩ и много повече в останалите страни.

Чарлз М. Райс е американски вирусолог, чиято основна област на изследване е вирусът на хепатит С. Той е роден през 1952 г. в Сакраменто (САЩ). Получава докторска степен през 1981 г. от Калифорнийския технологичен институт, където е и постдокторант между 1981 г. и 1985 г. Той създава изследо-

вателска група в Медицинския факултет на Университета на Вашингтон, Сейнт Луис през 1986 г. и става професор през 1995 г. От 2001 г. е професор в Университета Рокфелер в Ню Йорк. В периода 2001 – 2018 г. е научен и изпълнителен директор на Центъра за изследване на хепатит С в Университета Рокфелер, където работи и до днес. Участвал е в изследването на генома на вируса на жълтата треска, който в крайна сметка е използван за разработването на ваксината срещу жълта треска. Тези изследвания подпомагат работата му върху вируса на хепатит С, за което му е присъдена и Нобеловата награда.

Райс е член на Американската асоциация за развитие на науката, член на Националната академия на науките и е президент на Американското общество по вирусология 2002 – 2003 г.

Хепатит В и хепатит С причиняват хронично възпаление, което се предава по кръвен път. Хроничното възпаление е тиха, но опасно прогресираща болест, която увреждa функцията на черния дроб в продължение на години, често без симптоми, но която често довежда до цироза или карцином на черния дроб. В това крайно състояние единственото възможно лечение е скъпоструваща чернодробна трансплантация. По данни на Световната здравна организация всяка година над 70 милиона души се заразяват с хепатит С, а смъртните случаи са около 400 000 годишно.

Откритието на вируса на хепатит С от тазгодишните нобелови лауреати е забележително постижение в битката срещу вирусните болести. Благодарение на това откритие днес разполагаме с високочувствителни кръвни тестове за вируса и те успешно елиминират хепатита, получен в резултат от кръвопреливане в много части на света, подобрявайки общото здраве на човечеството. За пръв път в историята тази болест може да бъде лекувана, което дава надежди за заличаването на хепатит С по света. За да се постигне тази цел са необходими още международни усилия, които да улеснят провеждането на кръвни изследвания и да направят противовирусните лекарства достъпни до всички краища на планетата.

Физика

Нобеловата награда за физика за 2020 г. се присъжда на Роджър Пенроуз (Roger Penrose), Райнхард Генцел (Reinhard Genzel) и Андреа Гец (Andrea Ghez) за откритията им, свързани с един от най-екзотичните феномени във Вселената – черната дупка. Роджър Пенроуз получава половината от наградата за откритието, че формирането на черна дупка се предсказава от Общата теория на относителността. Райнхард Генцел и Андреа Гец си поделят другата половина за откриването на свръхмасивен компактен обект в центъра на нашата галактика. Единственото известно досега обяснение за невидимия и изключително тежък обект, който управлява орбитите на звездите, е че това е черна дупка.

Роджър Пенроуз е роден през 1931 г. в Колчестър, Великобритания. През 1957 г. той придобива докторска степен от Университета Кеймбридж, Великобритания, след което става професор в Университета Оксфорд, Великобритания.

През януари 1965 г., десет години след смъртта на Айнщайн, Роджър Пенроуз доказа, че черните дупки наистина могат да се образуват и ги описва подробно – в сърцето си черните дупки крият особеност (сингулярност), в която всички известни природни закони престават

Роджър Пенроуз *Райнхард Генцел* *Андреа Гец*

Носителите на Нобелова награда за Физика 2020 г. са Роджър Пенроуз, Райнхард Генцел и Андреа Гец. Кралската шведска академия присъди половината от наградата на Пенроуз за предсказване формирането на черните дупки, като използва Теорията на относителността. Другата половина от наградата си поделят Райнхард Генцел и Андреа Гец за откриването на свръхмасивен компактен обект в центъра на нашата галактика, който отговаря на определението за черна дупка

да действат. Използвайки подходящи математически методи той доказва, че черните дупки са пряко следствие от Общата теория на относителността на Алберт Айнщайн. Самият Айнщайн не е вярвал, че черните дупки, които улавят всичко и нищо, дори и светлината не може да им се изплъзне, наистина съществуват. В момента статията на Роджър Пенроуз все още се счита за най-важния принос към Общата теория на относителността след Айнщайн.

Райнхард Генцел е роден на 24 март 1952 г. в Бад Хомбург фор дер Хьое, Германия. През 1978 г. придобива докторска степен от Университета в Бон. През 1980 г. започва работа в университета Бъркли, Калифорния, където през 1981 г. става професор във Физическия факултет. През 1986 г. е назначен за директор на Института за извънземна физика „Макс Планк“ в Мюнхен.

Научните интереси на Генцел са свързани с експерименталната астрофизика. Неговата изследователска група изследва еволюцията на галактиките и техните централни зони. Носител е на наградата „Ото Хан“ на дружеството „Макс Планк“ (1979), на наградата „Нютон“ на Американското астрономическо дружество (1986) и на наградата „Лайбниц“ на Германската научна фондация (1990).

Андреа Гец е родена на 16 юни 1965 година в гр. Ню Йорк. Получава своята бакалавърска и магистърска степен съответно в Масачузетския технологичен институт (1987) и Калифорнийския технологичен институт (1992). Тя е професор в Катедрата по физика и астрономия в Калифорнийския университет в Лос Анджелис. Андреа Гец е носителка на наградите „Мария Гьоперт-Майер“ и на наградата „Бейкър“ на Кралското научно дружество.

В ранната си кариера Гец разработва метод за наблюдение, който по-добре прониква в инфрачервения спектър на космическия прах. Чрез него тя и нейният екип успяват да идентифицират масивен обект в центъра на нашата галактика, около който обикалят с невероятна скорост група млади звезди.

Гец е едва четвъртата жена сред всички 216 лауреати по физика. Преди

нея наградата са печелили Дона Стрикланд през 2018 г., Мария Гьоперт Майер през 1963 г. и Мария Кюри през 1903 г.

Райнхард Генцел и Андреа Гец ръководят групи от астрономи, които от началото на 90-те години на миналия век, са насочили вниманието си към регион, наречен Стрелец A* (Sagittarius A*) в центъра на нашата галактика. Орбитите на най-ярките звезди в близост до средата на Млечния път са картографирани с нарастваща точност. Измерванията на двете групи си съответстват, като и двата екипа откриват изключително тежък невидим обект, който притегля „бъркотията" от звезди, карайки ги да се движат с главозамайващи скорости. Около четири милиона слънчеви маси са „пакетирани" в регион, не по-голям от нашата Слънчева система. Тяхната новаторска дейност предлага най-убедителното доказателство за свръхмасивна черна дупка в центъра на Млечния път.

Химия

Нобеловите награди за химия, раздадени от 1901 до 2020 г., са 112. От тях вече седем жени са удостоени с нея. Трябва да се отбележи, че най-много жени – нобелови лауреати от природните науки, са в областта на химията.

Забележителна е тазгодишната Нобелова награда за химия, присъдена на 7 октомври в Стокхолм. Освен безспорните научни постижения на наградените, за първи път Нобелова награда се присъжда на две дами. И така Нобеловата награда по химия за 2020 г е присъдена на французойката Еманюел Шарпантие (Emmanuelle Charpentier) и на американката Дженифър Анне Даудна (Jennifer Anne Doudna) за „пренаписването на кода на живота", както обяви шведската академия. Те са отличени за разработването на т. нар. генетични ножици CRISPR/Cas9, които позволяват с голяма прецизност да се редактира (променя) ДНК на животни, растения и микроорганизми.

Еманюел Шарпантие е родена на 19 декември през 1968 г. в Ювиси-сюр-Орж, Франция. Следва биохимия, микробиология и генетика в университета „Пиер и Мария Кюри" (днес научен факултет на Сорбоната). През 1985 г. защитава докторантура в института „Пастьор"

Носителките на Нобелова награда за Химия за 2020 г. са Еманюел Шарпантие и Дженифър Анне Даудна. Наградата се присъжда за „пренаписването на кода на живота", с помощта на т.нар. генетични ножици CRISPR/Cas9, с помощта на които ДНК на животни, растения и микроорганизми може да се изменя изключително прецизно

в Париж с проект, изследващ молекулярните механизми с роля в антибиотичната резистентност. Работила е в САЩ, Австрия, Швеция. От 2015 г. работи в Германия. Професор и директор на Института по инфекциозна биология към „Макс Планк" в Берлин.

Дженифър Даудна е родена на 19 февруари 1964 г. във Вашингтон, САЩ. През 1985 г. завършва колежа „Помона" с бакалавърска степен по химия. През 1989 г. защитава докторантура, свързана с РНК, в Харвардското медицинско училище. Ръководител на доторантурата е Джек Шостак – бъдещ лауреат на Нобелова награда за физиология или медицина за 2009 г. Даудна е професор по химия, молекулярна и клетъчна биология в Калифорнийския университет в Бъркли, САЩ, където работи от 2002 г., и е изследовател в медицинския институт „Хауърд Хюз". Автор е на над 200 научни труда.

Така художникът илюстрира постижението на двете дами, получили Нобелова награда по химия, за създаване на възможности за прекрояването на ДНК на организмите и по този начин – прецизиране възможностите на генното инженерство

Двете изседователки получават съвместно няколко престижни награди:

1. През 2018 г. заедно с литовеца Виргиниус Сикснис от университета във Вилнюс са удостоени с награда „Кавли" за нанонауки за разработването на по-бърз и прост метод за редактиране на ДНК – CRISPR-Cas9.

2. През 2015 г. разработката носи на двете учени престижната награда „Принцесата на Астурия".

3. Технологията на Шарпантие и Даудна за редактиране на генома, позволяваща да се модифицира по прецизен начин ДНК, е отличена от сп. „Сайънс" като изобретение на 2015 г.

4. Еманюел Шарпантие и Дженифър Даудна са сред петте лауреатки на наградата „Л'Ореал-ЮНЕСКО за жените и науката 2016".

Откритието на „ножиците" е започнало при изследванията на бактерията Streptococcus pyogenes от Шарпентие. В нея тя открива неизвестна до тогава молекула (tractRNA), която е част от имунната система на бактерията – CRISPR/Cas. Тази молекула „обезоръжава" вирусите, разцепвайки тяхното ДНК. Шарпентие публикува откритието си през 2011 г. и се свързва с Даудна – опитна биохимичка, добре запозната с РНК.

Двете заедно успяват да пресъздадат генетичните ножици на бактерията и да опростят молекулярните им компоненти. В естествения си вид тези ножици разпознават ДНК само на вирусите. Шарпентие и Даудна променят възможността на ножиците така, че с тях да може да се пререже всякаква ДНК. Това се случва през 2012 г. и оттогава насам употребата на този метод е огромна.

Така Шарпантие и Даудна създават една от най-прецизните технологии в генното инженерство. Откакто двете изследователки откриха CRISPR/Cas9

Носителките на Нобеловата награда по химия са не само отлични изследователки, но и елегантни дами

генетичната ножица през 2012 г., употребата ѝ много бързо се наложи в различни сфери на науката и допринесе за други важни открития. Учените трябва да модифицират гените в клетките, за да разберат как работи животът. Преди това отнемаше много време и беше трудна, понякога невъзможна работа. Използвайки генетичните ножици CRISPR/Cas9, вече е възможно да промените кода на живота в рамките на няколко седмици. С помощта на тази технология могат да променят ДНК на животни, растения и микроорганизми с изключително голяма прецизност.

Тази технология има революционно значение в науките за живота, допринесла е за нови терапии срещу рак и може да превърне в реалност лечението на наследствените заболявания. От практическа гледна точка изследователи са успели да създадат с нея растения, които издържат на мухъл, на вредители и суша. Чрез нея в медицината се изпробват нови терапии за рак. Не случайно се казва, че „тези генетични ножици въведоха науките в нова епоха".

И тази година Нобеловите награди показват, че човечеството бавно, но сигурно открехва тайните както на Вселената като цяло, така и на живота на Земята. Важни са постиженията, както от теоретична гледна точка, така и тези, свързани с подобряване условията на живот.

Интересен и важен факт е, че 2020 е годината с най-голямо участие на жени, като Нобеловата награда по химия е присъдена напълно заслужено само на жени. Присъдените Нобелови награди показват още, че значителни открития се постигат с участието на много изследователи, често от различни страни. Изглежда, че времето на самотните гении, като Айнщайн например, вече е отминало. ■

Парадокс?

Живи организми синтезират ксенобиотици!

Евгени Головински

Има дати, които могат да послужат като отправни точки за нови направления и дори цели раздели в науката. Например на 22 февруари 1828 г. студентът на Берцелиус (Jons Jakob Berzelius, 1779 – 1848) Фридрих Вьолер (Friedrich Woehler, 1800 – 1882) уведомява своя ръководител, че е получил органично съединение от неорганично вещество. Въпреки проявения скептицизъм на Берцелиус остава фактът, че Вьолер успява да получи карбамид (урея) от амониев цианат. Датата е една от тези, които формират началото на нова наука – органичната химия.

Създателите на органичната химия са допускали, че между органичните и неорганичните вещества съществува непреодолима разлика. Берцелиус е бил убеден, че органичните вещества нямат нищо общо с „минералните“ и че растителните и животински организми образуват присъщите им вещества под влиянието на особени жизнени сили, някакви „вис виталис“. Виталистичната теория се задържа дълго в науката и мнозина химици се придържат към нея.

Органичната химия започва да се развива убедително, за което свидетелства и първият университетски учебник, посветен на тази наука. През 1861 г. Август Кекуле (Friedrich August Kekule) публикува първия том на учебника си по органична химия. Той дефинира в него правилото, че органичните молекули съдържат атоми на въглерода, докато в неорганичните той отсъства. Това правило налага валидния до днес принцип, че „органичната химия е химия на съединенията на въглерода“. С течение на времето се оказва, че в органичните съединения могат да се съдържат и атоми на други елементи като азот, сяра и фосфор. Някои изтъкват, че подобни вещества могат да се окажат вредни за организми-

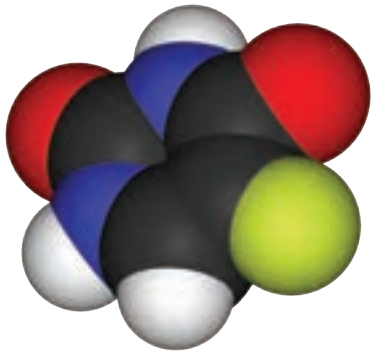
те. Понятието „ксенобиотик“ обаче все още не е било познато на учените.

В героичния период на утвърждаването на органичната химия нейните творци са приемали като нещо понятно, че органичните съединения, продуцирани от организмите, са по същество, ако не полезни, то поне не са особено вредни за човека и животните и не увреждат особено околната среда. Сравнително бързо се оказало обаче, че това далеч не е така. Трупат се факти, че живите организми, особено растителните, както и микроорганизмите, могат да произвеждат вещества, които да бъдат вредни за живите организми, включително за човека. Така се стигна до налагането на понятието **„ксенобиотик“.** То се възприе от научната общност и тази дума, макар и с различно изписване, днес вече почти еднозначно се употребява в много езици, като различните автори стесняват или разширяват съдържанието й. В моя университетски учебник „Биохимия на ксенобиотиците“ (второ изд. 2005 г.) след обмисляне, съгласуване и ровене по енциклопедии и книги стигнах до следното: *„Понятието ксенобиотик се отнася за всяко чуждо, неприсъщо за организма вещество. Това е химично съединение, което не е нормална съставка на неговата храна, поеманите течности или газовата среда в продължителния период на еволюционното развитие на организма. Ксенобиотик за един вид организъм може да не е ксенобиотик за друг.“*

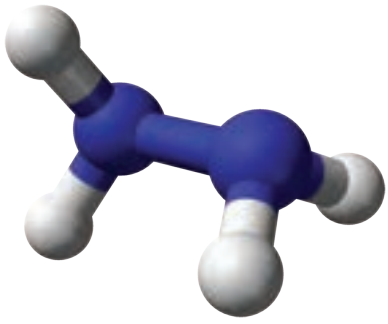
Ще спомена, че в някои литературни източници се твърди, че ксенобиотици могат да бъдат вещества, които не се произвеждат от живи организми, както и че ксенобиотиците са почти винаги антропогенни вещества. Ще видим, че това, най-вече в по-ново време, не се оказа вярно. Трупат се данни, според които ксенобиотици, при това с доста неочаквани биологични ефекти ***се произвеждат от различни обитатели на околната среда.*** Когато се стигне до изучаването на свойствата на ново, непознато още природно вещество, може да се разчита на появата на полезни за човека качества. Обаче изследванията могат изненадващо да покажат обратното, т.е. новият обект да прояви негативните качества на ксенобиотик. Или, следвайки известния журналист Петко Бочаров, да се възкликне „ДА, ама НЕ“! Впрочем, всеки учен изследовател редовно се среща с това „ДА, ама НЕ!“.

Тук ще споделя някои любопитни примери из областта на ксенобиотиците, които съм подбрал от литературата и които могат да се окажат от професионален интерес за някои специалисти.

Не случайно ще дам като първи пример едно производно на пиримидините, един от най-важните познати антиметаболити, който вече десетилетия се използва успешно в химиотерапията на рака. Това е **5-флуорурацилът**, когото всички приемахме за представител на синтетичните лекарствени средства. Да си припомним, че 5-флуорурацилът



5-Флуорурацилът е синтетичен противотуморен препарат от групата на антиметаболитите, който вече десетилетия се прилага в клиничната онкология



Хидразинът е един от най-широко прилаганите в химическата промишленост полупродукти. Използва се и като гориво в ракетните двигатели. Силно токсичен, има канцерогенно и мутагенно действие

е синтезиран още през 1957 г. от забележителния химик Чарлз Хайделбергер (Charles Heidelberger, 1920 – 1983) заедно с Роберт Душински и Роберт Шнитцер в лабораториите на фирмата „Хофман ла Рош" (F. Hoffmann–La Roche) по идея и научни съображения на професор Хайделбергер. Започналите веднага лабораторни изследвания на споменатите учени установяват високата химиотерапевтична активност на веществото при експериментални туморни модели. 5-Флуоурацилът намери, намира и до днес, клинично приложение, например при рак на кожата, рак на дебелото черво, на млечната жлеза, на пикочния мехур и на други случаи .

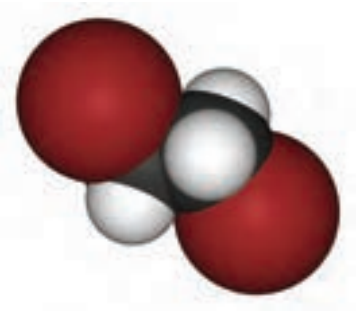
За стотици лекари, биохимици и множество други учени 5-флуоурацилът е представител на целенасочено синтезираните лекарствени препарати. Едва в по-ново време се разбра, че препаратът би могъл *да се разглежда и като природно вещество!* Неочаквано за мнозина 46 години след прочутата синтеза на 5-флуорурацила от тримата американци се оказа, че близки по химичен строеж на 5-флуорурацила съединения бяха открити от колектив китайски учени в морската гъба *Phacellia fusca*!

Други биологичноактивни вещества, за които никой не би могъл да допусне, че могат да бъдат продукт на живи организми изненадват и в по-ново време.

Така **хидразинът**, едно крайно токсично и опасно заради високата си канцерогенност вещество, което се използва като гориво в двигателите на космическите кораби и което е типичен продукт на химическата промишленост, може да се разглежда като природен продукт! Беше намерено, че все пак има жив организъм, който има способността да „произвежда" хидразин – микроорганизмът *Brocadia anammoxidans.* При него хидразинът се образува като полупродукт от анаеробното окисление на амоняка. Макар и да има отлични качества, този хидразин от морската бактерия за сега не би могъл да има промишлено значение. Причината е, че количествата, в които се образува, са много малки.

Друго вещество, което широко се използва като полупродукт в промишлената химия, също има изразен канцерогенен ефект. Това е **1,2-диброметанът**, който е полупродукт при синтезата на редица вещества, но се използва и като разтворител. До неотдавна кой би помислил, че диброметанът би могъл да се произвежда от живи организми? И все пак беше доказано, че 1,2-диброметанът е метаболит на някои арктически водорасли.

Щом стана дума за вещества с канцерогенно действие, не можем да отминем **многоядрените ароматни въглеводороди,** сред които има и такива, които се обсъждат задължително във всички книги, които имат отношение към канцерогените. Сред тези въглеводороди особено подробно е изучен ***бензпиренът.*** Това е вещество от „първи клас" за опасност и се характеризира с висока канцерогенна и мутагенна активност. Той е твърде



Използваният в органичния синтез 1,2-ДИБРОМЕТАН е токсичен и канцерогенен

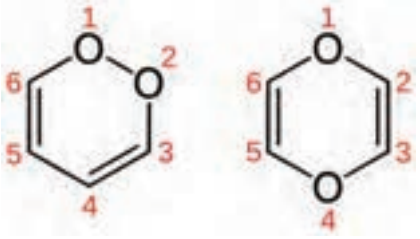
органични вещества и др. По химичен строеж и токсични свойства наподобяват полиароматните въглеводороди от типа на бензпирена. Призивите за предпазване от действието на диоксините са отправяни чрез средства за масово осведомяване, чрез лекционни университетски курсове и цели раздели в авторитетни учебници. И тук идва парадоксът. Различни диоксини, от които

стабилен и поради това се натрупва в живите организми. Любопитство и притеснение предизвиква фактът, че бензпиренът се „произвежда" от актиномицета *Streptomyces lavendule.*

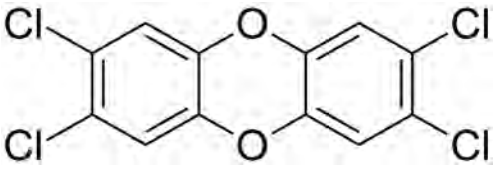
Подобно на бензпирена пословично висока и опасна канцерогенна активност проявява и една друга група силно токсични и канцерогенни вещества, каквито са **диоксините.** За тях се заговори като замърсители на околната среда, водоизточниците, хранителните продукти и др. Особена опасност за здравето и живота на хората и животните представляват предимно техните халогенопроизводни, сред които е прочутият „Севезо – диоксин" или просто – „диоксин" (2,3,7,8-тетрахлордибензо-*p*-диоксин). Името идва от тежка индустриална авария в химически завод близо до италианското градче Севезо. На 10 юли 1976 година с диоксини е обгазена зона със 17 хиляди жители близо до Милано. Последствията – десетилетия по-късно има повишена заболяемост от някои болести.

Диоксините са вещества, които никога не са били синтезирани с оглед на някаква научна или приложна необходимост. Това са органични съединения, които се образуват при непълно горене и пиролиза – на поливинилхлорид, на различни полимерни материали, отпадни

Бензпиренът, наред с други, сходни по строеж и действие, многоядрени въглеводороди е продукт от непълното горене на различни органични материали, както и на тяхната пиролиза над 1000^{0}C. Бензпиренът има силно изразено мутагенно и канцерогенно действие



Диоксините (полихлордибенздиоксини) са голяма група полиароматни въглеводороди и тяхни производни, които се образуват при термичното разграждане на хлорсъдържащи органични вещества, например поливинилхлорид



Типичен представител на тези съединения е т.нар. „Севезо – диоксин“. Диоксините са глобални замърсители на околната среда със силно канцерогенно и мутагенно действие

следва да се пазим като от първостепенна опасност, са продукт на морските гъби *Dysidea dendyi*. Тези вещества дори получиха „привилигеровано“ свое наименование – ***„спонгиадиоксини“,*** сиреч „диоксини от гъби“. Тези – да ги наречем вече „природни“ – диоксини с нищо не отстъпват на антропогенните си събратя по своята отровност, канцерогенност и цитотоксичност. Действително, природата умее да покаже едно тромаво чувство за хумор. Шегата настрана, но за изучаването на диоксините се харчат не по-малко средства, отколкото за овладяването на рака.

Вече няма съмнение, че сред природните съединения, като тези, които се продуцират от някои микроорганизми (особено стрептомицети!) има много вещества, които са особено вредни за здравето и живота. Това са типични ксенобиотици по вида на действието си и те винаги ще бъдат във фокуса на интересите на изследователите. ■

Изисквания към авторите на сп. „Природа“

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

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

Обемът на статиите е 5–6 машинописни страници (стандартната машинописна страница е 30 реда, 60 знака на ред, като този обем не включва предлаганата илюстрация). Към статиите се прилагат кратки биографични данни за автора и негова снимка.

Кратките научни съобщения и любопитни 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.

Колибри преживяват до 20 часа при студ под 4°C!

Известно е, че колибрите са най-дребните съвременни птици. Днес са познати около 340 вида. За най-дребен представител на колибрите, а и на птиците изобщо, се счита Пчелното колибри (*Mellisuga helenae*), което тежи само 1.8 гр., а дължината на тялото му е под 5 см. Хранят се с нектар и цветен прашец, който „изсмукват" с дългата си човка и езика от цветовете на растенията, поддържайки тялото си във въздуха чрез бързо „пърхане" с крилата. Това „пърхане" се дължи на необикновено бързото движение на техните крила, които описват своеобразни осморки във въздуха и поддържат тялото им неподвижно. По време на хранене крилата извършват средно по 50 – 60 маха („осморки") в секунда, но понякога, особено по-време на „брачните" танци, скоростта на движението им достига и до 1200 маха в секунда. Поддържането на тези активни движения се осигурява чрез усилена дейност на сърцето на колибрите, чийто ритъм понякога достига до 1000 – 1200 удара за 1 минута! Интересна физиологична особеност при колибрите е и тяхната способност да живеят при много широк диапазон на денонощните температури в районите, които обитават – от 40°C в ниските райони на Андите до 5 – 10°C във високите до 3800 м. райони на планината.

През септември 2020 г. в известното научно списание Biology Letters бяха публикувани интересни резултати от експериментално изследване на американски учени върху способността на колибрите да преживяват ниските нощни температури в Андите. С помощта на ел. датчици била изследвана денонощната телесна температура на 26 колибри от вида *Mettalura phoebae*, който

е често срещан в района на перуанските Анди. Дневните температури в този район са доста високи, често до 40°C, птиците са много активни и посещават дневно до 500 цъфтящи растения за добиване на нектар. С падането на нощта обаче, колибрите изпадали във временно вцепенение по клоните на посещаваните растения и понякога прекарвали в това състояние чак до затоплянето на следващия ден. Телесната температура на колибрите в такива студени нощи се понижавала до изненадващите 3.2°C, а сърдечният им ритъм силно се забавял. В такава временна анабиоза, птиците прекарвали до сутринта. „Те са студени като камък", казва ръководителят на екипа д-р Блеър Уулф (Dr Blair Wolf) и продължава: „ако вие не ги познавате добре, ще помислите че са умрели". Измерванията върху сърдечния ритъм показали, че по време на нощното вцепенение той намалявал до около 40 удара в минута! Преди активизирането на колибрите отново на следващата сутрин било наблюдавано вибриране на мускулите на цялото тяло на колибрите около 1 минута, след което те се активизирали постепенно и отново полетели.

По Biology Letters и ScienceNews

Запознайте се със ...скорпионите

Васил Големански

Великанът Орион, син на бога на морето Посейдон, бил безстрашен ловец, но и много се хвалел с подвизите си. Това не се понравило на богинята Хера и тя му изпратила смъртоносен скорпион, за да го накаже. Орион загинал, но по молба на баща му Посейдон той бил изпратен от всемогъщия бог Зевс като съзвездие на небето, където свети и досега. Зевс направил така, че и на небето той никога да не се срещне с ужасния Скорпион. Затова и двете съзвездия никога не са видими едновременно.

/От гръцката митология/

Подобни разкази се срещат в митологията и на други древни народи от почти всички континенти на земята. Това говори, че човекът отдавна е познавал скорпионите и тяхната отрова, боял се е от тях и досега изпитва страх и неприязън от срещите с тях. За това вероятно допринася и техният характерен и агресивен външен вид с насочените напред крайници под формата на отворени клещи и извитата нагоре и напред опашна част с острото отровно жило.

Скорпионите са едни от най-древните сухоземни животни, появили се на нашата планета още преди около 420 милиона години. Първите фосилни останки от сухоземни скорпиони са намерени в отложения от епохите на силур и девон (Палеозойска ера), а техните морски предшественици са обитавали вероятно древните океани и морета още в края на Протерозойската ера, т.е. преди повече от 500 милиона години. Днес са познати между 1500 и 1750 вида скорпиони, които населяват предимно тропическите и субтропичните райони на всички континенти, с изключение на Антарктида. Много видове между тях респектират човека със своите размери и са едни от най-едрите сухоземни безгръбначни животни. Средните размери на тялото им варират между 3 и 20 см., но днес съществуват и тропически видове като напр. Големия скален скорпион от Южна Африка (*Hadigenes troglodytes*), Гигантския азиатски скорпион

(*Heterometrus swammerdami*) и Западноафриканския скорпион (*Pandinus imperator*), чиято дължина на тялото достига до 23 см., а масата – до 60 грама! Но те биха изглеждали като дребосъци в сравнение с някои фосилни скорпиони, живели преди милиони години на нашата планета, като напр. *Gigantoscorpio willisi* и *Brontoscorpio anglicus*, чиито размери достигали до 1 м. дължина!

Големият африкански скорпион (Pandinus imperator) достига до 20 см. дължина и често се крие в дупки в стари термитници и в почвата

Въпреки, че външният вид на скорпионите е доста характерен и те трудно могат да се сбъркат с другите членестоноги обитатели в природата, нека се спрем с няколко думи на тяхното устройство, което би ни позволило да разберем по-добре и техните биологични особености и поведение. Тялото на скорпионите е ясно разделено на 2 основни отдела – преден или просома и заден – опистосома. Предният отдел е всъщност главовият отдел на животните, който е образуван от 7 слети членчета на тялото и на него са разположени устата, очите и 6 чифта придатъци. Гръбната страна на просомата е покрита със здрав хитинен покрив или хитинен щит, който има основно защитна функция. Челно отпред на карапакса се намира 1 чифт прости очи, а странично от тях и втори чифт странични или латерални очи, които изглеждат като черни точки на тъмнокафявия хитинен щит. Въпреки наличието на толкова много очи зрението на скорпионите е много слабо и те различават предмети, разположени или преминаващи само на сантиметри от тях. Най-характерните и застрашаващи придатъци на предния отдел (просомата) на скорпионите са т.н. педипалпи, които завършват със здрави хитинени клещи, насочени напред. Те са съставени от 6 подвижно свързани членчета, последното от които е развито в здрави клещи. В миналото са считали, че педипалпите, респективно клещите, също отделят отрова при улавянето на жертвите, но подобна функция те категорично нямат. Те служат само за улавянето на жертвите и поднасянето им към устата и устните органи за нейното раздробяване и поглъщане.

Вторият основен отдел на тялото – опистосомата или коремната част – е ясно разделен при скорпионите на 2 части – предна част или същинско коремче (*praeabdomen*) и задна опашковидна част (*postabdomen*). Тази опашковидна част на коремчето, наричана от народа „опашка", е образувана от 5 стеснени цилиндрични членчета и завършва накрая с така наречения от зоолозите телсон (telson). Телсонът е всъщност последното коремно членче, което в основата си е разширено и завършва с остро и леко закривено хитинено шипче – жило. В телсона се крие най-опасното оръжие на скорпионите както срещу

Американският пустинен скорпион Hadrurus arizonensis живее и при температури до 50°C

враговете, така и за добиването на храна. В разширената му основна част се намира двуделната отровна жлеза, от която тръгват 2 каналчета, чиито отвори са на върха на хитиненото жило.

Огромната част от познатите скорпиони са нощни животни. Те излизат на лов привечер и рано сутрин се прибират в скривалищата си. Деня прекарват обикновено под камъни или заровени в горската шума, в дупки на гризачи или под паднали дървесни пънове, под кората на дървета и пр., но понякога навлизат и в селскостопански постройки, приземни човешки жилища и пр., където има подходяща температура и влажност. Счита се най-общо, че те са топлолюбиви животни и предпочитат припечни и каменисти терени, но има и видове, които са хигрофилни и предпочитат влажни зони, където изобилстват насекоми, червеи, паяци, мекотели и други, улавяни от тях за храна. По-едрите тропически скорпиони обаче понякога нападат и дребни гръбначни животни като гущери, малките на птици, гнездещи на земята, дребни гризачи и др. Скорпионите, както и други паякообразни животни, имат външно смилане на храната, преди поемането ѝ в устата. Уловената жертва с педипалпите (щипките) се поднася към устата в специална преорална празнина и върху нея се изливат храносмилателни сокове. Някои твърди и несмилаеми части от жертвите, напр. хитинени крайници, черупки и др. се изхвърлят и само полусмлените части от нея се поемат в същинската устна празнина и се поглъщат в стомаха.

Оптималните температури за живот на скорпионите са между 11° и 40°C, но между тях се срещат и видове, напр. *Hadrurus arizonensis*, които обитават постоянно някои американски пустини с дневни температури около 45 – 50°C. Широките температурни граници, които скорпионите понасят и при които се размножават нормално са им позволили да обитават всички съвременни континенти с изключение на Антарктида, да достигат на север до Канада и Русия, както и да се изкачват до 5000 м. надморска височина в планините на Европа и Южна Америка.

Голямата издръжливост на скорпионите както на високи температури и засушаване, така и на по-висока радиация и въздействие на ултравиолетови лъчи се дължи не само на по-плътната хитинена обвивка на тялото им, но и на съдържанието на специални вещества в нея като ксантин, гуанин, пикочна киселина и липиди. Експериментално е установено, че при високи дози облъчване с ултравиолетови лъчи скорпионите започват да светят в син цвят. Подобно явление е установено и при други безгръбначни

животни – тардиградите, които често са използвани като експериментални обекти в някои космически кораби (вж. сп. „Природа", бр.1/2020 г.). Оказало се, че скорпионите са много издръжливи и на гладуване и могат да живеят до 1 година без храна, а някои видове изпадат в хибернация, т. е. състояние, подобно на „зимен сън", който се изразява във временно намаляване на жизнените процеси и двигателната активност за различно дълго време.

Огромната част от познатите скорпиони, вкл. живеещите в Европа, са разделнополови животни със сложно устройство на половата система и интересно размножително поведение. Само няколко тропически видове се размножават и партеногенетично. Когато женските индивиди са вече полово зрели те отделят в почвата специфични полови феромони за привличане на мъжките. Усетили любезната „покана", мъжките се приближават към предния край на женските, допират техните педипалпи (щипки) и извършват странен брачен танц, известен като „разходка на двама" („walk for two" или „promenade de deux"). Двата партньора се движат заедно напред – назад, търсейки подходящо място, където мъжките екземпляри отделят върху почвата т. н. сперматофори, т. е. пакетчета със сперматозоиди. Женските екземпляри се доближават до това място и поемат отложените сперматофори чрез половия си отвор, където сперматозоидите се освобождават от обвивката си и всъщност се извършва вътрешно оплождане на женските. „Бременността" при скорпионите протича различно дълго време, понякога над година и завършва с „раждането" на десетки малки скорпиончета, т.е. скорпионите са живораждащи (вивипарни) организми. „Бебетата" обаче са неспособни за самостоятелен

Карпатският скорпион (Euscorpius carpathicus) е широко разпространен в България, вкл. в планините до 1600 м н.в.

Женски карпатски скорпион (E. carpathicus) с новородените малки на гърба си

Кубински син скорпион (Rhopalurus junceus)

живот, покатерват се на гърба на майка си, която ги носи и се грижи за тях от 5 дни до 2 месеца при различните видове. През това време новородените линеят и нарастват, нежната им хитинена обвивка затвърдява, те напускат едно по едно майката и започват самостоятелен живот. Нарастването и половото узряване на младото поколение продължава различно дълго при различните видове скорпиони – от 6 до 83 месеца. Установено е, че в изкуствени (терариумни) условия скорпионите могат да живеят и над 25 години.

Както посочихме по-горе, силното оръжие на скорпионите в борбата им за съществуване не са заплашително насочените напред здрави хитинени клещи, а острото закривено жило на последния коремен сегмент (телсона) и отровата, синтезирана в чифтната отровна жлеза в него. Обикновено при среща с обичайните си жертви – скакалци, щурци, бръмбари, многоножки, червеи, дребни мекотели и др. -първата реакция на скорпионите е улавянето с хитиненитe щипки, след което следва убождане на жертвата и вкарване на част от отровата в нея. Това става с помощта на мускули, които обвиват отровната жлеза и тяхното действие се засилва чрез импулси от нервната система на скорпиона. Установено е, че в случаите на употреба на отровното жило скорпионите като че ли могат да контролират и „пестят" количеството на отделената чрез него отрова в зависимост от жертвата. Когато жертвата е по-дребна, те само я парализират чрез убождането и я поднасят с клещите към устата за допълнително раздробяване и външно смилане. Но когато жертвата е по-голяма, напр. някой гущер или дребен гризач, или когато скорпионът е застрашен от по-голям хищник или неприятел той вкарва цялото количество от складираната си отрова в него с цел убиването или прогонването на нападателя. Многобройни изследвания и наблюдения са доказали, че отровата само на 25 от познатите над 1700 вида скорпиони в света е способна да убие и човек. За щастие това са главно видове от сем. *Buthidae* и по-специално от родовете *Leiurus, Hottenttota, Centruroides* и др., които не се срещат на Европейския континент. В съседна Гърция, както и в някои южни средиземноморски страни (Испания, Франция, Италия) се среща един представител на семейството – *Buthus occitanus*, чиято отрова е по-силно токсична и убожданията му са особено опасни за децата.

Отровата на скорпионите представлява смес главно от невротоксини, кардиотоксини, хемотоксини, нефротоксини и др., които блокират йонните канали в жертвите и нарушават жизнените процеси в организма им. При човека на мястото на убождането от скорпиони се появява в началото зачервяване и оток, настъпват болки, а по-късно могат да се появят и гърчове, повръщане и затрудняване на дишането. По данни

от литературата смъртта при хора от някои южноамерикански райони настъпва често след парализа и спиране на дишането. В случай на убождане на човек в първите часове се препоръчват аналгетици (но не опиати!), а като антиотровни средства се използват главно съдоразширяващи или невромускулни препарати.

Изследванията върху отровата на скорпионите са доказали и някои техни свойства, които позволяват да бъде използвана за лечение на някои заболявания на човека. В литературата се срещат сведения, че отровата на някои видове скорпиони има и специфично антираково, антибактериално, антигъбно и антивирусно действие и даже вече се предлагат препарати за използването им за терапевтични цели. Да припомним, че и у нас доскоро широко се рекламираше препаратът Vidatox за лечение на ракови заболявания, получаван от сиия кубински скорпион *Rhopalurus junceus*, който е ендемичен вид за о-в Куба. Той даже се произвежда и разпространява от световно известна фирма Escozul, но според някои медицински списания и сайтове той представлява дестилирана вода с капки от отровата на кубинския скорпион и е „пълна заблуда" за очакващите спасение от него?

Не е безинтересно да добавим, че в някои страни скорпионите се използват и за храна от местното население. Например в китайския град Шандонг (Shandong) могат да се купят печени или пържени скорпиони, които се консумират заедно с жилото и отровните жлези, но вероятно отровата се разрушава от високите температури на приготвянето им. В литературата съществуват сведения, че един от видовете скорпиони във Виетнам, познат под името *Heterometrus laoticus*, е обект и на изкуствено отглеждане и използване за храна. Съществуват сведения за приготвянето и на специално вино от скорпиони – Scorpion wine, без да се посочват специалните му качества. В някои азиатски страни скорпионите се използват и като мотив в народното изкуството. Например в съседна Турция скорпиони понякога са вграждани в различни ориенталски килими и покривала и се вярва, че те предпазват от ужилване от скорпиони. А в древен Египет богинята Серкет често е изобразявана като скорпион и се считало че тя е една от покровителките на фараоните.

И накрая, няколко думи за скорпионите в България – срещат ли се те в нашата страна, колко вида са и опасни ли са за човека? Естествено, както повечето европейски страни с умерен климат и България е обитавана от скорпиони, но научното им изучаване започва едва след Освобождението на страната от

Добиване на отрова от кубински син скорпион за медицински цели

Бой между скорпион и змия. Средновековна миниатюра

османско иго. За първи път в научната литература за намирането на скорпиони в България съобщава известният хърватски учен и пръв професор по зоология в новооснования Софийски университет проф. Степан Юринич през 1905 г.. Той определил, на базата на външни морфологични критерии, че изследваните от него скорпиони от България се отнасят към вида *Euscorpius carpatrhicus*, който бил открит и описан за първи път в науката в Европа от Карл Линей (1767 г.). Почти един век след научното съобщение на проф. Юринич, през 2007 г., чрез използването на по-прецизни съвременни таксономични методи и критерии, специалистите арахнолози Виктор Фет (Victor Fet) и Майкъл Солеглад (Michael Soleglad, САЩ) доказват, че в България се срещат най-малко 3 вида скорпиони, но един от тях – Карпатският скорпион (*E. carpaticus*) преобладава и е разпространен в цялата страна. Те изказват и мнението, че под името Карпатски скорпион (*E. carpathicus*) вероятно се крият и други неизвестни досега видове скорпиони, които предстои да бъдат открити и описани с методите не само на класическата таксономия, но и на молекулярната биология и генетика. Съобщават за намирането от тях в България на още 2 вида скорпиони, които обаче обитават само някои ограничени региони в страната ни и имат много ниска численост. За сведение на по-любознателните ни читатели това са видовете *Euscorpius hadzii*, намерен по долините на реките Места и Струма и в най-югозападните планини на страната ни и вида *Mesobuthus gibbosus*, от който у нас е намерен само един женски екземпляр през 2004 г. в Рила на височина 1200 – 1300 м. Те имат по-голямо разпространение в съседните Гърция и Северна Македония, откъдето вероятно са проникнали и в нашата страна. И трите посочени видове скорпиони, обитаващи България, имат сравнително по-слабо токсична отрова в сравнение с тропическите си братовчеди от сем. *Buthiidae* и досега няма документирани случаи на смърт или пожизнени парализи, причинени от скорпиони.

Обикновено за скорпионите най-често се говори само с неприязън и едва ли не се счита, че те са излишни на този свят и трябва да се унищожават. Често се забравя, че и те като хищници са сред регулаторите на числеността на много други вредни от стопанско, медицинско или екологично гледище членестоноги и са част от биотата и генетичния фонд на нашата планета. А може би с развитието на науката и биотехнологиите и те в недалечно бъдеще да се окажат полезни източници на биопродукти, лекарствени средства или фактори за опазването на екологичното равновесие в природата? ■

Дяволският железен бръмбар живее и след прегазване от автомобил

В горите на северозападните пясъчни и топли райони на Американския континент често се среща един тъмносив бръмбар с дължина на тялото около 1.5 – 2 см., който прави впечатление със силно сплеснатото си тяло. Поради тази особеност, а и поради по-тъмната окраска, той е слабо забележим върху субстрата и често е настъпван от човека. Но за голяма изненада на пешеходеца след отминаването му от мястото на срещата, бръмбарът отново се раздвижва и продължава пътя си нормално. Вероятно заради това е получил популярното си име Дяволски железен бръмбар („Diabolic iron beetle") и е учудвал не само обикновения пътник, но и учените, с неговата невероятна издържливост. Съществуват и твърдения на свидетели, които разказват как Дяволският железен бръмбар се надига от шосето даже след прегазването му от автомобил. Този странен представител на насекомите принадлежи към едно семейство бръмбари, което се среща само в Америка, а научното му име е *Phloeodes diabolicus*. Той обикновено се крие под кората на дървета, където има по-голяма влажност и се храни с развиващи се там гъби и плесени, т. е. отнася се към категорията на гъбоядните организми (Fungivora). Не може да лети, понеже летателните му крила са закърнели, а твърдите му хитинени надкрилия (елитрите) са срастнали по средата помежду си и образуват здрав защитен покрив на тялото и главно на мекото му сегментирано коремче.

Необикновената устойчивост на Дяволския железен бръмбар да оживява след груб външен натиск, дълго време е било загадка за ентомолозите. През октомври 2020 г., в авторитетното международно списание Nature, екип от американски и мексикански учени публикува статия, в която разкрива тайната на това необикновено насекомо. При подробни изследвания на твърдите хитинени елитри, в тях били открити своеобразни морфологични структури, непознати досега при насекомите, които придават необикновената им здравина и устойчивост. Те били подобни на лопатки и перки, разположени вертикално или спираловидно в елитрите. Оказало се, че те правели хитиновите елитри толкова твърди и здрави, че даже било трудно да се пробият с обикновени ентомологични карфици, а трябвало да се използват фини бормашини за пробиването им. Изследванията показали още, че елитрите на Дяволския железен бръмбар издържат до 15 кг. натиск на 1 кв. см. повърхност, а цялото насекомо можело да понася до 39 000 пъти по-голяма тежест от собственото си тегло! Други изчисления на авторите показват, че ако човек с тегло от 60 кг. притежава тази издръжливостта той би трябвало да може носи товар от 2 340 кг.! Авторите на изследването заключават, че по-подробното изучаване на тези структури при насекомите могат да се окажат полезни за създаването на подобни устойчиви на натиск структури и от човека за строителни и други цели.

По Nature и ScienceNews

Една сбъдната научна прогноза за най-голямото водно насекомо в Европа

Николай Симов

През 1940 година един световноизвестен български учен – академик Иван Буреш, публикува обширна статия за разпространението на най-голямото водно насекомо в Европа – голямата водоплавка (*Lethocerus patruelis)*. Макар и погрешно да я нарича нилска водоплавка, той обобщава всички известни до този момент находки на вида на нашия континент – от Адриатическото и Егейското крайбрежие на Балканския полуостров до единичните съобщения от Унгарската пуста.

Съобщава и първия екземпляр от територията на България, намерен случайно от неизвестен гражданин в Бургас. Обръща специално внимание на българските ентомолози за възможността този вид да се среща и на други места у нас. Търсен активно от него и сътрудниците на Царския природонаучен музей, видът не е намерен, но академик Буреш пише следното:

„Може да се очаква с доста основателна вероятност, че голямата водоплавка ще се намери на няколко места и в Егейско море, а също така и в Преспанското езеро, Бешик-гьол при Орфанския залив, Буру–гьол при Порто Лагос, устието на Марица, при Цариград в Босфора, а може би, при благоприятни за него години да се появи (прелетяла) и в Девненските езера при Варна."

Основание за горното е обширният анализ на биологията на вида, предпочитанията му към различни водни местообитания и най-вероятният реликтен характер на популациите в южните части на Балканския полуостров. Академик Буреш предполага, че промяната на климата към по-топъл след края на последния ледников период ще способства този топлолюбив вид да възвърне територии от предишния си ареал.

Минават обаче няколко десетилетия преди отново видът да бъде намерен в България и, въпреки различните проведени проучвания до края на XX век, има само единични находки от най-южните краища на Струмската долина. Това са самотни прелитащи екземпляри, намерени привлечени от светлината на уличните лампи в Петрич, Рупите, Мелник.

Ситуацията драстично се променя в първото десетилетие на XXI век. Започват да се установяват разселващи се индивиди все по на север – Кресненското дефиле, долината на Арда при Маджарово. След 2010 г. видът е намерен отново в Бургас и района на Бургаските езера. Става масов по поречието на Марица до Пловдив и дори в полите на Родопите при Пещера. В района на Капитан Андреево в отделни топли вечери се наблюдават до 70 екземпляра, привлечени от светлините на граничния контролно пропускателен пункт. През 2012 г. за първи път е установено, че видът успешно вече се размножава в България. Наблюдавани са нимфи с различна възраст в стоящи водоеми покрай Мелнишка река преди вливането ѝ в Струма. През следващите две години видът достига до София, Казанлък и става част от фауната на бавно течащи притоци на Марица, извиращи от Средна гора. През 2014 година видът за първи път е намерен във Варна.

Така, след почти 80 години, хипотезата на академик Иван Буреш, че голямата водоплавка ще стане част от фауната на България и ще обитава българските реки и езера в низините и покрай морското крайбрежие намери своето потвърждение. Вярна се оказа и неговата прогноза за намирането ѝ в района на Варна. Времето ще покаже дали голямата водоплавка ще се засели трайно във Варненското или в Белославското езеро.

Водени от завета на своя учител, българските ентомолози от Националния природонаучен музей продължават изследването на това уникално насекомо, показващо със своите миграции и разсел-

Голямата водоплавка дълго време не се намираше на територията на България

Голямата водоплавка е зловещ хищник през всички стадии на своето развитие

При някои видове от семейството на водоплавките мъжките носят яйцата на гърба си до тяхното излюпване

ване наличието на климатичните промени в Европа, тенденциите за затопляне и по-меки зими.

Голямата водоплавка е зловещ хищник през всички стадии на своето развитие. Често напада и се справя с жертви, със значително по-големи размери от нейните. От друга страна, тя е грижовен родител. При някои видове от семейството

Голямата водоплавка снася по стъблата на водни растения своите красиво оцветени яйца

Женската пази яйцата зорко до тяхното излюпване

на водоплавките мъжките носят яйцата на гърба си до тяхното излюпване. Голямата водоплавка снася по стъблата на водни растения своите красиво оцветени яйца. Женската ги пази зорко до тяхното излюпване. Понякога охранява и частта от водоема, в който новозилюпените нимфи обитават. С размерите си до 80 мм тя лесно привлича вниманието. Може да я видите най-често есента при нейните миграции, привлечена от светлина и попаднала на неподходящо място извън водата. Рядко ще я забележите във водоем у нас. Много добре се прикрива сред водната растителност. Повечето хора не изпитват желание да я хващат, но ако се опитате – бъдете внимателни. Убождането от хобота и вкарването на храносмилателни ензими й е осигурило мястото в класацията за най-болезнено ухапване сред насекомите. ■

„Мъртвешката глава" плаши и с...писък

„Мъртвешка глава" е българското народно име на една от най-едрите нощни пеперуди. Това зловещо име пеперудата е получила поради наличието на една особена фигура на гръбната страна на гърдите, силно наподобяваща човешки череп с кръстосани под него кости. Английското име на вида е сходно с българското – Death's head Hawkmoth, а научното и зоологическо име е *Acherontia atropos*. Лети привечер и нощем, навърта се и около човешките жилища и възрастните (имагото) се хранят главно със сладки сокове от различни растения. Появата на мъртвешката глава се приема от народа като лошо предзнаменование и в много селища съществува поверие да не се убива, за да не донесе и по-големи нещастия. При опит да бъде уловена или при нападение от хищници мъртвешката глава издава многократно особен свистящ писък или цвъркане, с които плаши нападателите си и внушава респект и в човека.

Издаването на звуци от насекоми е познато при много видове цикади, скакалци, хлебарки, бръмбари и др., да не говорим за най-големите вечерни музиканти – щурците. При всички тях звуците се произвеждат чрез триене на различни части и органи на тялото. Единствено при мъртвешката глава издаваните писъци и цвъркане се издават чрез друг, дълго време непознат механизъм, който бе подробно изучен и описан едва през 2020 г. в списание The Science of Nature.

Чрез подробни лабораторни изследвания екип учени от университетите в Йена и Кил (Германия), ръководен от д-р Гунар Брем (Dr Gunnar Brehm), успели да покажат, че единствено при този вид насекоми звуците имат ендогенен произход, а не се издават чрез триене на външни органи. Единственият външен орган, който участва в издаването на звуците е една малка хитинена пластинка на горната страна на устната празнина на пеперудите, която може да трепти с различна честота. Основните органи, които осигуряват трептенето на тази хитинена пластинка са дихателната и мускулната системи, които осигуряват значително количество вдишан и издишан въздух през устата. Механизмът на издаването на звук в този случай е по-близък до издаването на звука от духов музикален орган, в който също важно значение имат поетият и издуханият въздух и трептенето на устните на музиканта. Ролята на резонатор при мъртвешката глава има късият хобот, с който тя смуче сокове от растенията или мед от кошерите. Установено е също, че поемането и издишването на въздух при застрашената пеперуда става много бързо – за около 1/5 от секундата. Бързината на издаваните писъци допълнително стресира неприятелите. Интересен факт, установен също по време на експериментите е, че насекомите издават звуци както в обхвата на човешкия слухов диапазон, така и над 60 килохерца, предназначени вероятно за прилепи или други нападатели с по-широк звуков диапазон.

По The Science of Nature и Наука и Жизнь

Микробни светове
при екстремни природни условия

Нина Бакърджиева

Планетата, на която живеем, е богата на живот. Живот на различните етапи на еволюционната стълбица, пъстър и красив, който в своята история е създал невероятно разнообразие на форми и багри, на начини на съществуване и възможности за оцеляване във взаимодействието с условията на средата, в която живее.

Съвременната наука вече е натрупала огромни познания за този жив свят. Въз основа на тях се гради общата представа за явлението „живот“, за неговите характеристики и особености. Така се създадоха параметри и граници, в които се смята, че е възможен животът – температура, светлина, киселинност и химически състав на средата, източници на енергия за жизнените процеси и др. Те са валидни за по-голямата част от обитателите на Земята. Разбира се, за отделните видове и родове предпочитаните условия на средата варират, но обикновено в приетите граници.

Оказва се обаче, че съществуват още тайни за земния живот, за биосферата на планетата, които не сме успели да разгадаем. И тези загадки идват от откритите в последните десетилетия микроорганизми, главно бактерии и археи, които живеят и се развиват добре извън границите на общоприетите параметри. Някои от тях успяват да оцеляват и преживяват в тези крайни условия продължително време, понякога десетилетия и столетия. Този микробен свят с основание привлече вниманието на учените и сега има многобройни изследвания върху него. Микроорганизмите от този свят населяват ниши, които са не просто негостоприемни, но и опасни за повечето обитатели на планетата. Това са най-често трудно достъпни местообитания, които дълго време криеха историята и начина на живот на своите обитатели. Само високотехнологичните решения в последните години позволиха на учените да надникнат и изследват този свят, който започна пестеливо да ни открива тайните си. Между изолираните от екстремни местообитания организми са намерени и нови за науката видове. И тук се поставя извънредно ин-

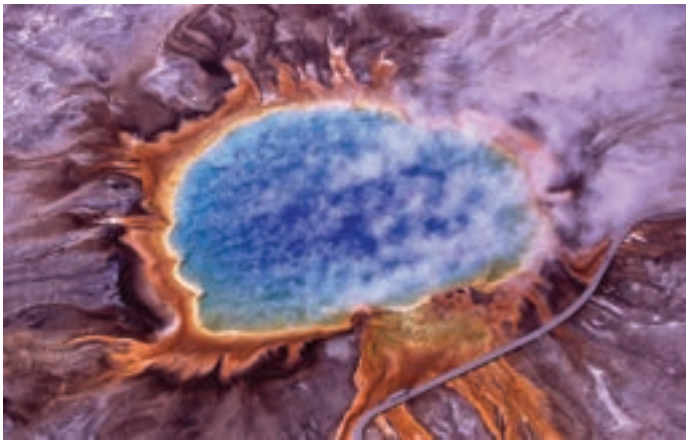
тригуващият въпрос – колко древни са тези организми.

Някои от специфичните екстремни местообитания на микроби са по-добре известни, други все още са малко проучени, а трети предстои да открием. Най-типичните места са горещите извори, подокеанските ями и течения, както и микроскопични пространства в скалите, в близост до вулканичните кратери, пукнатини в долната част на ледниците под морската повърхност и др. Трудно е да си представим разнообразието от екстремни условия, при които са намерили възможност да осъществяват жизнените си функции и да оцелеят немалък брой микроорганизми. Наричаме ги екстремофили, като те се разглеждат в отделни групи в зависимост от „екстремизма" на местообитанието им, макар че често са налице няколко съпътстващи екстремни фактора.

Ендолитите са любопитна група микроорганизми, които живеят в пукнатини и пори в скалите, където има слаб достъп на кислород, ограничени хранителни източници и ниски температури. Според изискванията към киселинността на средата различаваме съответно *ацидофили и алкалолофили*.

Термофилите са значителна група, предимно нисши организми, за които се знае сравнително повече. Те се развиват добре при високи температури, дори до 100 градуса към които са толерантни съвсем малко живи организми. Любителите на ниски температури се означават като *криофили* и се чувстват най-добре при температури под 15°C. Това са най-често обитатели на много студени почви, на полярните ледници, на много студените океански води и др.

Относително добре познати местообитания на термофилните организми



Изгледи от парка Йелоустоун с красивите цветни „килими", които всъщност са „нарисувани" от микроорганизми

Гейзерите с гореща вода са една от атракциите на Йелоустоун. В тях също има живот

са горещите извори. Такива има на много места по света, но някъде те са особено колоритни. Типична е картината в парка Йелоустоун в САЩ,, където хълмистата местност е покрита с красив многоцветен килим с багри от жълто, оранжево, червено, кафяво, дължащо се на обитателите на изворите, главно на цианобактериите. При растежа си те образуват колонии, които се разполагат като тънък филм над земната повърхност. Температурата на водата в изворите достига 100 градуса. Там живеят и различни бактерии и археи, а напоследък се съобщи и за вируси.

Преди повече от два милиарда години цианобактериите стават първите организми, които започват да отделят значително количество кислород, използвайки слънчевата светлина за биосинтетичните процеси. Това е началото на образуването на богата на кислород земна атмосфера. Така започва нов етап в еволюцията на живота на планетата ни. А вероятно способността им да се развиват при толкова високи температури е спомен от техните древни предци.

Около изворите се формират уникални екосистеми, в които се включват водорасли и някои растения, което прави картината в този парк още по-уникална и възхитителна.

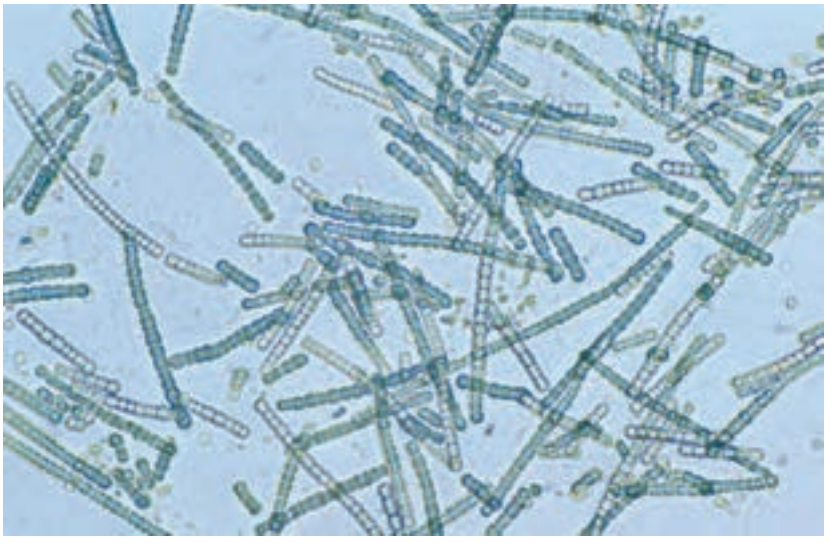
Много интересни са и подокеанските термални ями и течения, които имат специфични екстремни условия като висока температура, голямо налягане, пълна липса на слънчева светлина, необичаен минерален състав на средата. Въпреки всичко населяващите ги микроорганизми успяват да водят оптимален живот и да се развиват добре. Енергия за биосинтетичните процеси получават чрез редукция на минерални съединения като пиритите. Условията в тези местообитания се оприличават на онези, при които преди милиарди години, според нашите представи, се е зараждал животът на Земята. Интересни нови данни се получават от развитото в последните три десетилетия научно направление **дълбочинна биология.** Нейната задача е да изследва и характеризира форми на живот дълбоко в земните недра, както и на (и под) океанското дъно. Установено е, че в дълбоката биосфера е налице изобилие от микробиален живот. Програмите за океанско сондиране достигат осем километра, в проучванията при континенталните седиментни скали са намерени микроби на три километра под повърхността, като тяхната био-

маса е значителна. Тези микроорганизми имат активна жизнена дейност и голяма възпроизводителна активност. Така те стават източник на хранителни вещества за редица организми, живеещи около тях.

Водата като фактор е тясно свързана с живота, без нея той е невъзможен, според съвременните научни представи. Тя е един от основните критерии, по които се правят изводите за възможност за съществуване на извънземен живот някъде в космическото пространство. Ето защо за науката е от изключително значение да разберем каква е способността на населяващите нашата планета организми да преживяват при условия на суша – временна или по-дългосрочна. Недостигът на вода е характерен предимно за пустинните райони. Установено е, че под пясъците има някакъв потенциален живот, който при падане на дъжд се събужда и оживява пустинята.

Най-сухото място на Земята е чилийската пустиня Атакама. Там дъждове падат много рядко, дори през периоди от около 500 години. Ето защо тя представлява голям научен интерес и е избрана за експериментална база на НАСА. Приема се, че е земен вариант на условията на Марс – много продължителна суша и силно засолена почва.

Изследвания се правят с експериментален роботизиран роувър, наречен „Зоуи". С него са открити бактерии на 80 см дълбочина, които са жизнени и силно солеустойчиви. Такива вероятно са и микроорганизмите на Марс, които ще се търсят с помощта на подобни марсоходи. Испански астробиолози са използвали специален детектор за откриване на живот и съобщават за наличието на „микробиологичен оазис" на два метра под повърхността на пустинята Атакама, в който живеят микроорганизми от групата на археите в хабитат, богат на каменна сол и други хигроскопич-



Цианобактериите са изключителин важни, защото са „създали" кислородната атмосфера около Земята

Пустинята Атакама с експерименталния роувър на НАСА се приема за полигон, имитиращ екстремните условия на други планети

ни съставки, които могат да абсорбират оскъдната вода. А тя евентуално би могла да се използва от микроорганизмите. Там няма достъп на слънчева светлина и кислород. В случая животът оцелява в твърде екстремни комбинирани условия. Тези факти се използват като основа за подходите за търсене на живот не само на Марс, но и изобщо в космическото пространство.

Една друга удивителна природна забележителност ни дава нова информация и за изключителните възможности на земния живот, главно при микроорганизми, да преживява в много широк диапазон на драстични условия на средата. Това е Кристалната пещера в Мексико, намираща се на 300 метра под повърхността на земята под град Найка. Тя е в рамките на стара мина. В нея са намерени най-големите кристали, които познаваме. Гигантските кристали от минерала селенит са образувани преди около 500 000 години, а най-големите от тях имат дължина около 15 метра. Условията в пещерата са наистина крайни – температура към 60 градуса, висока влажност – малко под 100% – и пълна липса на светлина. За да влязат в пещерата, на изследователите са необходими специални скафандри. Екип учени от Института по астробиология към НАСА в Калифорния са взели проби от кристалите и са открили наличие на микроорганизми. Тяхната възраст е от преди 10 000 до 50 000години. Те виреят в условия на пръв поглед невъзможни за живот. Интересното е, че 90% от установените близо100 различни микроба не са били известни досега. Успели са да ги върнат към активни жизнени функции при лабораторни условия. Според Пенелъпи Бостън (Penelope Boston), директор на института, тези организми са изключително необичайни, не приличат на нищо от известната генетична база

данни. Това тя споделя с колегите си от Американската асоциация за развитие на науката.

Едва ли може да има съмнение доколко тези резултати, които ни стават известни в последните десетилетия, дават основание на учените да мислят за изключителната пластичност на живота на нашата планета. Не само това, те дават основание и да разширим представите си както за самото явление „живот“, така и за критериите, по които да съдим за евентуален живот на други места във Вселената. Доскоро погледът ни бе насочен предимно към планетите и техните спътници от нашата Слънчева система. Но сега вече се търсят така наречените „обитаеми зони“ в нашата и други галактики. Това още повече налага да се вземе под внимание пластичността и приспособимостта на живота. Особен интерес представляват откритите преди десетилетия екзопланети, чийто брой се увеличава непрекъснато (по-подробно за тях вж. сп. „Природа“, бр.2/2020 година). Знаменателни са думите на Скот Гауди (Scott Gaudi), изследовател към НАСА по проблемите за извънземния живот, който казва: „Нещо, в което съм съвсем сигурен след като съм прекарал над 20 години в полето на екзопланетите е....да очакваш неочакваното.“

Микроорганизмите, живеещи при екстремни условия, са важна и неделима част от живота на планетата Земя. Голяма част от тях са останали дълго време непознати за нашия поглед и за науката. Причината е в техните необичайни местообитания, за които дори въображението на изследователите не е допускало възможност за наличието на форми на живот. Но ето че постепенно учените проникнаха в тези тайни кътчета и можаха да видят повече от невидимото доскоро. И да открият този невероятно интересен микробиален свят. А той ни разказва изключително много за историята и далечното минало на живота, за неговото разнообразие и пластичност. Науката се обогати с нови познания за ролята на този новооткрит свят във формирането на биосферата на планетата и за еволюцията на живота. Същевременно дава на учените нов поглед и подход при търсенето на форми на живот в космическото пространство, които ще ни доближат до разбирането на живота като космическо явление. Има още много да научаваме – стъпка по стъпка, да посрещаме нови предизвикателства. В това отношение помага наученото за живота на нашата планета, а и това, което предстои да научим за него.

Кристалната пещера е убийствено негостоприемна за хората, но някои микроорганизми се чувстват добре в нея

Кои са най-отровните безгръбначни животни в България?

Васил Големански

Разговорите и разказите между хората за отровни животни, за силата и действието на тяхната отрова, за интересни случаи на нападение и последствия от ухапвания и други подобни, почти винаги са свързани с различни видове гръбначни животни – змии, риби, тропически жаби и саламандри, за които сме слушали, чели или които лично сме срещали. А в природата има многократно по голям брой отровни животни от огромната група на по-нисшите безгръбначни, които синтезират невероятно разнообразие от отрови и ги използват ежедневно в борбата за съществуване. За някои от тях, с които се срещаме често по време на екскурзии и разходки в нашата страна и които са не по-малко опасни за човека със своето „химическо" оръжие, е разказът ни.

Печалната слава на най-отровното безгръбначно животно в България безспорно принадлежи на един представител от разреда на паяците (*Aranea*), чието име в зоологическата наука е *Latrodectus tredecimguttatus.* На български език е известен и като **Черен тринадесет точков паяк.** А поради морфологичната и биологичната му близост с друг отровен черен паяк от тропичните и субтропичните страни – **Черната вдовица** (*Latrodectus mactans),* българският черен паяк също често е наричан от природолюбителите „Черната вдовица".

Както показва името, основната окраска на възрастните полово зрели паяци е черна, но на гръбната страна на закръгленото коремче на мъжките индивиди ясно се виждат 13 червени петна (точки). Възрастните женски са изцяло черни, достигат по-едри размери – до 8 – 9 мм. и често изяждат мъжките си партньори веднага след полови акт с тях. Именно поради цвета и странния „навик" да убиват своите „съпрузи" те напълно заслужено са получили името „черните вдовици". Този паяк е топлолюбив и у нас е разпространен предимно в Южна България, където обитава пустеещи хълмисти райони с тревна и ниска храстова растителност, главно около Стара и Нова Загора, Харманли, Първомай, долните части на р. Марица, югоизточните части на Черноморието и др. Живее предимно в дупки, изоставени от гризачи и плете мрежите си в основата на ниски храсти и треви.

Отровният апарат на черния паяк са здравите хитинени челюсти (хелицери), разположени на коремната страна

на главогръда. Те завършват накрая с подвижно хитинено шипче, на върха на което има отвор и каналче, което води към отровните жлези в основата на хелицерите. Отровата на черния паяк има невротоксично действие и причинява силна болка на ухапаното място. Установено е, че съдържа и специфичен токсин – арахнолизин, който има освен невротоксично и хемолитично действие. Според българския арахнолог д-р Хр. Делчев отровата на черния паяк е до 15 пъти по-токсична от отровата на емблематичната гърмяща змия. Известно е, че черният паяк понякога напада селскостопанските животни, минаващи край мрежите му, както и човека при невнимание и допир с него. Смъртни случаи при човека са отбелязвани както в България, така и други страни – Италия, Южна Русия, редица средноазиатски страни. Например през 1925 – 1926 година в някои селища около Нова Загора са отбелязани значителен брой ухапвания от черен паяк предимно по време на жътвата, но в този период за смъртни случаи не се съобщава. Доста случаи на ухапвания от черния отровен паяк, главно на селскостопански работници и пастири на животни, са регистрирани през 1928 г. и в района на гр. Елхово. Публикувани са съобщения и за няколко смъртни случаи при човека, главно при работници, нощували на нивите или ливадите през летните дни. През последните десетилетия липсват данни за разпространението и ухапвания на хора от черния отровен паяк у нас, което вероятно се дължи на използването на машини за прибирането на селскостопанската реколта, но и на намалената му численост в страната (по неизвестни причини).

Друго разпространено в България отровно безгръбначно животно, което всява страх и бягство при срещи с него, е **скорпионът**. Доскоро се смяташе, че в страната ни има само един вид скорпион – т.н. Карпатски скорпион (*Euscorpius carpathicus),* но в последните години в южните райони (планината Славянка, долините на р. Струма и Места, Кюстендил и други селища) бе установен и втори вид, известен в науката като *Euscorpius hadzi*. Двата вида са близки морфологично и трудно се различават от неспециалисти. Те също са от класа на Паякообразните животни (*Arachnoidea*), но поради значителните си морфологични и биологични отличия от паяците се отнасят към отделен разред Скорпиони (*Scorpionida*). За разлика от черния отровен паяк карпатският скорпион има много по-широко разпространение в цялата страна, среща се на височина до 1800 м., а понякога прониква

Черен отровен паяк (Latrodectus tredecimguttatus)

Карпатски скорпион (Euscorpius carpathicus) в нападателна поза

и във влажните мазета на човешките жилища и селскостопански постройки.

Тялото на карпатския скорпион е сравнително едро и достига на дължина до 4 – 5 см. при възрастните екземпляри. Скорпионите респектират и плашат човека не само с по-едрите си размери, но главно със здравите хитинени клещи на предния край на главогръда и с удължената опашна част на коремчето, която завършва с ясно видимо хитинено закривено шипче. Тази стеснена опашна част може също заплашително да се издига и насочва срещу нападателя или жертвата, готова всеки момент да забие отровното си шипче. Отровата се произвежда в чифтна жлеза, разположена в основата на закривеното хитинено шипче (жило) и се излива през каналчета и две малки отворчета, разположени на върха на жилото. В литературата съществуват данни, че отровата на скорпионите има главно невротоксичен ефект, но съдържа и хемолитични ферменти и ензимни инхибитори. Количеството на отровата, отделяна от скорпиона е сравнително малко и ефектът от убожданията му върху човека и по-едрите животни не е толкова болезнен и опасен, както при черния отровен паяк.

След убождане обикновено се проявява сърбеж и местно възпаление, подуване и болезненост, възпаление на лимфните възли, по-рядко се наблюдават и общи неразположения като гадене, повръщане, конвулсии, халюцинации и др. Съществуват данни, че при алергични хора е възможно причиняването и на т.н. анафилетичен шок, но обикновено ефектът от ужилването от скорпион затихва след 2 – 3 дни. В България досега няма регистрирани фатални случаи след убождане от скорпиони, но в много южни и тропически страни (Испания, Бразилия, Северна Африка, Америка, Азия, Австралия и др.) отровата на други видове скорпиони ежегодно взема жертви. За тях по-подробно вижте статията от стр. 18 – 24. Съществуват данни, че през миналия век в света са регистрирани около 5000 смъртни случаи при човека след ужилвания от скорпиони, основно от тропическия род *Buthus,* който за щастие не е разпространен в България.

Между най-отровните безгръбначни животни в България е и **сколопендрата,** позната в някои райони на страната ни като **шкрапла** или под турското име **къркаяк**. Научното й име е *Scolopendra cingulata* и се отнася от зоолозите към подклаcа на Устнокраките многоножки (*Chilopoda*) от клас Многоножки (*Miriapoda*). Сколопендрата е и най-едрото сухоземно безгръбначно животно от нашата фауна, чиято дължина на тялото достига до 15 – 16 см. и внушава респект с бързината си и с острите закривени челюсти на главата. Тялото й се състои от 21 подвижно свързани помежду си членчета, всяко от което има и по 1 чифт крайници. Окраската на тя-

лото варира от жълта охра до тъмнозелена, а главата има кафяв или червен цвят. Води предимно скрит нощен начин на живот и през деня се крие в дупки в почвата, под камъни или в скални пукнатини, под паднали дървесни дънери и други укрития. От скривалищата си излиза надвечер и през нощта и се храни предимно с насекоми и техните ларви, паяци, червеи, дребни мекотели и др. Когато срещне по-дребни гръбначни животни – жаби, гущери или дребни птици храбро се хвърля и върху тях и често излиза победител от битките. Когато бъде открита от човек в началото бърза да се скрие в дупки в почвата или под камъни и горската шума, но ако това не й се удаде енергично се обръща към своя нападател с широко разтворени челюсти и се опитва да го захапе и да използва отровното си оръжие.

А то е скрито в основата на нейните остри и закривени хитинени челюсти, наричани още ногочелюсти или челюстни крачка. Те са 1 чифт, разположени са на коремната страна на главата и странично на устата на животните и представляват силно изменени 1-ви чифт крачка. В основата на ногочелюстите са разположени отровните жлези на сколопендрата, от които в момента на захапването в тялото на жертвата се впръсква и част от тяхното съдържание. При улавяне на дребни безгръбначни жертви като насекоми, червеи и др. отровата на сколопендрата причинява почти мигновена парализа и смърт на жертвите, след което започва тяхното разкъсване от яките хитинени ногочелюсти и поглъщането им.

Сколопендрата, която се среща в България, обитава предимно сухи и припечни каменисти терени с ниска храстова растителност, не напада човека и избягва срещите с него. Но понякога, при опит за спасение, тя внезапно се обръща и бързо забива острите си челюсти в ръката на нападателя. Първата реакция е местно зачервяване и сърбеж в мястото на ухапването, но скоро след това се появява и оток, болезнено възпаление и даже повишаване на температурата на ухапания до около 39 градуса. Според френски изследователи отровата на сколопендрата има невротоксично действие, причинява временно неразположение и умора, понякога треперене и треска, но действието ѝ рядко продължава повече от 2 – 3 дни. Съставът на отровата не е напълно изучен, но съществуват сведения, че съдържа серотонин, хемолитична фосфолипаза, кардиотоксичен протеин и др. Въпреки че в българската популярна литература има твърдения, че ухапването от сколопендра може да има фатален край за човека, в страната ни няма достоверен случай, описан и в медицинската литература.

Броят на безгръбначните животни, притежаващи отровни жлези и органи за нападение е особено голям при насекомите от огромния разред на Ципокрилите насекоми (*Hymenoptera*). Широко разпространени и добре познати в на-

Сколопендрата (Scolopendra cingulata) често се крие навита под камъни и в почвената настилка

Стършелът (Vespa crabro) е най-токсичното ципокрило насекомо у нас

шата страна са особено семействата на осите (*Vespidae*), пчелите (*Apidae*) и др. Поради повсеместното им разпространение ужилванията от тях не са рядко явление. Единствено ужилванията от добре познатия **Европейски стършел** (*Vespa crabro*), който също е доста широко разпространен в нашата страна, могат да имат по-сериозни последствия за човека. Той е и едно от най-едрите социални насекоми в българската ентомофауна. Видът има широко разпространение в цяла Европа и Азия , включително и островна Япония, а от началото на XIX век е пренесен и на Американския континент, където е обявен за инвазивен вид и се е адаптирал добре в американската биота.

Тялото на възрастните стършели е с дължина обикновено до 2.5 см., но царицата е значително по-едра и понякога достига и до 4 см. Стършелите лесно се разпознават от близките до тях многобройни видове оси не само по големината и характерното силно жужене, но и по едрите яркожълти членчета на коремчето, които са и сериозно предупреждение за отровното оръжие на насекомите. А то е разположено на последния коремен сегмент (членче) и представлява здраво хитинено жило с големина до 3 мм и отровна жлеза в основата му. Стършелът е хищник, който търси и се храни с по-дребни насекоми – мравки, мухи, паяци, скакалци и др., но често се спира и пред узрели плодове. Прави гнездата си най-често на закрити места – в хралупи и по клони на дървета, но понякога използва и дървени покриви, навеси и др. на човешките жилища. Не е агресивен и избягва срещи (конфликти) с човека, но обезпокоен по време на ловуване и хранене напада и човек. За разлика от пчелите, които жилят еднократно поради това, че жилото им остава в жертвата след „еднократна употреба", осите и стършелите могат да жилят многократно и всеки път да вкарват нова, макар и намалена доза отрова. Отровата на стършелите и осите има сложен състав и в нея са открити ацетилхолин, серотонин, адреналин и норадреналин, хистамини и различни ензими. Ужилването е доста по-болезнено от това на пчелите и осите, а при по-чувствителни и алергични хора се появява оток и даже некрози на ужиленото място. Особено опасни са ужилвания в областта на очите, врата и устата на човека, които могат да причинят обща интоксикация, намаляване на кръвното налягане, спазъм на гърлото, задушаване и анафилактичен шок. В нашата страна има редки единични фатални случаи в резултат на ужилвания от стършели на силно алергични хора към тяхната отрова. Болките, отоците на ухапаните органи и последствията от отровата на стършелите, осите и пчелите обикновено преминават след 1 – 2 денонощия. Накрая, за да не остане уважаемият читател с впечатление, че у нас съществуват само сухоземни безгръбначни отровни животни, ще посочим и един черноморски обитател, докосването до който може да бъде причина също

за локални кожни обриви, възпаления и болки при човека. Това е най-едрата черноморска медуза, която често се среща пред българските брегове и плажове, позната като **Голяма черноморска медуза** (*Rhizostoma pulmo*) или само **Ризостома.** Медузите, както е известно, са едни от най-нисшите многоклетъчни животни от типа на Мешестите (*Coelenterata*), чието тяло е изградено само от два пласта клетки (двупластни животни) и имат просто външно и вътрешно устройство. Те също притежават отровно оръжие и то е представено от милиони токсични клетки, наречени коприви клетки, книди или нематоцисти, които са във външния ектодермален пласт на тялото на животните и главно по околоустните им пипала. Коприви клетки имат формата на микроскопични мехурчета, изпълнени с токсична течност и в тях е спирално навита дълга куха нишка. Често са разположени на групи във външния покривен пласт (ектодермата) на медузата, наречени батареи. Всяка коприва клетка (книда) има на външната си страна малко чувствително шипче, което възприема дразненията от външната сред. Когато медузата бива докосната от човек или морски обитател, или е раздразнена от химически дразнител, копривните клетки изстрелват със сила нишката и токсичната течност към дразнителя. Те проникват в неговото тяло и причиняват болезнен сърбеж, възпаление, а понякога и болки с признаци за частична парализа на нападнатия орган. Поради малкото количество токсична течност в книдите нейният състав и действие са слабо проучени. Има медузи, разпространени главно в големите океани и морета, чиито коприви клетки и отровна течност са силно токсични и убийствени не само за много морски животни, но и за човека. Такива опасни отровни медузи са напр. Лъвската грива (*Cyanea papillata*), Кубовидната медуза (*Chironex fleckeri*), Ируканджи (*Carukia barnesi*) и др. Според международна статистика, публикувана в Интернет, в периода от 1884 г. до 2016 г. от отровата само на Кубовидната медуза са умрели над 5500 души в света. За тях, както и за други видове опасни съвременни медузи любознателният читател може да прочете повече в сп. „Природа“, кн. 1/2019 г. и кн. 3/2020 г. ■

Ужилванията от стършел в областта на лицето причиняват тежки отоци и даже временна слепота

Голяма черноморската медуза (Rhizostoma pulmo)

Коралите – наука и красота

Васил Н. Златарски

„Цялата оная загадка, която наричаме сън,
е нищо друго освен съприкосновение с една незрима действителност.
Сънят е осветеният аквариум на нощта."

Виктор Юго, „Морски труженици" (прев. от фр. Мария Масларова)

Интересът към света на коралите започва далеч назад в човешката история, като през вековете е претърпял значително развитие. По времето на Великите географски открития коралите са се свързвали най-вече със злокобна опасност от корабокрушение. Отначало ги считали за растения, по-късно ги отнесли към животните, а наскоро бе признат техният холобионтен характер, защото всъщност представляват съжителство на различни организми.

Ролята на коралите като екосистемни инженери блясва при проучванията на рифовете и тя е описана по ненадминат начин от американския океанолог Роджър Ривел (Roger Revelle, 1909 – 1991): „От всички природни феномени изглежда кораловите рифове са най-добре създадени за възбуждане на удивление". Великанът Чарлз Дарвин (Charles Robert Darwin, 1809 – 1882) е изразил възхищението си от кораловите рифове и техните строители през 1845 г. и то без съмнение запазва валидността си до днес: „Изненадваме се, когато пътешественици ни разказват за огромните размери на пирамидите и други забележителни руини, но колко незначителни са и най-големите от тях, когато бъдат сравнени с планините скални маси, сътворени от разнообразни нежни животинки!", пише авторът на „Произход на видовете". Освен от биолози, рифовете са обект на интерес и от страна на геолозите, ангажирани в скъпоструващи проучвания за търсене на нефт и газ. В големи райни на Земята кораловите рифове осигуряват строителен материал за къщи и катедрали, които функционират и до днес в страни като Панама, Куба и Доминиканската република. Между другото – през XVIII век при изработване на талисмани с формата на сърце бил намерен къс от фосилен корал, използван като медальон по времето на късния палеолит, около 10 000 г. пр. Хр.

Нарастващата криза и загиването на кораловите екосистеми след 70-те години на миналото столетие даде тласък на бързо развиващи се научни и приложни дисциплини, посветени на тяхното запазване и дори на управлението им. Днес

Проф. д-р Васил Златарски е роден през 1936 г. в София. Завършва „Геология" в СУ „Св. Климент Охридски" и като студент изучава фосилните корали по българските земи. Интересът към коралите му отваря вратите за специализация в Куба от 1971 година, а в резултат на проучванията си там през 1983 година той защитава дисертация на тема „Склерактиниите на Куба" в Палеонтологичния институт на АН в Москва. От 1985 година работи в Националния музей по естествена история във Вашингтон (САЩ). Продължава изучаването на кораловите рифове в глобален мащаб, води и специализирани курсове по изучаване на корали и рифове в Хаванския университет – Куба. По-подробен материал за научната дейност на проф. д-р Златарски е публикуван в брой 1 на сп. Природа (2019 г.)

рифовите корали са обект на опити за ускоряване на тяхната еволюция, без прилагане на генетично инженерство. Необичайната комбинация от техните, на пръв поглед, противоположни качества – строителна мощ и крехкост, устойчивост и податливост, продуктивност и уязвимост към прекомерна експлоатация – прави устойчивото поддържане на кораловите екосистеми изключително трудна научна и приложна задача. Не случайно и първоначалното име на Международната асоциация за изследване на кораловите рифове бе променено в Международна асоциация по кораловите рифове – за организацията те вече са не само обект на проучване, но и за въздействие върху тях. Тук трябва да споменем, че този интерес си има и икономически основания. Търсенето (и стойността) на коралите за изработване на апотропични талисмани и ювелирни украшения нарасна при съвременния туризъм. Химическият състав и пористостта на кораловия скелет получи приложение дори в медицината при наложително костно присаждане.

Но светът на коралите не е само обект за научно изследване, стопанска експлоатация и на усилия за опазване на околната среда. От векове той е

Медальони – сърца от фосилни корали, фотокредит А. фон Шупе

вдъхновявал майстори на словото и на изящните изкуства в различни култури и езици. Не случайно в „Бурята“ на Шекспир (1610 – 1611 г.), един от героите вярва, че костите на неговия баща са се превърнали в корали (прев. от англ. Валери Петров):

„Двайсет лакти под водата
гробът на баща ти скрит е:
чист корал са му ребрата,
бисер бял са му очите –
стана тялото му клето
скъпоценност във морето!“

В „Кораловият риф“ френският поет от кубински произход Жозе-Мариа дьо Ередиа (*José-Maria de Heredia, 1842 – 1905*) рисува в 1893 г. рифовия пейзаж като гора от корали, изпълнена с цветя – животни (прев. от фр. Пенчо Симов):

„Под морските вълни загадъчно сияние
е слънчевият лъч; разкошно той огря
живота сред една коралова гора,
изпълнена с цветя-животни и мълчание.“

Вълнението пред коралите сякаш извира и от самата „атмосфера“ на подводния свят. Пречупената от повърхността светлина поставя пред изпитание възприятията на „посетителя“. Ситуацията е реална и в същото време е някак „je ne sais pas quoi“ (непонятна), защото е необичайна за обитатели на сушата като нас. Подлага ни на силни и странни усещания и впечатления. Изненадите следват една след друга – с увеличение на дълбочината цветовете изчезват и налягането върху тялото ни нараства. У посетителя настъпва забавяне на мисловния процес, понякога и объркване. Липсва ни задният план и хоризонтът, които допринасят за ориентацията извън водата. Безтегловността и лекотата на движенията пораждат непознато, неземно усещане. Кораловият пейзаж омагьосва с непозната пластичност и ярки багри.

SCIENTIFIC AMERICAN
The Monthly Journal of Practical Information
5¢ a Copy
MAY 1922
$4.00 a Year

Рисуване прима виста, Scientific American, май 1922 г.

Химеричните изживявания под вода са запленили символисти и сюрреалисти. Художници, фотографи и кинооператори създали приспособления и техника за работа под вода до голяма степен и заради тях. Коралови забележителности са провокирали дизайнери на екстравагантно облекло. Шекспировата метафора за коралите като „нещо пищно и странно“ е вдъхновяваща тема в кораловото изкуство и култура. Кораловите бижута и стъклени украшения са актуална мода през векове. Днес има и авангардно плетиво на тема коралови рифове. Гоблените на Ванеса Барагао (Vanessa Baragao, 1992) се радват на голям инте-

рес като мащабен декор. Естетиката на морския живот стана предмет на изследвания и вдъхнови дори музикални композиции.

Творците, с тяхната изострена чувствителност, обаче изпитват все по-голяма загриженост, че пищният рифов живот заглъхва в кошмар като агонизиращ приказен свят. От икона на биоразнообразието коралите претърпяха метаморфоза и се превръщат в нещо като барометър за губеща битката екосистема. При това поразява фактът, че двете области на човешкото внимание към кораловите рифове – естетическа и научна – съществуват отделно една от друга. Общопризната е ролята на науката като носител на знанието, а на изкуството и художествената литература като източник на естетическо удовлетворение и наслада. Но наред с това наблюдаваме как изостреното възприятия на майсторите на перото, на четката и на музиката могат да долавят и да

Бална рокля на коралова тема,
Charles Frederick Worth, 1860. V & A, London

„Живот в коралов риф", Ginette Callaway

Палау, фотокредит Кен Маркс

Палау, фотокредит Кен Маркс

показват измерения, нюанси и бравурни трепети в кораловия свят, които остават недоловими за научните методи.

Филми като станалия класически „Светът на мълчанието" и напоследък привлеклия широко внимание по света „Chasing coral" („По следите на коралите"), създават възможност за сближаване на научния и естетически подходи към кораловия свят и пробуждат глобална загриженост за неговото бъдеще. Друг възможен мост за обединение на артистичния и научния интерес предлага съвременната дигитална култура с огромния си капацитет за намиране и споделяне на информация. Но докато научна литература, посветена на кораловия свят е намерила мястото си в библиотеките, то събирането на информация за творби на майстори на словото и на изкуствата е все още неадресирана необходимост. Идеята бе обект на апел в Coral-List* и се очаква да получи за първи път широко международно внимание догодина, на 14-тия Международен симпозиум по коралови рифове. Времето повелява по-резултатно споделяне не само на знания, но и на удивление и загриженост за опазване света на коралите.

Десетилетният ми интерес към рифовете донесе богати изследователски резултати и незабравими изживявания. Коралите поднесоха редица сериозни поуки като развенчаха остарели и дълго царстващи аксиоми за тяхното разпространение и таксономия. Считаше се, че обитават крайбрежните води на тро-

* https://coral.aoml.noaa.gov/pipermail/coral-list/2019-October/021041.html

пическите морета на дълбочина само до 40 м. Проучванията, започнати преди половин век с акваланг в кубински води, установиха значителен коралов живот до 70 м. и присъствие на плитководен рифообразуващ вид с необичайно яркочервен цвят на дълбочина 90 м.

Големия бариерен риф, фотокредит Кен Маркс

Фиджи, фотокредит Кен Маркс

Първоначално карибските корални видове били изследвани и описвани тиположки, т. е. по оскъден материал. С навлизането в кораловия хабитат стана ясно, че между описаните морфоложки ясно различими видове съществуват постепенни преходи. Установената при масово и системно изследване изменчивост насочи вниманието към структурата и динамиката на кораловия вид. Например – морфологията и разпространението на приетия от изследователите коралов вид *Acropora prolifera* породи сериозни резерви и бе описан с въпросителен знак. Три десетилетия по-късно, новите молекулярни изследвания показаха, че се касае за хибрид. В течение на половин век той стана много по-често срещан в кубинската акватория и от единични колонии присъствието му достигна гъсти и обширни „храсталаци". Уникалното му масово присъствие в кубинския залив Гуаканаибо от 1972 г. насам със само един от родителските му видове обори аксиомата, че хибридите са непродуктивни, защото се оказа, че съществува и второ хибридно поколение. В съседен залив беше наблюдавано натрупване, причинено най-вероятно от опустошителен циклон, на огромно количество скелетни фрагменти от хибрида в пласт, послужил за основа на лагунна растителност.

Уникалната ретикулатна рифова сестема Гран Банко де Буена Есперанса в залива Гуаканаябо, ЮИ Куба, NASA Earth Observatory, 14.01.2020

С това в настоящата криза на рифовата екосистема еволюционният потенциал на кораловата хибридизация привлече значителен интерес.

Мрежестатата (ретикулатна) коралова система Гран Банко де Буена Есперанса (Gran Banco de Buena Esperanza) се оказа уникална и произходът ѝ е все още хипотетичен. Рифовата формация има обща височина 75 м. и се разполага върху уплътнени глини. Две трети от нея са затрупани в глини и тиня и само връхните 25 м. са в мътните води на залива. Значителната рифова акумулация се обяснява с тектонското пропадане на дъното на залива и същевременно затрупване на две трети от вертикално издигащия се риф, чиято теменна част компенсаторно е оставала на морското равнище. Фрагменти от опустошени коралови колонии вероятно са послужили за основа на рифа върху меко дъно, но какво е определило неговия мрежест план, следван при вертикалното му нарастване? Хидродинамичният режим в залива най-вероятно е допринесъл за формирането на канали в системата. На него и на обстоятелството, че 50 м. от рифовото тяло са затрупани в седименти, но горните 25 м. се издигат стръмно във водите на залива се дължи необичайната вибрация на рифовото тяло. Но как да се обясни наличието на затворени в рифа дълбоки води като езера? Създаването на подобни мрежести коралови рифове е възможно върху подстилащ карстов релеф, но в случая рифовата система е върху глини и не върху окарстени варовици. За разгадаване образуването на Гран Банко де Буена Есперанса бяха потърсени съществуващи аналози, както и обяснения в редица науки и дори в изкуството. Така, в тундрата на Норвегия съществуват

От автора

За мен е чест интересът на сп. „Природа“ да помести (с разрешение на списанието) тази неотдавна публикувана на английски език статия в Reef Encounter, издание на Международната асоциация по кораловите рифове и то в разширен и допълнен вид. Макар и наблюденията, описани в нея, да са правени в чужди земи, то вдъхновението за тази работа все пак идваше от България, по-точно от професор Милко Каназирски, с неговата щедрост в мисията за споделяне на красота. Статията е написана на роден език, като не се осмелих да превеждам цитатите от световната класика. Г-жа Анриета Жекова от Националната библиотека „Св. св. Кирил и Методий“ любезно се отзова с компетентна помощ за издирване на най-удачен превод на български. Илюстрациите стават достъпни за нашата публика благодарение любезното съдействие на авторите, посочени под тях.

струпвания на скални късове, очертаващи многоъгълници, дължащи се на хидродинамична конвекция. В акустиката отдавна е известно как при вибрация на повърхност материални частици върху нея се подреждат в различни очертания, някои от които са ретикулатни. Напоследък се изследва възможността за самоорганизация в седиментационните системи. За случая будят интерес още процесът на уплътняване при глините, както и отражението на аноксията във водната среда. За сега тази уникална рифова система предлага повече въпроси отколкото отговори.

Коралите са не само ключ към рифовата екосистема. Към тях сега е насочено внимание за създаването на граници и стратотипове на Антропоцена. Те пазят и носят знание за общи проблеми като видообразуване, хибридизация, палеоекология, развитието на живота, бъдещето на планетата. Макар и често жертва на наши вредни действия, коралите остават неподвластни на държавни граници. Затова тяхното опознаване и необходимата грижа за рифовата екосистема са обща задача за международната научна и културна общественост. ■

Екосистемна роля на могилните некрополи

Ива Апостолова, Георги Нехризов

Надгробните могили са често срещани паметници по целия свят. Общото между тях е близката до полусфера форма и добре изразеният силует на фона на околния предимно равнинен ландшафт. На територията на Евразия могилите са разпространени в степната и лесостепната зони между Монголия и Унгария. Техният брой засега се оценява на около 600 000.

В Европа началото на традицията за изграждане на могили, главно за погребални цели, се свързва с тъй наречената Ямна култура от началото на Ранната бронзова епоха (3600 – 2800 пр.Хр.). Номадските племена, свързани с Ямната култура, са склонни към експанзии и това подпомага широкото ѝ разпространение в източноевропейската степна зона. Традицията да се изграждат могили върху гробовете се запазва през следващите хилядолетия в Тракия и могилните некрополи се превръщат в специфична особеност на местната култура. През класическата и елинистическата епохи траките изграждат забележителни архитектурни паметници, предназначени за гробници на аристократични фамилии, покрити с могилни насипи, понякога с огромни размери. Като примери могат да се посочат гробниците в Казанлъшката котловина, тези при с. Старосел, в границите на резервата Сборяново, тези при гр. Стрелча и с. Александрово, както и още около 200 гробници, открити в различни краища на България. Изграждането на надгробни могили продължава до християнизирането на населението по българските земи през IV век, въпреки че и след това има примери на издигнати могили върху гробове на знатни хора.

Съгласно публикувани данни от проф. Г. Китов, на територията на България се намират повече от 50 000 могили. Тази цифра нарежда страната ни на едно от челните места в Европа. Първите датирани у нас могили могат да бъдат отнесени към времето на египетските пирамиди (така например Голямата пирамида в Гиза е построена от фараона Хуфу около 2560 пр.Хр.). В българските земи вече са проучени значителен брой обекти с типични за тази култура по-

гребални практики – погребения чрез инхумация в ями под могилен насип от края на IV и първата половина на III хилядолетие пр.Хр.

Термините „могили“, „кургани“, „barrows“, „tumuli“ или „halom“ се използват от различни народи, но всички те всъщност описват полусферичната структура на могилния насип. Анализът, направен на базата на представителна извадка от включените могили в компютърната система „Археологическа карта на България“, показва, че височината им варира между 0,5 до над 20 м, а диаметърът на основата е различен и се намира в границите между 10 и 60 м.

Входът към гробницата в могила Шушманец край град Шипка (сн. И. Апостолова)

Необходимо е да се подчертае, че хората, които развиват и пренасят при миграцията си културните обичаи, свързани с изграждането на могилни насипи, идват от степните райони на Евразия. Това са районите, които в историческото си развитие в особено голяма степен са засегнати от интензификацията на земеделието и индустрията. Тяхната експанзия е довела до огромни загуби на естествени природни местообитания за флората и фауната. По данни на FAO от 2016 г., 40% от сушата е превърната в обработваеми земи. При това 57% от първичните евразийски степи са разорани. Тревните местообитания в умерените ширини играят много важна роля за опазване на биоразнообразието. Това се доказва с проучване, проведено през 2012 г. в различни типове растителност, в резултат на което на един квадратен метър в руските степи са регистрирани 87 вида растения, а в ксеромезофилни тревни съобщества в Трансилвания на същата площ са установени 79 вида. Това е повече от регистрираните средно 0.094 вида растения на 1 м^2 в тропическите гори на Еквадор. Постоянно затревените площи и особено степните местообитания са подложени на сериозна заплаха, тъй като черноземните почви, върху които те се развиват, са най-подходящите за земеделие. Затова традиционно се приема, че земеделските практики и опазването на биоразнообразието са противоположни дейности – интензивното земеделие е свързано с големи площи от едногодишни монокултури, които освен осигуряване на хранителни ресурси не могат да доставят голяма част от екосистемните услуги, присъщи на естествените екосистеми.

В низинните части на страната фрагменти от естествена растителност са запазени в рамките на ливади и пасища, както и по синури, покрай пътища, скалисти места и подобни лентовидни структури, където разораването на зе-

мята не е възможно или не е допустимо. Оказва се, че освен тях и могилните некрополи играят много важна роля за съхраняване на естествените природни елементи.

Един от първите учени, който е признал важността на могилите за съхраняване на естествена флора е Йозеф Пачоски (Józef Paczoski, 1864 – 1942). Изтъкнат полски ботаник, който поставя началото на фитосоциологията като част от екологията на растенията. Между 1925 и 1931 г. като професор по систематика на растенията и фитосоциология в Познанския университет, той създава първия в света институт по растителна социология – наука, която изучава закономерностите на организацията на растителните съобщества.

По време на своята експедиция до България през 1933 г., посещавайки двете тракийски могили край Варна, които сега са част от мемориалния комплекс „Владислав Варненчик", Пачоски пише: „Аз искам да опиша видовете растения върху тези могили, защото тяхната растителност, както растителността по могилите в Украйна, може да играе важна роля за възстановяването на степите, които са били обект на най-силна антропогенна трансформация". През 1935 г. над едната от могилите, в която се намира тракийска гробница, е изграден символичен мавзолей на младия крал Владислав III Ягело (Варненчик), който загива тук в битката с войските на султан Мурад II.

Йозеф Пачоски

Местата, които имат културна или религиозна значимост, често остават оазиси на съхранена природа. Благодарение на уважението към тяхното историческо значение и символика те са по-малко засегнати от нарушенията, предизвикани от интензификацията на селското стопанство или урбанизацията. Надгробните могили са ярък пример за такова отношение. По-големите от тях не са били подходящи за разораване и така във времето са останали да стърчат сред променената от човека земеделска земя. Независимо от наличните нарушения и изкопи по тях, могилите са важен обект на историческо-

Повечето от могилите у нас се намират в обработваеми земи (сн. И. Апостолова)

то наследство, защото те са едни от най-старите градежи на човешката цивилизация. Същевременно в днешно време те са носители и на запазена естествена природа, местообитание на растения и животни, които в много случаи не могат да намерят среда за препитание, размножаване и развитие в прилежащите територии.

200 метров буфер около могили демонстрира ролята им на острови на съхранена природа в обработваемите земи. Влиянието на околните обработваеми земи се забелязва по обилието на плевели в основата на могилите, като тяхното присъствие във височина намалява

Повече от половината могили в България са заобиколени със земеделска земя, поне в 200 метров периметър около тях. Това свидетелства за силна степен на изолация на покриващата ги растителност. Освен рефугиуми на естествена флора и фауна, тези могили са относително спокойни места за хранене и размножаване, а в съвкупността си осигуряват „коридори" за миграция и разпространение на видовете, за което свидетелства огромният брой убежища на язовци и лисици, установени по посетените могили.

Могилите са сигурно убежище на много бозайници в условията на интензивно земеделие (сн. И. Апостолова)

До този момент сме проучили детайлно флората, развиваща се върху 110 могили в България. Разнообразието на висши растения по тях варира между 30 и 130 вида, но най-често се регистрират около 70 вида в един обект. Броят на видовете слабо зависи от размера на могилата. Разнообразието на растенията е тясно свързано със състоянието на нарушеност на могилите. Прави впечатление, че могили, които са били опожарявани в близкото минало, за което свидетелстват овъглени остатъци от чимове и храсти, имат по-беден видов

Пърчовката (Himantoglossum calcaratum) е рядък вид регистриран на могила в югоизточна България (сн. К. Василев)

състав. Паленето на стърнищата, което за съжаление често се практикува, засяга и намиращите се в нивите могили. Върху тях тези пожари бързо бушуват неконтролирано и водят до мащабно унищожаване на растителността.

Върху проучените могили са установени повече от 700 вида висши растения, от които 610 тревни видове, 30 храсти, 25 дървета, 61 вида мъх и 45 вида лихенизирани гъби. Важно е да се отбележи, че между тези видове се срещат редки и ендемични растения, включително орхидеи, като например пърчовката (*Himantoglossum calcaratum*). Видове, които трудно могат да се намерят на огромни територии наоколо, са оцелели по могилите, като например обикновен божур (*Paeonia peregrina*), пъстра перуника (*Iris variegata*), бодлива руница (*Phlomis herba-ventis*), росен (*Dictamnus albus*), щернбергия (*Sternbergia colhiciflora*) или източен чистец (*Stachys obliqua*). Степното влияние върху растителността се доказва с присъствието на видове като бялата змийска трева (*Goniolimon collinum*), ничичевата млечка (*Euphorbia niciciana*), влакновидното кокило (*Stipa capillata*), наведения конски босилек (*Salvia nutans*), пролетния гороцвет (*Adonis vernalis*). Могилите в Южна България съхраняват растения, характерни за Медитеранската област, като подземна детелина (*Trifolium subterraneum*), шарен тиримнус (*Tyrimnus leucographus*), главеста зизифора (*Ziziphora capitata*), сплеснат птичокрак (*Ornithopus compressus*),

Пъстра перуника (Iris variegata) на могила в района на Търговище (сн. Н. Велев)

закинтска дрипавка (*Crepis zacintha*), което свидетелства за преходния характер на естествената растителност в тези региони между умереноконтиненталната и средиземноморска биогеографски области.

Комплексът от земеделски територии, в които се намират могилни некрополи, може да се разглежда като „културен ландшафт", но и като „социоекологична система". Традиционен културен ландшафт съществува навсякъде по земята, където има развита цивилизация. Такъв пейзаж представляват и земеделските земи с разпръснати в тях древни надгробни могили. Особеното в случая е, че хората и екосистемите трябва да съществуват в хармония, с оглед дългосрочно устойчиво съвместяване на поминък, история и природна среда. Екологичното познание е необходимо в тези случаи, за да може да се оцени многообразието и количеството на предоставяните блага от природната среда, за които хората не полагат специални грижи за разлика от земеделската практика. Бързите промени в социалната сфера водят до интензификация на земеползването, а недостатъчното познаване на закономерностите в екосистемите добавя допълнително нарушаване на равновесието в природата. Така редица ценни културни и екологични елементи могат да бъдат загубени. Затова в последните години активно започна да навлиза понятието „екосистемни услуги", което е въведено през 2005 г., за да характеризира директните или индиректни ползи, които хората получават от екосистемите.

Бяла змийска трева (Goniolimon collinum) – често срещан вид по могилите (сн. И. Апостолова)

Пролетен гороцвет (Adonis vernalis) от могила край Радомир (сн. И. Апостолова)

През 2001 г. от ръководството на ООН се инициира проект за оценка на съвременното състояние на екосистемите и степента на настъпилите промени, които влияят на качеството на живота на хората. Цел на този проект е да се идентифицират научните основи за използване

Проф. Ива Апостолова е завършила „Екология“ в СУ „Св. Климент Охридски“. През 1991 г. защитава докторска дисертация в Института по ботаника при БАН. От 2010 г. е ръководител на секция „Флора и растителност“ в Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания при БАН. Професионалните ѝ интереси са свързани с проучване и опазване на растителността и природните местообитания в страната.

Доц. Георги Нехризов е историк по образование. Ръководител е на Секция за интердисциплинарни изследвания и Археологическа карта на България при Националния археологически институт с музей към БАН. Той е национален администратор на Автоматизираната информационна система „Археологическа карта на България“. Създател е на методиката за системни теренни издирвания в България с приложение на ГИС в археологическите проучвания.

на природния потенциал устойчиво, така че да се гарантира благоденствието на човечеството. В проекта са въвлечени повече от 1300 учени от различни страни. В резултат на работата по този проект са разработени много научни трудове и е стартирана работата по оценката на екосистемните услуги в глобален мащаб. Повече за този проект може да се намери на неговата интернет страница: https://www.millenniumassessment.org/.

Екосистемните услуги са важни за населението, защото са свързани с предоставяне на чисти вода, въздух и почви, осигуряват билки и диворастящи хранителни продукти, поддържат съществуването на популациите на видовете от естествената флора и фауна, предоставят условия за отдих и туризъм. Могилите интегрират природна и историческа стойност и така предоставят няколко важни екосистемни услуги едновременно. Те играят важна роля в условията на мащабно земеделие, където среда за развитие и разпространение на насекоми опрашители сред културите са именно тези малки оазиси, пълни с разнообразни и атрактивни за насекомите цветя. Друга тяхна функция е опазването на популациите на видове от естествената флора и фауна. Културният туризъм, свързан с историческите паметници, може само да се облагодетелства от познанията за растителността върху тях.

За съжаление тези археологически паметници са подложени на различни заплахи. Не се знае точно колко могилни некрополa са били унищожени при разораването на земите. Бледи следи по сателитните изображения показват заличени могили. Може да се предположи, че това са били малки насипи, които сравнително лесно са били изравнени и разорани. Въпреки че по-големите могили са

се запазили у нас през вековете, те са силно засегнати от иманярски набези. Нито една от посетените от нас могили не беше пощадена от тях.

Изкопите са различни по мащаб, но във всички случаи са увредили целостта на насипа, а често и са разрушили археологически структури, както и са компрометирали контекста им. Изкопите не само са нарушили целостта на обектите, но са създали условия за лесен достъп и навлизане на плевели и рудерали. В по-старите изкопи се развиват дървета, чиито семена са пренесени от птици. Най-често се срещат джанки *(Prunus cerasifera*), диви круши (*Pyrus pyraster*) и черници (*Morus* sp.). Друг рисков фактор са пожарите, които прогонват животните, унищожават чувствителните видове и хомогенизират видовия състав на растителността. Възстановяването на естествената растителна покривка в такива случаи става за продължителен период от време – в повечето случаи над 5 – 6 години. Липсата на подходящи мерки за опазване на растителността върху могилите обуславя натрупване в годините на мощна маса от неразложени растителни останки (опад), която в условията на пасищно или сенокосно ползване не се наблюдава. Тази покривка пречи на естественото семенно възобновяване на растенията, защото семената, попаднали върху нея не могат да достигнат с корените си до почвения хоризонт и загиват. Липсата на управление на растителността води и до постепенно развитие на храсти и дървета, като в крайна фаза те покриват плътно с дървесно-храстова растителност могилите. В условията на големи отворени пространства, каквито са обработваемите земи с едногодишни култури, тези горски „острови" са фактор за повишаване на разнообразието от местообитания, което се счита за благоприятно. От друга страна обаче, храстовата и горска растителност

Горският конски босилек (Salvia nemorosa) е чест обитател на могилите и предпочитан вид за много насекоми (сн. И. Апостолова)

Иманярски изкопи (сн. И. Апостолова)

обуславят постепенно изчезване на степните видове растения и цялостно обедняване на растителността. Една сравнително нова заплаха за могилните некрополи е използването им като трасе за високопроходими автомобили. Явно ползвателите на тези трасета не знаят или не се интересуват от факта, че това са сакрални места, чието увреждане е признак за ниска култура. Много от могилите имат геодезичен знак на върха си, защото те са трайни структури в пространството и са удобни за геодезично заснемане.

В последно време подчертано внимание се обръща на дейности в селското стопанство, които имат екологична значимост. Налице е тенденция в Общата земеделска политика на Европейския съюз за допълнително финансово подпомагане на фермерите, които прилагат земеделски практики, насочени към опазване на биоразнообразието, околната среда и климата. Спазвайки наредба № 1307/2013 на ЕС, се предоставя възможност на земеделските стопани да получат директно субсидиране, ако поддържат 5% от обработваемата земя като Екологично Насочени Площи (ЕНП). В Дания, Ирландия, Унгария и Великобритания (Северна Ирландия), историческите паметници или археологически места са обект на опазване и в рамките на ЕНП. В тези страни опазването на културно-историческото наследство е комбинирано с опазване на природните местообитания с характерна флора и растителност.

Всички надгробни могили в България са получили статут на паметници на културата с национално значение с разпореждане на Министерски съвет № 1711 от 22.10.1962 г. В съответствие с текста на чл. 146, ал. 3 от Закона за културното наследство (ЗКН), тези обекти представляват археологически недвижими културни ценности с национално значение. Според чл. 2а от ЗКН те са публична държавна собственост. Надгробните могили се опазват само поради тяхната историческа и културна стойност, без да се взема предвид природната им значимост. Унгария е единствената страна, в която всички могили се опазват освен като исторически паметници и по националния закон за биоразнообразието, независимо дали те се намират на защитена територия или не. Благодарение на подкрепата на Националния Фонд за Научни изследвания, през 2019 г. стартира тригодишен проект за проучване на растителността върху могилите в България, който предоставя ценна информация за тяхната природна стойност.

В последните години придобива популярност така наречената „гражданска наука“, която дава възможност на широката общественост да допринесе пряко за развитието на научните изследвания, като наблюдава, събира и предоставя на експертите данни за различни елементи от заобикалящата ги среда. По този начин се постига съпричастност, осмисляне на екологичните проблеми в районите на местоживеене. Ратификацията от България през 2004 г. на Европейската конвенция за ландшафта задължава страната ни да прилага подходящи процедури за въвличане на местното население и местните власти в дейности, насочени към популяризиране на значимостта на елементите от ландшафта, което би осигурило опазването на могилите като интегрална част от традиционния културен ландшафт. Повишаването на познанията на хората за ценностите в заобикалящия ги свят е гаранция за по-ефективното опазване на културното и природно наследство. ■

Мадагаскарски хамелеон ... „възкръсва“ след 107 години

В далечната 1893 г. немският зоолог-херпетолог Оскар Бьотгер (Oscar Boettger) описва за първи път в науката един дребен, но много красиво обагрен мъжки хамелеон от джунглите на о-в Мадагаскар в Индийския океан, на който дава научното име *Furcifer voeltzkowi*. Въпреки търсенията на зоолозите през онези години, женски екземпляри от вида не били открити. Оказало се също, че този хамелеон се среща само в малък район от северозападната част на острова и е много рядък ендемичен вид. За последно бил наблюдаван през 1913 г. и от тогава се приема, че е изчезнал по някакви причини от мадагаскарската фауна.

През 2018 г. експедиция от немски и мадагаскарски зоолози и еколози, финансирана от неправителствената фондация “Global Wildlife Conservation”, започва нови проучвания в слабо изучени райони на о-в Мадагаскар и едно от нейните постижения през 2020 г. е откритието на „изчезналия“ повече от един век хамелеон, описан от О. Бьотгер. При това били открити, фотографирани и филмирани не само мъжки индивиди, но и 15 женски екземпляра, с което значително се допълва първоначалното описание на вида и се събират сведения за неговата биология и екология. Резултатите от работата на експедицията на острова и новите сведения за дълго време укривалия се хамелеон Фурсифер вьолцков са публикувани през м. октомври, 2020 г. в международното херпетологично списание “Salamandra”.

По повод на новото откритие и „възраждането“ на вида д-р Дон Чърч (D-r Don Church), Президент на “Global Wildlife Conservation” казва: „Сега ние ще научим толкова много за това забележително влечуго, включително как да го опазим от пълно изчезване“.

Външните морфологични изследвания на събраните екземпляри сочат, че този вид е един от най-дребните представители на хемелеоните в света: възрастните мъжки екземпляри достигат на дължина само до 16 см., а женските са по-дребни – до 15 см. Когато са спокойни женските индивиди са светло зелени, но когато са раздразнени те потъмняват, а странично по дължината на тялото се появяват ярко червени петна. Подобни и ярки са цветовете и на мъжките хамелеони, с характерните червени петна странично по тялото. Изследователите считат, че техните дребни размери и основният зелен цвят в спокойно състояние, както и начина им на живот предимно по клоните на дърветата, ги правят трудни за откриване и вероятно това е една от причините да останат толкова дълго време неоткриваеми в горите на острова. Извършват се и съвременни молекулярно генетични проучвания на вида за изясняване на мястото му в систематиката на хамелеоните и родствените му отношения с другите видове хамелеони на острова.

По Salamandra и Live Science

Птиците в античното изкуство по българските земи

Златозар Боев

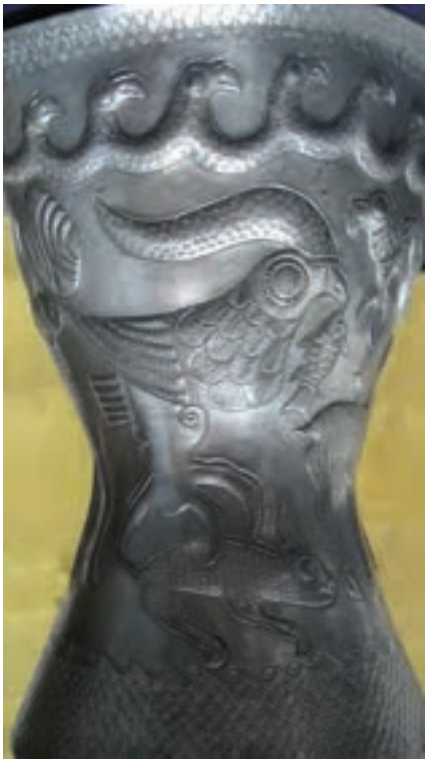
В последните десетилетия се натрупаха не малко сведения за взаимоотношенията между човека и птиците от тракийско и римско време в България. Чрез събраните археозоологични данни вече можем да оценим ролята на птиците в духовния живот на хората и особено в изобразителното изкуство в земите на днешна България.

Широко възприето е схващането, че древна Тракия след края на бронзовата епоха е изпитвала влиянието на микенската цивилизация. Според проф. Велизар Велков (1928 – 1993) в районите на Западна и Източна България през 2 хил. пр.Хр. във вътрешността на страната вече съществували тракийски държавни образувания. Тракийското изкуство в България е било предмет на многобройни изследвания и интерпретации. Сред най-задълбочените изследователи на тракийското изкуство са Богдан Филов (1883 – 1945), Мара Цончева (1906 – 1989), Иван Венедиков (1916 – 1997), Георги Герасимов (1905 – 1977) и Максимилиян Лазаров (1930 – 2003). Конкретно птиците обаче, в древните тракийски и римски земи на България не са били обект на специални проучвания досега.

През последните две десетилетия орнитоархеологическото проучване на няколкото десетки паметници на тракийския (и ранноримския) периоди разкри интересни подробности за използването на птиците от древното население на региона. Както знаем, тракийският период у нас обхваща времето от ок. 2200 г. пр.Хр. докъм II в. сл.Хр., когато в земите ни се настаняват римляните. В страната ни са намерени многобройни изображения (мозайки, барелефи, статуетки, скулптури и др.) на птици. Тук ще разгледаме само част от онова, което е запазено в съвременните български предели. Умишлено пропускаме и някои птицеподобни изображения като т. н. „орлови грифони", „лъвски грифони", „конски петли" (хипалектриони) и други фантастични същества с митологично и художествено значение, но без връзка с птичата фауна. Въпреки че съвременните учени все още спорят за вида на птицата, изобразена като хипалектри-

он, т.е. че била възприемана като петел, лешояд или (?) грифон, трябва да припомним, че грифонът не е животински вид. Той е митологично същество и можем да приемем, че задната част на хипалектриона представлява задната част на тялото на петел. Това се отнася и за определянето на ритона от Танева могила (Обл. Сливен). По същия начин изключваме и многобройните „орлови грифони", които не може да се разглеждат като орли.

Траките не са имали своя писменост. Те използвали старогръцката писменост, която откриваме в надписите на съдове, често украсени с образи на животни, включително и изящни птици. Удивително е, че въвеждането на елементи от гръцката иконография съвпада с първите опити за по-широко използване на гръцката писменост и език в надписите на тракийските обекти. Според бележитият наш траколог проф. Александър Фол (1933 – 2006) в Тракия изкуството през VI век пр.Хр. и след това било „аристократично". Смята се, че през VIII – VII в. пр.Хр. то е било „геометрично". Според проф. Иван Венедиков геометричното изкуство и животинските орнаменти се появяват в западните тракийски райони през VII – VI в. пр.Хр. По време на късната желязна епоха тракийското изкуство бележи високи постижения в гробничната архитектура (гробниците в Казанлък, Свещари и др.), светски сгради, торевтика (съкровищата от Летница, Луковит, Борово, Рогозен и др.), украшения на конски амуниции (Брезово, Букьовци, Оряхово, Оризово) и др. Тракийската култура въобще достига своя връх през VI век пр.Хр. Това е времето на великите златни и сребърни съкровища, направени по вкуса на тракийската аристокрация.



Рогат орел от Рогозенското съкровище (с. Рогозен, Обл. Враца) от втората половина на 4 в. пр.Хр.

Щом става дума за тракийското изкуство, непременно трябва да се спрем на неговия зооморфизъм. Изкуството на траките е може би „най-зооморфното" сред древните култури в Европа. Зооморфизмът е представяне на естествените сили и богове с качествата и особеностите на животните. Зооморфизмът (т. н. животински /звеpинен/ стил) се дължи на естеството на ранните религиозни понятия, които предават значението на боговете в животински стил.

Земите на древните траки в Югоизточния ъгъл на Европа, по време на целия холоцен са били районът с най-богатото биологично разнообразие на континента, включително най-богатите (и благоприятни) фаунистични ресурси

Глава на орел от гробницата на Севт III от могилата Голяма Косматка до гр. Шипка (Обл. Стара Загора) от втората половина на 4 в. пр.Хр.

за човека (морски брегове, речни устия, лагуни, вътрешни езера, блата и тресавища, алпийски ландшафти и обширни равнини, скални масиви, проломи, гъсти широколистни и иглолистни гори, ливади, степи и много други).

Предполага се, че зооморфизмът е един от „кодовете" на митологията, фолклора, епоса и изобразителното изкуство. Ал. Фол смята, че зооморфизмът е свойствен не за мисленето (съдържанието), а за изразяването и е предмет на картинния (образния) език (изказ). „Животинската тематика", третирана реалистично, е преобладаваща в тракийското изкуство. Животинският стил на тракийската торевтика (релефна обработка на художествени изделия от метал) е особен израз на естетиката на траките.

Подобно на други изобразителни знаци, зооморфните нямат определено значение. В животинския стил в изкуството на траките са представени три групи животни: хищници (лъв, леопард, мечка, куче, вълк), растителноядни копитни бозайници (елен, кон, дива свиня) и птици (най-често грабливи и водолюбиви птици). Според Иван Венедиков такива „зоологични" сюжети у траките се появяват от Изтока през VI в. пр.Хр. Наред с тях присъстват и фантастични животински образи като рогат лъв, лъв грифон, рогат орел.

Зооморфната украса се извършва или като оформление на целия обект или на част от него като фигура на (гръбначно) животно. В края на бронзовата епоха най-често се използва образът на водна (водолюбива, водоплаваща) птица. Сред тях често откриваме образи на патици, гъски, лебеди и др. Зооморфизмът се разпространява значително през ранната желязна епоха, когато петите на култовите брадви, амулетите или начелниците са украсени или оформени с фигури от домашни животни: овен, коза, бик или птица и представлява сюжета на основния символ. Този засилен интерес към животинската фигура и нейните отделни части (най-вече главата) се превъплъщава в новия материал – бронза. Произвеждани били и малки статуетки, украсени с култови или социални атрибути. Животните са все още геометрично стилизирани: тялото е представено като призма, главата е като „макара", очите са кръгове, а гърбът се представя като полукълбо. Този геометричен (всъщност стереометричен) стил е типичен за изкуството на Средна и Югоизточна Европа, Кавказ и Иран и включва тракийската художествена култура в по-широка международна общност. В края на бронзовата епоха,

според Ал. Фол, налице е известна близост с декоративния репертоар на микенското изкуство. От края на късната бронзова епоха декоративните елементи са спирали, волути (спираловидни орнаменти), концентрични кръгове с меандри на центъра, ромбове и триъгълници, точки и полуокръжности, които се използват до VI век сл.Хр. В много паметници от римската епоха в България намираме редица сложни орнаменти, обграждащи изображения на птици в древните мозайки.

Да разгледаме и орнитоморфните символи в тракийското изкуство. Зооморфната символика също влиза в политическата терминология на древния свят. По този начин в символната група на орел с риба в клюна и заек в ноктите е кодирана политическата формула на Ахеменидите: „Донеси ми вода и земя", чрез която победителят се обръща към победения владетел. Според археоложката Ваня Попова-Мороз, гълъбите и пауните на виненте киликси символизират причастието. Водните птици (и птиците с риба в клюна) символизират статуса на новия човек след приемането на християнството. Същата птица („орел") е представена в съкровището от Рогозен, в Севтополис, Шипка, Драгодан, Армира, Никополис ад Нестум и много други обекти.

„Орелът" от съкровището от Летница всъщност е грифон, а не орел. Най-старият паметник в България, представляващ Майката на боговете с граблива птица (с появата на „орел" отново) в Тракия, е дръжката на бронзово огледало от с. Чукурка близо до Айтос (Област Бургас) от края на VI в. пр.Хр.

Основните изображения на животните от предходния период сега са заменени от жертвата или плячката. Изображенията и сцените на животните стават средство за изразяване на митологични и идеологически идеи. Сред археолозите и културолозите няма съмнение относно приноса на изкуството на Ахеменидите (основополагащата династия на Персийската империя, 550-330 г. пр.Хр.) за иконографията на животинския стил.

„Птицата" като обобщен образ присъства в множество творби на много тракийски обекти. Обикновено „птицата" не е граблива, дъждосвирцова, сова, патица, лебед, жерав и т. н. Често се изобразява като „птиче" („птичка"), и добър пример за това са двете „генерализирани" птичи изображения на фалерата от с. Галиче (Област Враца).

Досега в съвременната орнитофауна на Балканския полуостров са установени около 516 вида, докато птичата фауна на България включва 420 вида. От тях орнитоархеологически данни за тракийския период от България имаме за едва ... 84 вида птици. Техни костни останки

Лакътна и две лъчеви кости на розов пеликтан (Pelecanus onocrotalus) от потъналото селище Урдовиза от ранно бронзовата епоха (3000 – 2000 пр.Хр.) при дн. Китен (Обл. Бургас). Сн.: Виктор Хазан

Биещи се петли (Gallus gallus domestica), мозайка от Улпия Ескус (II в. пр.Хр)

са открити в 27 археологически обекта в днешните земи на България. Повечето от тези птици са кокошоподобни, водоплаващи или други ловни птици, както и домашни птици. Значението на птиците за древните траки и римляни е било не по-маловажно, отколкото за съвременните хора. Както е известно, различните видове птици имат различно етнологично значение, т.е. те са етнозначими в различна степен. Обикновено домашните (декоративни и продоволствени) птици винаги са били сред най-важните птици в ежедневния бит, следвани от едрите видове ловни птици.

И двете групи (домашни и дивечови) се използват като хранителни ресурси за месо, яйца, кости, пера, пух и т.н. („първична употреба"). Редица други аспекти на използването на птиците през тракийския и римския период вече са добре проучени. Все пак, някои находки заслужават представяне. В потъналото селище Урдовиза (до Китен, Бургаска обл.) са открити 3 дълги тръбни кости от крилата на розов пеликан (*Pelecanus onocrotalus*), които са били срязани и омотани като част от неустановено приспособление за издухване или смучене/вливане. В селището Багачина (близо до с. Расово, Област Монтана) от ранножелязната епоха е намерен костен пръстен, изработен от диафиза на раменната кост от крилото на домашна гъска (*Anser anser domestica*). В Аполония през 2007 г. са намерени кавали (флейти) от дълги кости от птици. Изобилни данни сочат, че в тракийско и ранноримско време много птици са представлявали пернат дивеч – гъски, патици, лиски, дропли, кеклици, яребици, гълъби, гмурци, фазани, гмуркачи и др. Други птици (орли, соколи, бухали) са били използвани за лов. Някои птици (напр. домашните кокошки) първоначално (петлите) са били използвани за организиране на зрелищни боеве. Много по-късно те се превръщат в предпочитан и ценен източник на месо и яйца.

Когато разглеждаме значението на птиците за хората от античността, не можем да пропуснем въпроса със соколарството. Като специфичен начин на използване на една група птици (дневни и нощни грабливи) то се появява именно в тракийско време. Предполага се, че този аристократичен начин на лов е пренесен в Европа от източните римски провинции. Известно е, че римският император Авит (около 450 г.) въвел лова с обучени соколи като забавление за императорския двор.

Според орнитолога Николай Боев (1922 – 1985) соколарството у траките се е практикувало през 75 г. пр.Хр. Най-старото свидетелство за соколарството в тази част на Балканския полуостров се отнася за IV в. пр.Хр. В. Велков дава най-подробно описание на тракийските соколари: освен да ловуват бозайници, траките обичали да ловуват и птици, за което използвали обучени ястреби

(или соколи). Това е особено често срещана практика по долното течение на Места и Струма. Тук ловците обхождали блатата и удряли с пръчки по храсти и дървета, за да подплашат птиците. Те излитали и тогава соколарите освобождавали соколите си, които дори назовавали по име. Соколите бързо принуждавали птиците да се върнат, за да се скрият сред храстите. Там обаче ги причаквали ловците, които с тояги ги избивали. Част от лова соколарите винаги оставяли на своите соколи за награда. Най-интересното било, че когато соколите улавяли птица, те не я разкъсвали, а я доставяли на своите стопани. Изображенията на соколите от този период не са многобройни, но някои от тях са отлично запазени.

Според естествоизпитателя Георги Христович (1863 – 1926) в земите на днешна България ловуването с обучени дневни грабливи птици е известно от по-късен етап – от I в. Големият философ Аристотел обаче (384 – 322 г. пр.Хр.) също дава описание на лова на птици в Тракия с домашни соколи. Ловците раздвижвали стъблата на тръстиката с пръчки и птиците, скрити в тях, бивали улавяни от ловните ястреби, които ги очаквали. Според орнитолога Иван Арабаджиев от свидетелствата на Аристотел и Плиний Стари (23 – 79 г. пр.Хр.) може да се заключи, че в полисите на Древна Гърция след VI в. пр.Хр. ловуването с обучени грабливи птици все още е било непознато. Псевдо-Аристотел съобщава, че в древногръцкия град Амфиполис, който съществува от 436 г. пр.Хр. до 5 в. сл.Хр. в устието на река Струма, ловът на полски яребици (*Perdix perdix*) е ставал със соколи. Смята се, че и преди 2200 години траките са ловували с обучени ястреби и соколи. Многобройни са изображенията и на

Орел с уловен заек от гробницата между селата Маломирово и Златиница (Обл. Ямбол) от 2-та половина на IV в. пр.Хр. (по Маразов, 2010)

точно датирани тракийски сребърни предмети, изобразяващи лов на зайци с орли/соколи (Рогозен, Маломирово), което потвърждава такова виждане. Въпреки че соколарството е било известно в древния Рим, все още липсва надеждна информация за практикуването му по време на римското управление (168 г. пр.Хр. – 3 в.). Орел, държащ заек в ноктите си, е изобразен на един гроб между селата Маломирово и Златиница.

Така стигаме до интересната тема за изображенията на птици върху обекти на тракийското изкуство. Според археолога Михаил Лазаров (1934 – 2006) през VI – V в. пр.Хр. (архаичния период на тракийското изкуство), сюжетите се разширяват и наред с биковете, елените, глиганите, козите, орлите, петлите и водните птици от по-ранния период, вече се появяват и лъвове, пантери и кучета. Както и преди, животните обикновено са изобразявани в профил. Купи с изображение на птици, най-добре представени в Истрия (най-западната част на Балканския полуостров), се срещат често и в Източна Тракия (Tracia Pontica). В понтийската керамика има много животински фигури – елени, диви свине, леопарди, лъвове, водолюбиви птици. Коринтската живописна керамика изобилства с фантастични същества и чудовища – сирени, сфинксове, крила

Три орнитоморфни съда от с. Орсоя (Обл. Монтана) от XIV – XII в. пр.Хр.

на дракони и т. н., което е една от нейните особености. В хинтерланда на Тракия птици се откриват и в съкровища като Рогозенското, където палмети се редуват със стилизирани птици. В околностите на селата Драма и Завой (Обл. Ямбол) са намерени отлични примери на т. н. „птичи купи" от ранната желязна епоха (VII в. пр.Хр.). Според археолога Ивайло Караджинов те са известни от „няколко места в Понтийската област, концентрирани по Северното Черноморие и Северноанадолския хинтерланд". Известно е, че „птичите купи" са произведени в специални занаятчийници в Северна Йония през 2-та четвърт на VII в. пр.Хр. до първите десетилетия на V в. пр.Хр.

Птичите сюжети са широко разпространени в изкуството на бронзовата епоха и ранната желязна епоха в централните части на Балканския полуостров. В Източна Сърбия например са намерени многобройни „птичи" колесници, вази с птици, птичи дрънкалки, птичи висулки, птичи фибули и др. Най-често са изобразявани водолюбиви птици (патици). Сръбският орнитолог Воислав Васич определя съществуването на специален култ към патиците като мирни (кротки) обитатели на водоемите в съседство с човешките селища. Изключителните керамични орнитоморфни съдове от с. Орсоя край гр. Лом са от същия тип. В края на бронзовата епоха орнитоморфните съдове са присъщи на културата на инкрустираната керамика в Долен Дунав. Те се откриват най-често в некрополите. Съществуват и редица други керамични орнитоморфни културни предмети като модели на колесници, тронове, масички, антропоморфни идоли и т. н.

Споменахме, че в тракийското изкуство орлите присъстват често. Всъщ-

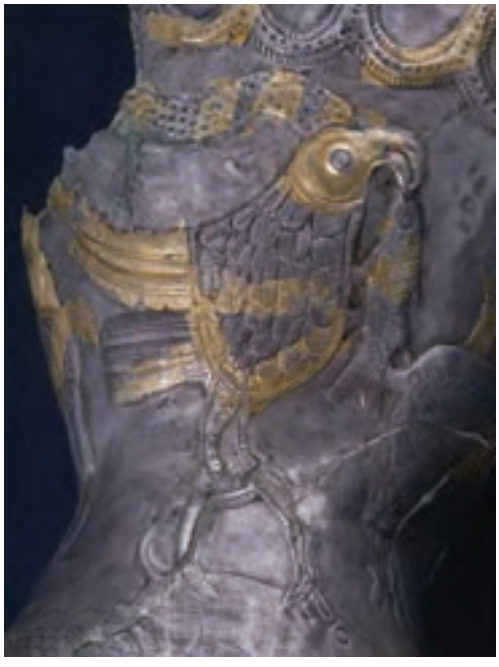
ност откриваме два типа изображение на орли – сборен образ на орел, т. е. на представителите на подсемейството на същинските орли (Aquilinae) и изображения на орел рибар – представител на семейството на орлите рибари (речни орли; Pandionidae). Общоприето е, че „орелът" е символ на „върховната власт в иранско-кавказкия свят". Образът на орела присъства в тракийското изкуство в архитектурата от късножелязната епоха – Свещари, торевтиката – Старосел, Борово, Рогозен и др., както и в други находки, напр. от Стара Загора.

Образът на орела е най-често срещаният образ на птица, заедно с образа на лъвовете. Много вероятно е един друг вид орел, но рибояден – орелът рибар (*Pandion haliaetus*) да е изобразен на съд от Рогозенското съкровище.

Река Марица, големите ѝ притоци Тунджа, Арда, Стряма, Сазлийка, Харманлийска и др., както и днес са оформяли ландшафта, природната обстановка и местообитанията в обширни райони от Тракия в цялата Тракийска низина. Почти допреди столетие Марица е била плавателна, а Тунджа – поне допреди 3 столетия. Много по-широкото разпространение на орела рибар преди ок. 2 хилядолетия в района не поражда никакви съмнения.

Не само уловената в клюна риба, но някои детайли на изображението (характерното разграничаване на окраската на главата от тази на шията, нейната форма, относително по-малката ѝ големина спрямо тялото, очният пръстен и др.) подсказват, че прототипът на изобразената граблива птица по-скоро е орел рибар.

След орлите, гълъбите са най-често изобразяваните птици в тракийското изкуство. Най-често може да се различат образите на „гълъб" (*Columba livia*) и



Орел рибар (Pandion haliaetus) от Рогозенското съкровище (с. Рогозен, Обл. Враца) от 2та половина на IV в. пр.Хр.

на „гургулица" (*Steptopelia turtur*). Според траколога Иван Маразов гълъбите са орнитоморфна метафора на девойките, а срязаните крила на птиците символизират изгубената им девственост. Техните образи често присъстват на тракийските (и по-късно на римските) паметници. Намирани са из паметници в почти цялата страна.

Когато разглеждаме изображенията на птици в трако-римското изкуство, на първо място трябва да спомена един уникален паметник – Римската епископска базилика в Пловдив (античен Филипопол). Сред мозайките в нея неочаквано откриваме и някои екзотични птици, които не са представени в съвременната българска фауна: султанка, египетска гъска, голям александров папагал, абисинска неразделка, африкански зелен гълъб, шпорокрила гъска. Тези екзотични птици съставляват 1/3 от всички установе-

Част от мозайките на пода на Голямата епископска базилика във Филипопол (дн. Пловдив), 03.11.2017 г. Сн. З. Боев

ни видове (вкл. и одомашнените форми като индийски паун и домашна кокошка) сред мозайките на този забележителен паметник на древното изкуство. Седем от общо 20 разпознати вида/форми на птици днес са с екзотично разпространение, главно в Северна и Субсахарска Африка. Тези птици имат характерна окраска на оперението си (и специфичен диагностичен хабитус) и безспорно доказват древните контакти на римляните далеч на юг отвъд широко приетите граници на Римската империя.

Удивителен факт: всички екзотични птици от епископската базилика (с изключение на домашните пауни) днес са разпространени в Източна Африка, в Етиопия, Еритрея и Южен Судан. Този регион остава отвъд най-югоизточните граници на Римската империя дори и по времето на най-голямото ѝ разрастване и се намира на около 1000 километра от някогашните най-южни предели на римските земи на изток. Понастоящем всички (с изключение на шлемоглавата токачка, *Numida meleagris*) и султанката (*Porphyrio porphyrio*) имат отвъдсахарско разпространение. Освен в Африка на юг от Сахара, токачката е разпространена и в Мароко, а султанката се среща и в Южна Испания, Франция, Италия, Алжир, Тунис, Либия, Египет и Иран. Всички тези територии някога са били част от Римската империя.

В Субсахарска Африка шлемоглавата токачка е широко разпространен пернат дивеч, но многобройни художествени и археологически данни (костни находки) сочат, че такива токачки вероятно са били опитомени в Мали и Судан още преди около 2000 г. В Европа вероятно токачката е изчезнала като домашна птица и повторно е била опитомена (отново в Европа!) едва през XVI в. след като португалски пътешественици посетили Западна Африка.

Султанка (Porphyrio porphyrio), мозайка от Голямата епископска базилика във Филипопол (дн. Пловдив), 03.11.2017 г. Сн. З. Боев

Цялостната аридризация на Сахара приключила докъм 3500 г. пр. н. е., но най-обширното разрастване на пустинята Сахара е настъпило през последните две хилядолетия. В резултат климатът на Северна Африка не се е променил осезателно след римската колонизация. По този начин северните граници на ареалите на някои съвременни „субсахарски" видове птици вероятно са били разположени и много по-северно, достигайки югоизточния ъгъл на Римската империя в Източна Африка.

Съществуват и редица доказателства, потвърждаващи транссахарските търговски връзки на Римската империя поне от III в. След управлението на император Август (63 г. пр.Хр. – 14 г. сл.Хр.) Рим владеел четири провинции в Африка – Нумидия, Африка (Тунис), Киренайка и Египет. Тези факти потвърждават съществуването на римско-етиопските/абисинските контакти. Добре известно е, че контактите между Етиопия и Средиземноморския свят (3000 г. пр.Хр. – 400 г. пр.Хр.) са били многобройни и интензивни. Контактите между римския свят и Етиопия се осъществявали в периода между 50 г. и 300 г. сл.Хр, когато Рим започва да се разширява на Африканския континент. Римляните са имали контакти с държавата Куш, Етиопското царство (750 г. пр.Хр. – 200 г. сл.Хр.). Кушитите и техните наследници често са влизали във военни и търговски взаимоотношения с Рим, а тези взаимоотношения са били от голямо значение през целия период от съществуването на Римската империя. Те са били най-интензивни в периода от 50 г. пр.Хр. – 300 г. сл.Хр.

Какво се е търгувало между Рим и Етиопия през сахарските пътища? Със сигурност търговията включвала животни – огромните количества екзотични

Египетска гъска (Alopochen aegyptiacus), мозайка от Голямата епископска базилика във Филипопол (дн. Пловдив), 03.11.2017 г. Сн. З. Боев

Голям александров папагал (Psittacula krameri), мозайка от Голямата епископска базилика във Филипопол (дн. Пловдив), 03.11.2017 г. Сн. З. Боев

зверове, избивани по римските арени, обикновено са били с етиопски произход, доставени от Централна Африка през Сахара и Фезан (Югозападна Либия). Според Джон Суонсън многобройни доказателства сочат, че етиопското кралство Куш изнасяло в Рим (т. е. Египет по онова време) традиционни продукти на търговията с кервани, като слонова кост, злато, диви животни, подправки и роби. Многобройни са историческите

Шпорокрила гъска (Plectropterus gambensis), мозайка от Голямата епископска базилика във Филипопол (дн. Пловдив), 03.11.2017 г. Сн. З. Боев

Шлемоглава токачка (Numida meleagris), мозайка от Голямата епископска базилика във Филипопол (дн. Пловдив), 03.11.2017 г. Сн. З. Боев

доказателства за древните контакти между Тракия и Египет през елинската епоха, особено в района между долното поречие на Нил и Червено море.

Следователно в Централна Сахара контактите между средиземноморския свят и Етиопия са били преди всичко търговски контакти. Тези контакти са били особено интензивни и няма съмнение, че транссахарската търговия е била важна за класическия свят.

Докато едрите бозайници от етиопския район били доставяни в Римската империя за убиване в арените, присъствието на пъстроцветни птици (всичките неврабчоподобни Non-Passeriformes), които се срещат в римските мозайки във Филипопол, може да се обясни само с естетическата им стойност – ярко оперение, забавно поведение, красиви декоративни пера, лесно хранене (повечето са зърноядни видове) и др. Всички тези екзотични за България птици от африкански (етиопски) произход не могат да бъдат изобразени без пряко наблюдение на живи индивиди. Това се доказва от изключително реалистично представените им естествени пози, които може да се видят (и възпроизведат) само, ако птиците са видяни живи. Почти невероятно изглежда изображенията от Филипопол да са били пресъздадени въз основата на пренесени от Африка местни изображения на птиците, вместо самите птици да са били пренесени живи в Европа. Още по-малко вероятно е изображенията да са правени в Африка и да са били пренесени и монтирани в подовите мозайки в Европа. Всичко това означава (и доказва), че живите индивиди от седемте екзотични вида птици (султанка, египетска гъска, голям александров папагал, шлемоглава токачка, абисинска неразделка, африкански зелен гълъб и шпорокрила гъска) са били доставени в древния Филипопол, където са били изобразени като (основни) елементи на подовата мозаечна украса на епископската базилика. Мозаични изо-

бражения на султанка у нас са разкрити и в римския град Марцианополис (дн. Девня) както и в тракийския град Гарескус (дн. Сандански). Римски мозайки с изображения на индийски пауни присъстват в Гарескус, Марцианополис и др. Открити са и изображения и на други птици сред мозайките в Сандански, базиликата „Св. София" и др.

Според някои изследователи, ловната тема, представена в римските подови мозайки, изразява съзерцателно възприятие. Няма намек за жестокост, нито за убиване на дивеча. Напротив, животински фигури излъчват силното усещане за симпатия у художника. Това може да се дължи на убеждението на древните за неделимостта на природата, като дивеч и ловец представляват единството на хармоничното цяло в битието.

Очевидно е, че птиците са играли важна роля както в материалния, така и в духовния живот на траки и римляни по българските земи, поради което толкова силно са представени в древното тракийско и римско изкуство. При траките обикновено птичите образи са символични, обобщени и стилизирани и често не притежават важни специфични диагностични характеристики за идентифициране на видовете. В Римския период изображенията на птиците са много по-наситени с диагностични признаци, т. е. те са по-реалистични. Техните особености са изящно стилизирани, но с майсторски представени специфични признаци на видовете.

Повечето изобразени видове птици от римските мозайки са местни и днес са разпространени и в България. Въпреки че някои от тях не се размножават в страната, те все още са представени в природата в днешната територия на България като случайни или редовни зимни посетители.

В античните мозайки рядко присъстват ловни видове птици, с изключение на онези с яркоцветно декоративно (или специфично контрастно) оперение, напр. тракийския кеклик, немия лебед, шлемоглавата токачка, зеленоглавата патица и др. Други видове птици, изобразени по различни паметници, са били използвани като домашни любимци (папагали, индийски паун, кокошка, токачка, султанка). Някои от тях са традиционен източник на месо и са обект на масово отглеждане като домашни птици (кокошка, индийски паун, шлемоглава токачка, гъски и патици). Прецизните цветни изображения на птици в мозайките на римската епископска базилика във Филипопол (дн. Пловдив) са толкова реалистични, че през 2018 г. тя бе призната за част от световното културно наследство от ЮНЕСКО. Те именно представляват и едно от много редките доказателства (от територията на България) за древните римско – етиопски взаимоотношения. Огромно мнозинство на местни видове птици и домашни форми (84 вида) от тракийски/римски обекти досега са доказани безспорно и единствено въз основа на техните костни останки. Въпреки че са редки, някои находки доказват вторичната употреба на птиците (напр. техните кости). Като цяло, птичата фауна имала много важно значение в материалния и духовния живот на хората (както сред широките слоеве, така и сред аристокрацията), поради което птичите образи и орнитоморфната тематика са толкова широко представени и символно натоварени в произведенията на изкуството от тракийския и римския период по нашите земи. ■

Генетика на интелигентността или интелигентността като контрапункт на глупостта

Драгомира Николова

Интелигентността – способността да учиш, преценяваш и разрешаваш проблеми – е в основата на поведенческите генетични изследвания. Интелигентността се унаследява и може да предвижда образователното и професионалното развитие на човека по-добре от всеки друг параметър. Скорошни цялостни геномни проучвания успешно идентифицират унаследяеми геномни повтори, които съставляват 20 до 50% от наследствения фактор на интелигентността. Това дава основание да се търсят полигенни коефициенти, които да обхващат ефектите на хиляди генетични варианти.

Животът е тест за интелигентност. В училището едни ученици усвояват материала по-бързо от други. Това дава насоки за по-нататъшното им образование, което пък се проектира във вид на социални и икономически показатели като заетост и доход. По време на активните трудови години, интелигентността включва способността за адаптация към новите предизвикателства и задачи, но се простира и далеч извън това – и до избора на брачни партньори или здравни решения. Интелигентността се нарича още обща когнитивна способност и е приета за най-стабилния психологически параметър, с коефициент на Пиърсън (индекс на степента, в която две променливи са зависими една от друга) 0.54 от 11 до 90 годишна възраст.

Има различни начини за оценка на интелигентността, наречени „когнитивни тестове“ и най-често те взаимно се допълват. Известни са още като „тестове на интелигентност“ и дават оценка във вид на IQ score (от англ. „intelligence quotient“). Психометричните тестове се различават по форма и съдържание. Някои оценяват вербалните, а други – невербалните способности на индивида.

Независимо от разликите, те са позитивно интеркорелирани, т.е. ако даден човек има висока оценка на един когнитивен тест, най-вероятно ще даде добър резултат и на останалите. Този феномен е известен като просто ***„g"***, генерален фактор на интелигентност, определен от Чарлз Спирмен (Charles Spearmen, 1863 – 1945) през 1904 година, приблизително по времето, когато се преоткриват Менделовите закони за унаследяването. G-факторът описва интелигентността като комплексна характеристика, която има обучителен и психологически характер и включва способността за учене, статус на заетостта, дори и характеристики като здраве и дълголетие. Индивидуалните разлики в интелигентността се запазват относително стабилни в хода на живота, но IQ оценката е най-висока в ранната младост и намалява с възрастта. Най-важното е обаче, че интелигентността е пластична, особено при децата, и се повлиява от обучението, хранителния режим и смяната на семейната среда.

Има редица проучвания и за връзката между размера на човешкия мозък и неговите анатомични особености с интелигентността. Високият IQ резултат се дължи не на една определена зона на човешкия мозък, а на развитата мрежа между невроните от отделните мозъчни зони. Въпреки че образните изследвания установяват редица връзки между интелигентността и някои анатомични и функционални зони на мозъка, все пак корелационните коефициенти остават ниски, между 0.15 и 0.35. Причината е, че човешката интелигентност може само частично да се обясни с мозъчната структура и функционалната активация на кортикалните мозъчни райони. За разлика от останалите животински видове, мозъкът на човека се отличава с редица специфични особености – абстрактно мислене, езикови умения и креативност. Така, по общо мнение, индивидуалните вариации в интелигентността не трябва да се търсят в цялостния размер на мозъка, а по-скоро в капацитета на изграждащите го структури – неврони, синапси и тяхната генетична основа.

Първите опити да се установят гените и генетичните варианти, опре-

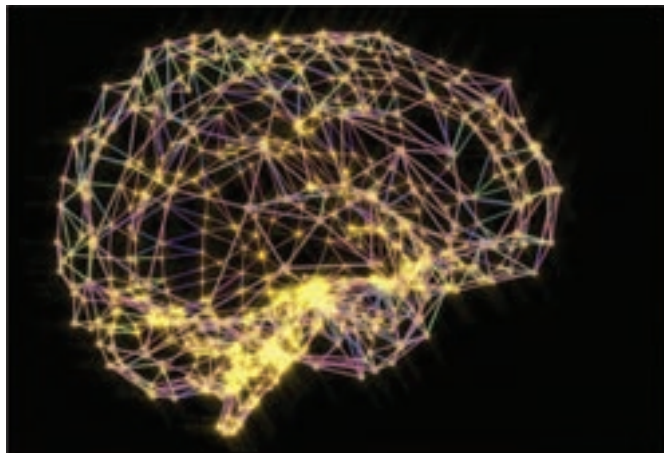
Въпроси от тестовете за интелигентност (IQ тест).
Проверяват се качества като наблюдателност, логично мислене и умението да се правят връзки между различни обекти

Схема на масовата представа за отношението между големината и активността на мозъка и интелигентността

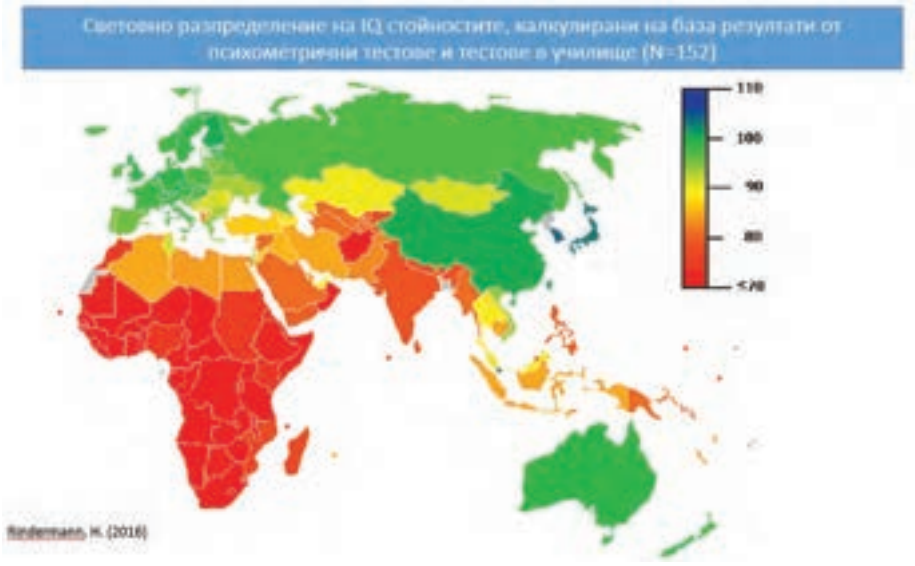
делящи интелигентността, били разочароващи. Изследователите откривали варианти, които обясняват едва 1% от интелигентността в независими проби. Скоро станало ясно, че трябва да се изследват поне 250 000 човека, за да се установят варианти, обясняващи с достатъчна статистическа достоверност интелигентността. През 2013 година генетично проучване оценява отношението на отделни генетични варианти към интелигентността при 125 000 индивида, а през 2016 година – сред 294 000 индивида. Тези изследвания успяват да обяснят не повече от 4% от вариациите в интелигентността. Поредно проучване през 2017 година достига до 1 млн. участници, но успява да обясни 10% от вариациите в интелигентността между индивидуалните проби. В хода на анализите се оказва, че образованието на родителите корелира с коефициент 0.3 с интелигентността на децата им, а това обяснява 9% от индивидуалните различия в интелигентността.

Като един от гените, сигнификантно асоцииран с детската интелигентност, се съобщава *FNBP1L* (*formin binding protein 1-like*)(p=0.0031). Този ген, известен още като *Toca-1,* кодира протеин, който провежда извънклетъчните сигнали до актиновия цитоскелет на клетката (провежда сигналите отвън навътре в клетката). По-късно се открива и връзка между същия ген и интелигентността при възрастни лица. През 2018 година се съобщава за генно семейство, наречени плексини *(plexins)*, сигнификантно асоциирани с висок IQ резултат. Знае се, също така, че плексините мутират при някои неврологични болести на развитието, които се характеризират с умствено изоставане.

Близначни проучвания показват, че 50 до 80% от вариацията в интелигентността се дължи на гените, а резулта-

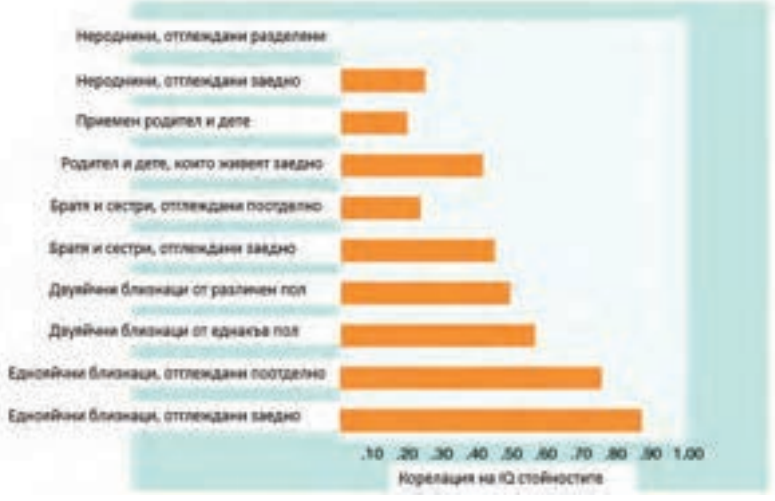


Общ изглед на невронална мрежа. Схема сп. Fortune 2016 г.



Картата показва, че средното ниво на интелигентност на планетата е неравномерно разпределено и по-високите стойности са свързани със степента на икономическо и образователно развитие на района

Корелация на IQ резултата при членовете на семейството



Начинът на отглеждане на детето влияе върху неговото IQ

тите на учените до момента обясняват най-много 30% от нея. Тази голяма разлика между близначните наблюдения и геномните изследвания е известна като **„мистерията на липсващата наследственост"**. Цялостногеномните проучвания не дават така дългоочаквания резултат. Подходът трябва да бъде

различен. Ясно е, че наследственост има, но тя е комплексна и се определя не от един или два варианта.

Кевин Мичъл (Kevin Mitchell), невроген етик в университета Тринити Колидж, Дъблин, в блога си изразява мнение, че, вместо да се опитваме да изучаваме „гените на интелигентността", би било по-лесно да идентифицираме „гените на глупостта". Да се изучават причините за глупостта не е нова идея, но е инверсия на мисълта и показва често пътя за решаване на нерешимите въпроси, казва Джанет Квасняк (Janet Kwasniak), пенсиониран невробиолог.

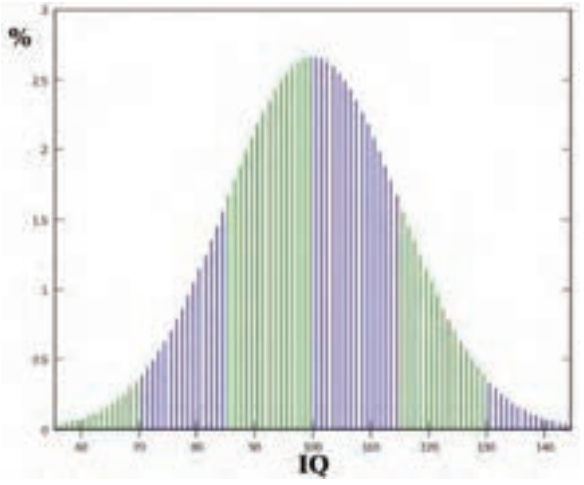
Идеята зад тази хипотеза е брилянтна: в хода на еволюцията естественият отбор селектира набор от гени, които са основоположни за „умния човешки мозък" и този набор се фиксира в популацията. Почти всеки „получава" този набор, а отделни „ценни" варианти повлияват интелигентността. Непосилно би било да се установят тези хиляди/милиони варианти с малък измерим ефект. По-лесно би било да се установят мутациите – те са с по-ниска честота, а някои се предават в засегнатите семейства. Броят на тези мутации е значително по-малък – при някои индивиди може да са 1000, а при други – само 500.

Д-р Мичъл обяснява защо е по-добре да се търсят „гените на глупостта" по следния начин – „Защото има повече начини да съсипеш нещо, вместо да го подобриш". Той дава и проста дефиниция на интелигентността: „Интелигентността е просто относителна липса на глупост". Това означава, че някои от нас носят повече мутации, засягащи интелигентността или такива с по-силен ефект. Това би означавало, че няма „гени на интелигентността", а само мутации, които я засягат – при някои хора повече в сравнение с други. С други думи – човечеството е развило т.нар. базова интелигеност, но случайните мутации могат да тласнат индивида към едния или към другия край на IQ кривата. Следвайки тази логика въпросът „Какъв е твоят IQ резултат?" би могъл да се перефразира на „Какъв е твоят мутационен товар?".

Общественото мнение е чувствително към въпросите за ролята на наследствеността при развитието на интелигентността (и глупостта), но не е склонна да я надценява. Мнозинството смята, че тя не влияе или влияе много малко. Изследване на Университета на Мичиган (САЩ)

В своята статия „Генетика на глупостта" Мичъл дава примери от статии на свои колеги в областта. Директно доказателство за ефекта на мутационния товар е обратно пропорционалната зависимост между интелигентността и редките варианти в броя на генните копия (делеции и/или дупликации на сегменти от

хромозомите) (r = -0.3). Според Ян Диъри, интелигентността се асоциира с 24% по-нисък риск от смърт във възрастовия диапазон 17 – 69 години, а причините за смърт при по-интелигентните хора включват по-често кардиоваскуларни заболявания, самоубийства и инциденти, но по-малко рак. Тези корелации могат да се интерпретират така – по-умните хора са с тенденция да живеят по-дълъг и по-пълноценен живот и да остават в по-добро здраве за по-дълго време.



IQ кривата показва, че мнозинството от хората (около 70%) са в областта на средната интелигентност (поне според IQ тестовете) с резултати от 85 до 114 точки. Над 140 точки отиват към гениалност.

Още един маркер на общата интелигентност е **стабилността в развитието (developmental stability)**, което се определя като способността на генотипа да генерира фенотип в определени нормални граници, въпреки съществуващите промени в околната среда и появата на вътрешни случайни мутации. Тази стабилност варира между отделните индивиди.

Стабилността в развитието може да се онагледи чрез симетрията на тялото. Двете половини на човешкото тяло се развиват от едни и същи геномни инструкции – следва да бъдат еднакви. Понякога обаче, системата не е толкова прецизна и хората могат да показват асиметрия на някои свои черти (дължината на ръцете, широчина на пръстите, ширина на очите и др.). Този тип асиметрия се нарича „флуктуираща асиметрия" защото е случайна, т.е зависи от случаен принцип едната или другата ръка (за разлика от асиметрията на вътрешните органи, която е насочена и видовоспецифична). Тя се измерва лесно и е унаследяема – монозиготните близнаци са с подобна степен на асиметрия в сравнение с дизиготните. Подобно на интелигентността, се смята, че мутации в гени, определящи развитието, са възникнали с цел да намалят прецизността на системата и да увеличат вариабилността (да създадат разнообразие).

Учените отиват още по-далеч – флуктуиращата асиметрия корелира негативно с IQ. Тази корелация е слаба, но все пак показателна – от -0.2 до -0.4. При големите метаанализи коефициентът на корелация е по-слаб – между -0.12 и -0.2.

Тези резултати донякъде обясняват демонстрираната връзка между интелигентността и физическата привлекателност, която, от своя страна, се определя от лицевата симетрия.

По подобен начин може да се обяснят и корелационните зависимости между интелигентността и размера на мозъка, интегритета на бялото мозъчно вещество, ефективността на невроналните мрежи и т.н. Така може да се окаже, че, вместо „гени на интелигентността" търсим „гени за интегритета на бялото мозъчно вещество".

И все пак, всички тези хипотези не са доказани. Засега те звучат интересно и екзотично. Доказано е обаче, че 90% от

генетичните варианти, обясняващи индивидуалните вариации в интелигентността, се намират в интронните и междугенните райони (области с по-нисък приоритет, тъй като са некодиращи белтъци). Те са с преимуществено регулаторна функция. Само около 1.4% от вариантите са в кодиращите области на гените.

По-голямата част от асоциираните гени са свързани с пренаталното развитие на човека, а някои са важни за синаптичната функция и пластичност (синапсите осигуряват комуникацията между невроналните клетки или между невроните и др. клетки). Фактът, че показател като продължителността на живот показва корелация с когнитицията означава, че здравословното ембрионално развитие е предпоставка и за оптимална когнитивна функция. При това гените, свързани с интелигентността, се експресират предимно в хипокампалната, кортикалната и фронталната мозъчни зони. Тези изследвания подчертават и по-голямата роля на определени клетъчни типове пред други – напр. невроните в сравнение с олигодендроцитите или астроцитите. Приоритет се дава на точно определени типове неврони – пирамидните неврони (най-често срещани в неокортекса и хипокампуса), които отговарят за висшите мозъчни функции като вземане на решение, разрешаване на проблеми, запаметяване; както и невроните в стриатума, отговорни за мотивацията, заучаване на навици и поведението. Установяват се и някои важни гени в структурата на дендритните клетки в мозъка, по-специално *FOXO3*. Този ген е част от сигналния път на инсулина/инсулиновия растежен фактор (IGF-1). Ниски нива на IGF-1 се свързват с понижени ментални функции и намален интегритет на функционалните мрежи при възрастни. Така индивидуалните особености на пирамидните неврони обясняват индивидуалните разлики в интелигентността.

Друго изследване от 2018 година оценява ролята на плътността на невроналните разклонения. Колкото повече намалява плътността, толкова повече се увеличава дължината на разклоненията. Индивиди с по-висока интелигентност са показали по-ниска плътност на невроните, но те са с по-дълги разклонения; т.е. те са разположени по-рехаво, но и по-ефективно. Пирамидните неврони в мозъчната кора са разположени по-нарядко, но заемат по-голям обем.

От казаното дотук следва, че човешката интелигентност е динамична, сложна и зависи от много фактори. Отношение към нея имат морфологията и функционалната активност на определени мозъчни зони, типове клетки, тяхното разпределение, генният контрол и експресия. Тя се влияе силно и от външната среда и е пластична, особено в детските години. Ето защо е нерешимо предизвикателство ефектите на средата да се разграничат от ефектите на гените. Ако IQ резултатът на едно дете е близък до този на родителите му, не може да се каже със сигурност дали това е резултат от факторите на средата, унаследяемите варианти или е комбинация от двете. Засега сме сигурни за едно – интелигентността е способността ни да се учим от опита си, да се адаптираме успешно към промените в средата и да намираме ефективни решения на ежедневните проблеми.

Водни бръмбари оцеляват и ... след поглъщане от жаби

Трудно можем да си представим каква е била изненадата на японския изследовател д-р Синджи Сигиура (Dr Shinji Sigiura) от Университета в гр. Кобе (Япония), когато наблюдавал как жаби поглъщат малки водни бръмбари – плавачи, но само след броени минути жертвите започнали да напускат аналното отвърстие на жабите невредими и отново безгрижно да плуват във водния басейн. Подобни факти за преминаване на живи охлювчета, запечатани в своите черупки, през храносмилателния тракт на някои птици и риби били вече известни в науката, но преминаването на живи насекоми през храносмилателната система на хищник невредими и отново активни било непознато досега!

За да се убеди в наблюдаваното чудо д-р Сигиура решил да извърши и собствени експерименти. Той събрал от природата жаби от вида *Pelophilax nigromaculatus* и от нейните жертви – бръмбарите плавачи *Regimbartia attenuate*, които отглеждал разделно в лабораторията. По време на експеримента той пускал по няколко бръмбарчета плавачи в аквариумите на жабите, които лакомо ги поглъщали. За голяма изненада на експериментатора, едно от изядените бръмбарчета се появило живо и здраво от ануса на жабата само след 6 минути! Това означавало, че то доста активно се е придвижвало в червата на жабата и е успяло невредимо да премине целия храносмилателен тракт на хищника за това кратко време. Минути по-късно започнали да излизат и плават във водата и някои други от погълнатите от жабата насекоми. В резултат на повече повторения на опита д-р Сигиура установил, че делът на успешно „избягалите" от храносмилането на жабата бил около 90%!.

За да потвърди своето предположение, че бръмбарите сами активно се движат в храносмилателната система на жабите за по-бързо напускане на аналния отвор ученият залепил и обездвижил предварително краката на част от бръмбарите. Нито един от обездвижените бръмбари не напуснал и не оживял след поглъщането му от жабите. Друг резултат от експеримента показал, че понякога „спасяването" на бръмбарите след поглъщането се удължавало до 6 часа, но все пак бръмбарите оживявали и след такъв продължителен престой в червата. Според японския експериментатор това се дължи на наличието на специални празнини под твърдите крила на бръмбарите (елитрите), в които те съхраняват атмосферен въздух с кислород.

Необикновеното откритие на д-р Сигиура, описано подробно в научна статия в авторитетното международно списание Current Biology, е още едно убедително доказателство за необикновените адаптивни способности на организмите за преживяване и запазване на вида в природата.

По Current Biology и Природная механика

Опоракът на червата – „най-новият“ орган на човешкото тяло разкрива своите тайни

Драгомир Дарданов

Анатомията има дълга история. Терминът води началото си от гръцка дума, преминала в латински – anatome (разрязване, разсичане на тялото на части). Това не е случайно – един от основните методи на изследване на човешкото тяло от древността до наши дни е дисекцията (лат. dissection – разрязване).

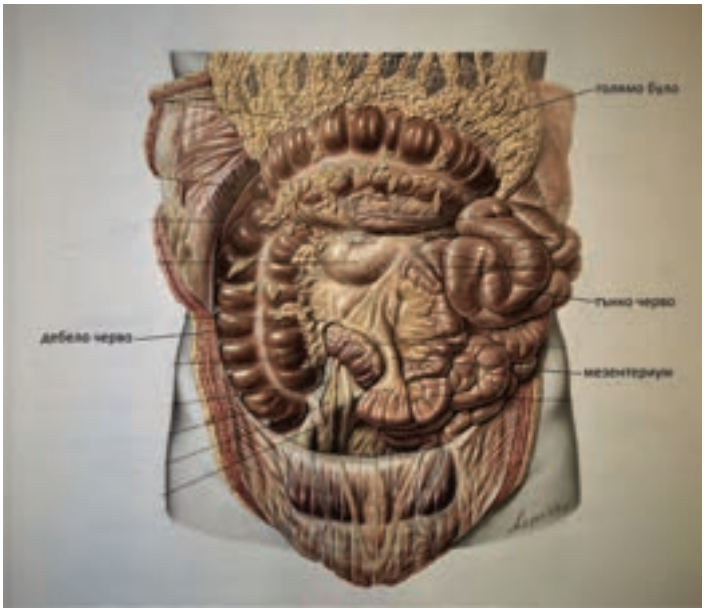
Какво има вътре под кожата на човека, как са устроени и функционират отделните части на тялото, къде се намира душата – това са въпроси, вълнували цяла плеяди от мислители, философи, учени и лекари още от древността. Днес, както и в миналото, здравето на човека е поставено на пиедестал, а лечението на болестите заема основна част от усилията на човечеството. Интервенциите върху човешкото тяло за неговото излекуване и подобряване са обект на хирургията. Съвременното развитие на науките и технологиите хвърля нова светлина върху ред подробности от устройството на човешкото тяло, което е било обект на дисекциите на Леонардо да Винчи през XVI в. Чрез използване не само на дисекции, но и на микроскопи, компютърна томография, магнитен резонанс, ендоскопии и др. през последните години започна пренаписване на познанията за формата, структурата, разположението, топографията и взаимоотношенията на частите на човешкото тяло – предмет на науката Анатомия на човека.

Опоракът на червата, известен и като мезентерий, е анатомична структура, свързваща стомашно-чревния канал със задната коремна стена. Той е малко познат за хората извън медицинските и биологични науки. В него се съдържат кръвоносни, лимфни съдове и възли, нерви, мастна и съединителна тъкан. В последните години това анатомично образувание се дефинира като отделен орган и интересът към изучаването му се засилва. Редица проучвания показват важното значение на опорака в патологията на заболяванията на храносмилателната система, а познаване-

то на анатомичните му детайли при човека е от ключово значение за съвременната хирургия на злокачествените и доброкачествени заболявания на стомаха и червата

Опоракът на червата понякога се нарича и мезентерий (mesenterium – от гръцки mesos *среден* и enteron *черво* – „което лежи в средата на червата"). Разполага се между задната коремна стена и храносмилателния канал. Опоракът е обхванат от двете си страни от коремницата (перитомнеума) – тънка ципа от съединителна тъкан, която покрива органите в коремната кухина.

В опорака се разполагат кръвоносните съдове на стомаха и червата, лимфните съдове и възли, нерви, мастна и съединителна тъкан. В анатомичната лексика се употребява и терминът „мезо" като синоним. В зависимост от това с коя част на храносмилателната система се свързва мезото тобива: мезогастриум (свързано със стомаха, гр. gaster – *стомах*), мезентериум в тесния смисъл на думата (свързано с тънкото черво, гр. enteron – *черво*), мезоколон (свързано с дебелото черво, гр. kolon – *дебело черво*), мезоапендикс (свързан с червеобразния израстък на сляпото черво, лат. – appendix), мезоректум (свързан с правото черво, лат. – rectum).



Стомашно-чревният канал е свързан със задната коремна стена посредством опорак (Мезентерий, mesenterium), в който се разполагат кръвоносни съдове, нерви, лимфни съдове и възли. Опоракът е покрит с перитонеум – тънка, лъскава ципа. Голямото було е образувание на перитонеума и е свързано с мезентериума

Рисунки на червата, техните съдове и опорак от Леонардо да Винчи, 1508 г. Леонардо, без да има медицинско образование, извършва дисекции на 30 трупа в Милано, Рим, Флоренция и Павия в периода 1508 – 1516 г. Неговите анатомични рисунки, на брой около 750, са придружени с бележки, написани с огледална техника

Мезентерият е описван от много анатоми в продължение на столетия. Един от първите, който го е описал като единна структура през 1508 г. е Леонардо да Винчи (Leonardo da Vinci 1452 – 1519). Илюстрация на мезентерия като отделна структура фигурира и в основополагащия за съвременната антомия труд De Humani Corporis Fabrica на холандеца Андреас Везалий (лат. Andreas Vesalius, 1514-1564), издаден през 1543 г. Изучаването на вътрешността на човешкото тяло чрез дисекции до XVIII век е водено както от научна любознателност, така и с теологически мотиви – учените искали да разберат как Бог е устроил човешкия организъм и къде се намира душата му.

С развитието на хирургията и медицината през XVIII в. и особено през XIX в. започва ново „изучаване" на анатомичните структури. Тогава се натрупват много данни за ембриологията и анатомията на чревния опорак. Виенският анатом Карл Толд (Carl Toldt, 1840 – 1920) през 1879 г. описва мезентерия на тънкото и дебелото черво като на последния обръща особено внимание с оглед ембриоланото развитие. През 1885 г. британският хирург Фредерик Тривс (Frederick Treves, 1853 – 1923) изучава ембриологията, сравнителната анатомия и топография на опорака на дебелото черво като акцентира важността му за операциите на дебелото черво. Фредерик Тривс е известен с това, че е първият хирург, който извършва апендиктомия (премахване на апендикса поради възпаление) във Великобритания през 1888 г. Същата операция той извършва

и на престолонаследника, бъдещия крал Едуард VII през 1902 г. точно преди коронацията му.

През XX в. с развитието на коремната хирургия се отдава все по-голямо значение на мезентерия при разпространението на туморите на червата. Определят се различни хирургични оперативни подходи. Това води до преоткриване и систематизиране на познанията за чревния опорак, за да се стигне до 2017 г., когато ирландският хирург Калвин Кофи (Calvin Coffey) предлага мезентерият да бъде дефиниран като отделен орган на човешкото тяло.

Защо разбирането за мезентерия като единна структурно-функционална единица остава дълго време встрани от полезрението на анатоми и хирурзи? Една от причините е сложното ембриологично развитие на храносмилателната система. Храносмилателният път започва развитието си от първичното черво, което произхожда от вътрешния зародишен слой – ендодермата през 3-ата седмица, а през 4-ата седмица от ембрионалния живот се разделя на предно, средно и задно черво. Към всеки от тези първични отдели се насочва отделна артерия – съответно: чревният ствол, горната и долната чревна артерии.

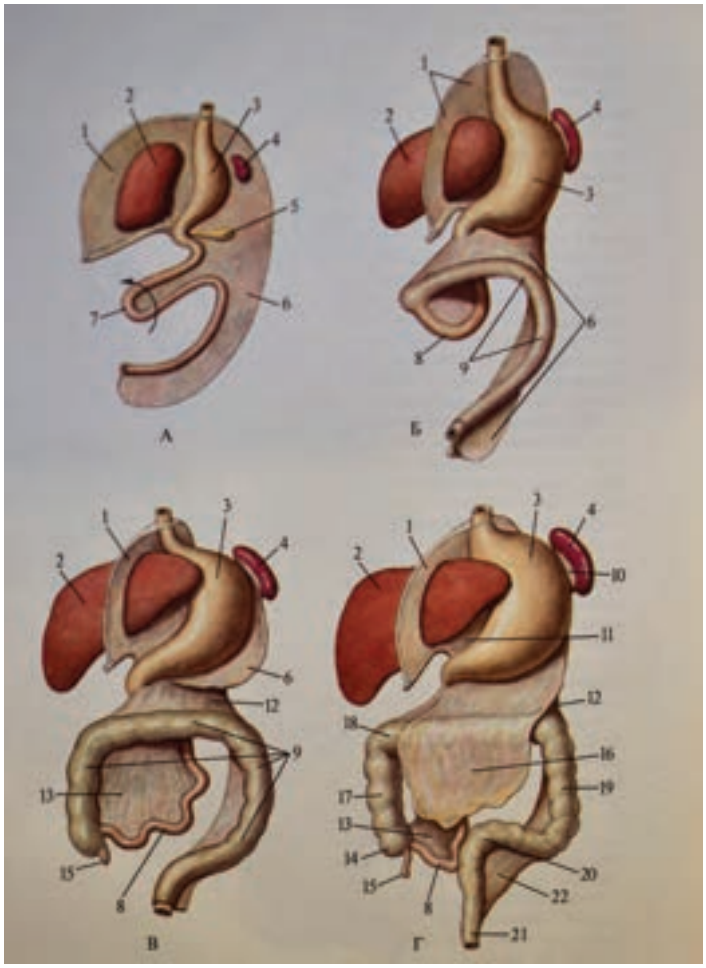
От предното черво произхождат хранопроводът, стомахът, дванадесетопръстникът, черният дроб, жлъчните пътища и мехур, задстомашната жлеза. Мезото на предното черво по време на ембрионалното развитие има две части – предна, която се отправя към предната коремна стена (преден мезогастриум) и задна, която се отправя към задната коремна стена (заден мезогастриум).

От средното черво произхождат част от дванадесетопръстника, тънкото черво и дясната половина на дебелото черво. Мезото тук е само задно и се диференцира в мезентериум (опорак на тънкото черво) и мезоколон на възходящото и напречното дебело черво. Липсва преден мезентерий в средното и задното черво.

От задното черво произхождат лявата част на дебелото черво и ректума. Мезото на тези органи се дефинира като мезоколон на низходящото и сигмовидно дебело черво и мезоректум.

DVODECIMA QVINTI LIBRI II.

Рисунка на мезентерия от De humani corporis fabrica (За строежа на човешкото тяло) на Андреа Везалий, 1543 г. С този труд Андреа Везалий поставя основите на науката анатомия, а от там и на научната медицина. Той въвежда нов начин на диекции – дисецира и едновременно обяснява на студентите

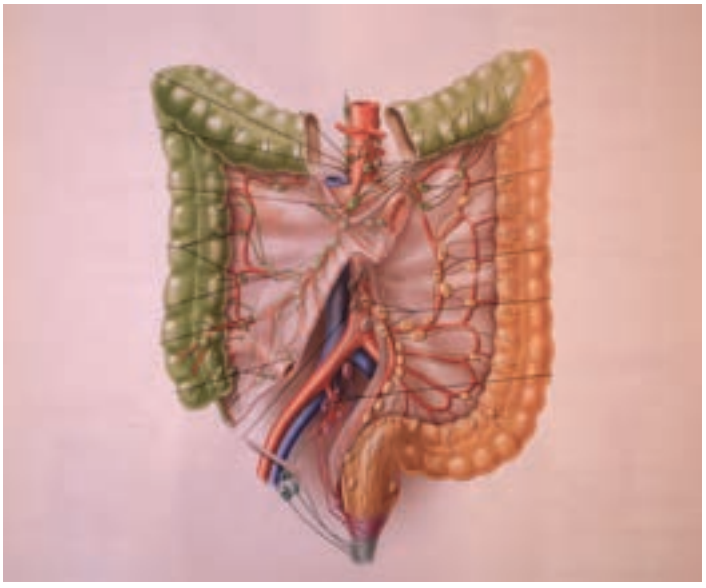


Ротацията на храносмилателния канал през ембрионалното развитие на 270° обратно на часовниковата стрелка води до това, че апендиксът и сляпото черво се намират в долната дясна част на корема, а напречното дебело черво се намира пред дванадесетопръстника.
1 – преден опорак, 2 – черен дроб, 3 – стомах, 4 – слезка, 5 – задстомашна жлеза, 6 – заден опорак, 7 и 8 – тънко черво, 9 – дебело черво, 10 – опорак към далака, 11- перитонеална връзка между черния дроб и стомаха, 12 – опорак на напречното дебело черво, 13 – опорак на тънкото черво, 14 – сляпо черво, 15 – червеобразен израстък /апендикс/, 16 – голямо було, 17 – възходящо черво, 18 – напречно дебело черво, 19 – низходящо дебело черво, 20 – сигмовидно черво, 21 – право черво, 22 – опорак на сигмовидното черво

Характерно за ембрионалното развитие на стомашно-чревния канал при човека е, че се наблюдава ротация на чревния канал около оста на горната чревна артерия – 270 градуса обратно на часовниковата стрелка. Освен това предният мезогастриум се измества надясно, а задният наляво. По този начин може да се обясни топографията на коремните органи – черният дроб се намира в дясното подребрие, по-голямата част на стомаха се намира вляво от срединната линия, както и тялото и опашката на задстомашната жлеза и слезката, докато дванадесетопръстникът и главата на панкреаса се намират вдясно; дебелото черво започва от десния долен квадрант на корема, върви нагоре, после наляво и накрая се спуска към левия долен квадрант, където преминава в правото черво.

Нарушенията на правилното ембрионално развитие водят до различни аномалии – липса на ротация или частична ротация. Тогава цялото дебело черво, включително и апендиксът се разполагат в лявата част на корема – при липса на ротация, или в горната лява част – при незавършена ротация. Част от мезентерия прираства към тъканите на задната коремна стена и така фиксира част от органите – това

е опорakът на дванадесетопръстника, опорак на възходящото и низходящото черво. Опорakът на правото черво се намира в интимни отношения със съединителната тъкан на таза при израсналия индивид. Тази фиксация на части от дебелото черво се наблюдава само при човека. Предполага се, че е свързана с изправения стоеж. При приматите, които се придвижват на 4 крака такава фиксация не се установява.



Познаването на топографската анатомия на лимфните възли и кръвоносните съдове на дебелото черво, които се намират в неговия опорак е важно при операциите за рак на дебелото черво

Чревният опорак се открива при всички гръбначни животни като структура, покрита от двете си страни с перитонеум. Той свързва чревната стена със задната коремна стена. При безгръбначните животни мезентерият е мембрана, която разделя телесната кухина напълно или непълно. Различава се вентрален и дорзален мезентерий при прешленестите червеи, например. Еволюцията на опорака е интимно свързана с еволюцията на отделните части на храносмилателната система.

В мезентерия се намират всички артериални и венозни съдове за храносмилателната система. Запушването от тромб или стесняването на тези съдове от атеросклероза може да доведе до инфаркт на червата.

Важна част са лимфните съдове и възли. Детайлната анатомична карта на лимфните възли е нужна за съвременното хирургично лечение на злокачествените тумори на стомаха, дебелото и правото черво. При операциите за тези тумори освен засегнатата част от стомаха или червото се премахва и прилежащото. Съществуват методи, с които може да се маркира лимфният дренаж посредством инжектиране на лимфотропни багрила или маркирани с радиоактивни изотопи вещества. Така със специални УВ камери и гама сонди може да се установят първите лимфни възли по пътя на раковите клетки – т. нар. стражеви лимфни възли.

В опорака на тънкото черво се откриват клетки на мастната тъкан, които заедно с клетките на имунната система участват в патогенезата на възпалителните чревни заболявания, каквато е болестта на Крон. При тази болест се наблюдава възпаление на чревната стена заедно с възпаление на прилежащия мезентерий. Получава се стесняване на просвета на червото с евентуално пълно спиране на чревния пасаж. Може да се получи и пробив на стената на червото (перфорация). Тези усложнения налагат

Д-р Драгомир Дарданов е лекар-хирург и анатом. Завършва Медицински Университет – Плевен през 2002 г. Защитава дисертация за хирургичната анатомия и хирургията на рака на правото черво. Притежава европейски дипломи за специалност по хирургична онкология (2012 г.) и колопроктология (2015 г.). Работи в Александровска болница и Медицински Университет – София. Научните му интереси са в областта на коремната и онкологична хирургия, хирургичната анатомия, колопроктологията и историята на медицината.

оперативно лечение, което трябва да бъде съобразено и с мезентерийното засягане.

Висцералното затлъстяване представлява натрупване на мастна тъкан около вътрешните органи (от лат. viscera – вътрешни органи). Реално тази мастна тъкан се намира в голямата си част и в мезентерия. Клетките на мастната тъкан, липоцитите около вътрешните органи са функционално активни и произвеждат провъзпалителни фактори, които участват в патогенезата на метаболитния синдром, артериалната хипертония, захарния диабет, дислипидемията.

В мезентерия се намират и чревните нерви и нервни сплетения. Те са част от автономната (вегетативна) нервна система, която класически разделяме на симпатикус и парасимпатикус. Тези нерви контролират кръвотока към стомашно-чревния тракт, съкращението на гладката мускулатура в стомашно-чревната стена, секрецията на храносмилателните жлези, осъществяват се редица рефлекси за правилното функциониране на храносмилането. Нервите в мезентериума и стената на храносмилателните органи функционират частично автономно и се дефинират като ентерална нервна система. Тази ентерална нервна система е във връзка с централната нервна система. Това означава, че психоемоционални сътресения неименуемо се отразяват на функцията на храносмилателната система, както и обратното – заболяванията на стомаха и червата имат отражение върху висшата нервна дейност.

Познанията за ролята на мезентерия в нормалното функциониране на стомашно-чревния канал се увеличават с всеки изминал ден. Важното значение на тази структура в разбирането на патологичните процеси и тяхното лечение обосновава дефинирането му като отделен орган на човешкото тяло. ■

Суперелектрическа змиорка живее в Южа Америка

До есента на 2019 г. в науката бе известно, че единственият сладководен вид електрическа змиорка обитава огромните басейни на Амазонка и Ориноко в Южна Америка. Тази хищна риба, с внушителна дължина до 2 м. и тегло около 20 кг., както и със своите способности да убива жертвите си със силен електрически заряд с напрежение 400 – 600 волта, внушаваше оправдан страх и в хората. Научното име на вида *Electrophorus electricus*, описан още през 1766 г. от знаменития шведски зоолог Карл Линей, също подсказва опасните възможности на този мощен природен електрогенератор. Електрическите батерии на Електрофорус електрикус са всъщност 3 чифта коремно разположени мускулести органи, от които 2 чифта са по-силно развити и носят съответно имената на техните изследователи – органи на Хънтър и органи на Сач. Образувани са от множество специални клетки – електроцити, които могат да произвеждат, натрупват и освобождават електрически импулси от 2 типа – с ниско напрежение (около 10 волта), които се използват главно при търсенето на жертвите и с висок волтаж (над 300 волта) – за парализирането и поглъщането им.

В последните години колектив учени, включващ над 20 ихтиолози, таксономи, генетици и др., под ръководството на д-р С. Давид де Сантана (D-r C. David de Santana), извършват широки проучвания върху електрическите змиорки в басейните на големите южноамерикански реки. В резултат, през есента на 2019 г. в научното списание Nature Communications, те публикуваха изненадваща научна статия, озаглавена „Неочаквано видово разнообразие на електрически змиорки с описание на най-мощния биоелектрически генератор" (Unexpected species diversity in electric eels with a description of the strongest bioelectricity generator).

Извършените морфологични, таксономични и генетични изследвания доказват, че в действителност в големите реки на Южна Америка живеят 3 различни видове електрически змиорки. Известният досега *Electrophorus electricus* обитава само р. Амазонка и свързаните с нея големи притоци, а в басейна на р. Ориноко и големите реки в Суринам, Френска Гвиана и др. живеят още 2 неизвестни досега видове електрически змиорки, които са външно почти неразличими от познатия досега класически вид. Единият от тях, притежава и най-могъщите биоелектрически органи, способни да генерират електрически заряди с напрежение до 850 волта! Поради тази изключителна биогенераторна мощност, този вид е наречен на името на известния италиански физик и физиолог граф Алесандро Волта (Graff Alessandro Volta) – *Electrophorus voltai*. Третият новооткрит вид електрическа змиорка от реките в Южна Америка е получил името E. varii, но неговите биоелектрически способности са по-скромни от тези на рекордьора от р. Ориноко.

По Nature Communications
и Наука и Жизнь

Астрономическите явления през 2021 г.

Пенчо Маркишки

Годината ще бъде малко по-бедна на астрономически явления в сравнение с 2020. От различни места по земното кълбо ще се наблюдават общо четири затъмнения – две слънчеви и две лунни. Слънчевите затъмнения ще бъдат пръстеновидно и пълно, а лунните – пълно и частично с голяма фаза. И тази година ярките планети ще формират няколко атрактивни конфигурации и близки съединения, някои от които с участието на Луната. Преминавания на ярки комети не се очакват, но винаги е възможна изненада – появата на ярка комета често е непредвидимо събитие. През годината ще има добри условия за наблюдение на метеорни потоци.

Всички моменти на астрономическите явления, посочени тук, са в българско официално време. Моментите на явленията, видими от България, са изчислени за Астрономическата обсерватория на Софийския университет „Св. Климент Охридски", с координати 42° 40′ 54.7″ N и 23° 20′ 40.3″ E.

Начало на сезоните, перихелий и афелий на Земята

Астрономическа пролет: 20 март, 11^h 37^m (пролетно равноденствие);

Астрономическо лято: 21 юни, 06^h 32^m (лятно слънцестоене, най-дългият ден в годината – 15 часа и 19 минути);

Астрономическа есен: 22 септември, 22^h 21^m (есенно равноденствие);

Астрономическа зима: 21 декември, 17^h 59^m (зимно слънцестоене, най-късият ден в годината – 09 часа и 2 минути).

Земята ще бъде в перихелий – в най-близката до Слънцето точка от своята орбита на 2 януари в 15^h 50^m, при разстояние до Слънцето 147 093 163 km.

Земята ще бъде в афелий – в най-отдалечената от Слънцето точка на своята орбита на 6 юли в 01^h 27^m, при разстояние до Слънцето 152 100 527 km.

През 2021 г. лятно часово време (с 1 час напред) ще се въведе на 28 март в 03^h 00^m. Връщането към зимно часово време ще стане на 31 октомври в 04^h 00^m.

Предвиденото от Европейската комисия прекратяване на сезонната смяна на часовото време в страните членки

на ЕС най-вероятно няма да влезе в сила през 2021 г.

Фази на Луната и други лунни явления

Супер Луна (перигейна сизигия в системата Земя – Луна – Слънце) имаме при близки във времето пълнолуние (или новолуние) и перигей, т.е. когато Луната се приближава най-много до Земята, обикаляйки я по своята елиптична орбита. Времето между две последователни преминавания на Луната през перигея е средно 27.55455 дни – т.нар. аномалистичен месец. Времето между две последователни едноименни лунни фази (например от новолуние – до следващото новолуние) е средно 29.53059 дни – синодичен месец. Разликата между двата типа месеци се натрупва във времето и води до съвпадение на пълнолуние (или новолуние) с перигей веднъж на близо 411.8 дни. Но въпреки този дълъг интервал, на практика всички пълнолуния, случващи се при разстояние Земя – Луна по-малко от 360 000 km, се обявяват в медиите като суперлуния. Поради това в годината могат да бъдат обявени две или три съседни пълнолуния за суперлуния.

Суперлунията при близки във времето новолуние и перигей не могат да се наблюдават, поради което обикновено те не се обявяват.

При суперлуние с невъоръжено око не е възможно да се отчете разлика във видимия диаметър на Луната. Тогава той е с близо 7% по-голям от случая, когато нашият естествен спътник е на средно разстояние от Земята (на 384 403 km).

	Последна четвърт	Новолуние	Първа четвърт	Пълнолуние	Последна четвърт
Месец	**d h m**	**d h m**	**d h m**	**d h m**	**d h m**
Януари	6 11 37	13 07 00	20 23 02	28 21 16	—
Февруари	4 19 37	11 21 06	19 20 47	27 10 17	—
Март	6 03 30	13 12 21	21 16 40	28 21 48	—
Април	4 13 02	12 05 31	20 09 59	27 06 31	—
Май	3 22 50	11 22 00	19 22 13	26 14 14	—
Юни	2 10 24	10 13 53	18 06 54	24 21 40	—
Юли	2 00 11	10 04 17	17 13 11	24 05 37	31 16 16
Август	—	8 16 50	15 18 20	22 15 02	30 10 13
Септември	—	7 03 52	13 23 39	21 02 55	29 04 57
Октомври	—	6 14 05	13 06 25	20 17 57	28 23 05
Ноември	—	4 23 15	11 14 46	19 10 57	27 14 28
Декември	—	4 09 43	11 03 36	19 06 35	27 04 24

Лунни фази за 2021 г.

При суперлуние Луната е с яркост около 16% по-висока от средната, но тъй като няма с какво да сравним тази повишена яркост, не можем да оценим разликата визуално.

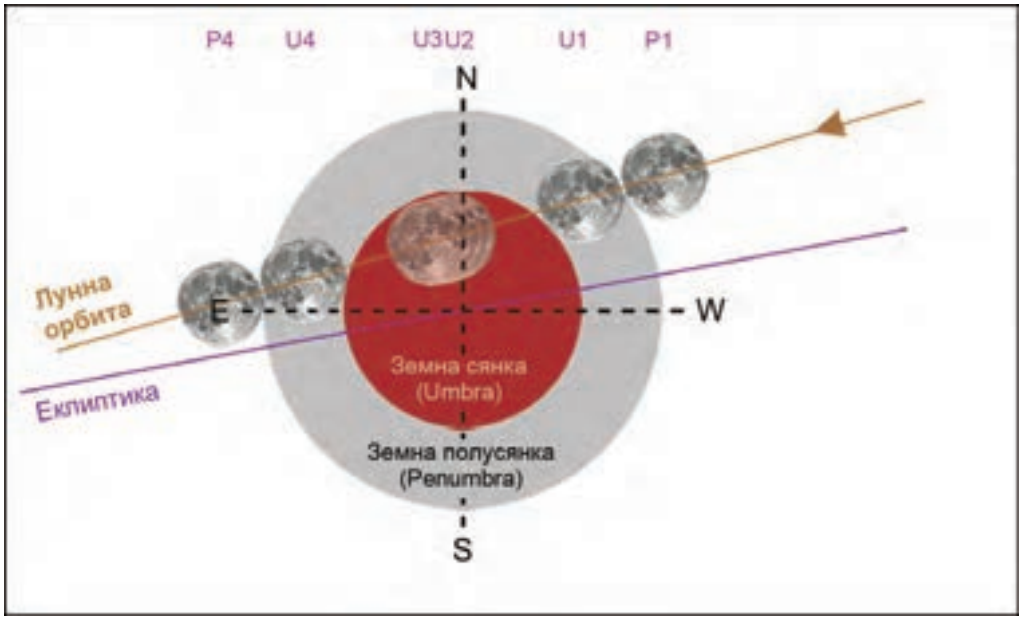
Указаните с червен шрифт дати в таблицата за лунните фази показват трите суперлуния през 2021 г. Пълнолунието на 27 април в $06^h\ 31^m$ ще предхожда с 11 часа и 54 минути перигея на Луната в $18^h\ 25^m$ на същата дата. Още по-близки във времето ще бъдат перигеят на Луната на 26 май в $04^h\ 53^m$ и пълнолунието в $14^h\ 14^m$ на същата дата – с разлика 9 часа и 21 минути. Новолунието на 4 декември в $09^h\ 43^m$ ще предхожда с 2 часа и 19 минути перигея на същата дата в $12^h\ 02^m$. Това принципно също е суперлуние, макар че при новолуние Луната не може да се наблюдава.

Слънчеви и лунни затъмнения

1. Пълно лунно затъмнение на 26 май

Първото затъмнение за 2021 г. ще бъде видимо от Източна Азия, Австралия, Тихия океан, Антарктика и западните части на Северна и Южна Америка. От България явлението няма да може да се наблюдава. По време на затъмнението Луната ще бъде близо до низходящия възел на орбитата си. Максималната фаза на затъмнението ще настъпи 0.4 дни след перигея на Луната, който ще бъде на 26 май в $04^h\ 53^m$. Това явление се случва по време на описаното по-горе суперлуние на същата дата.

Началото на затъмнението от полусянката на Земята (контакт P1) ще бъде в $11^h\ 47^m\ 39^s$. Частичните фази



Преминаването на Луната през земната полусянка и сянка на 26 май. Моментите P1 и P4 са на първия и последния контакт на Луната с полусянката (penumbra). Моментите U1, U2, U3 и U4 са на контактите на Луната със сянката (umbra)

(контакт U1) ще започнат в $12^h\ 44^m\ 59^s$. Началото на пълната фаза (контакт U2) ще бъде в $14^h\ 11^m\ 27^s$. Максималната фаза ще настъпи в $14^h\ 18^m\ 43^s$. Пълната фаза ще завърши в $14^h\ 25^m\ 58^s$ (контакт U3). Краят на частичните фази (U4) ще бъде в $15^h\ 52^m\ 26^s$, а на затъмнението от полусянката (P4) – в $16^h\ 49^m\ 47^s$. Продължителността на затъмнението от полусянката на Земята ще бъде 5 часа, 02 минути и 09 секунди, а от сянката – 3 часа, 07 минути и 27 секунди. Продължителността на пълната фаза ще е 14 минути и 31 секунди.

2. Пръстеновидно слънчево затъмнение на 10 юни

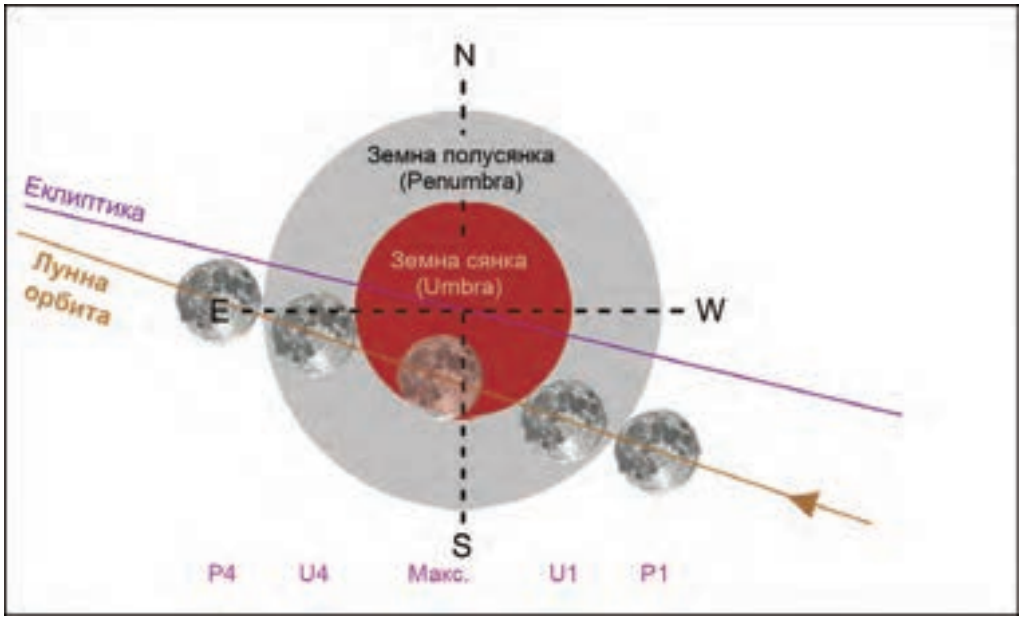
Затъмнението ще се наблюдава като частично слънчево от Северна Америка, Европа и Азия. Ивицата на пръстеновидното затъмнение ще премине през Северна Канада, о-в Гренландия и Русия. От България явлението няма да може да се наблюдава. По време на това затъмнение Луната ще бъде близо до възходящия възел на своята орбита. Максималната фаза ще настъпи 2.3 дни след апогея на Луната, който ще бъде на 8 юни в $05^h\ 28^m$. Пръстеновидните слънчеви затъмнения се случват, когато Луната е близо до апогея на своята орбита, т.е. когато тя е далеч от Земята. Тогава нашият естествен спътник е с по-малък видим диаметър и по време на пълната фаза на затъмнението не успява да закрие изцяло Слънцето. Поради това периферията на слънчевия диск остава видима като ярък пръстен около Луната.

Частичните фази ще започнат в $11^h\ 12^m\ 21^s$. Началото на пръстеновидното затъмнение ще бъде в $12^h\ 49^m\ 48^s$. Максималната фаза ще настъпи в $13^h\ 41^m\ 57^s$. Пръстеновидното затъмнение ще завърши в $14^h\ 33^m\ 51^s$, а частичните фази – в $16^h\ 11^m\ 22^s$. По време на максималната фаза ще бъдат закрити 89% от площта на слънчевия диск, а останалите 11% от нея ще са видими като пръстен около Луната. Пръстеновидно затъмнение с максимална продължителност 3 минути и 51 секунди ще се наблюдава в $13^h\ 41^m\ 58^s$ от място с географски координати 80° 49′ 24″ N и 66° 46′ 30″ W – в Северния ледовит океан, между северозападните брегове на о-в Гренландия и източните брегове на о-в Елесмир (Ellesmere Island), Северна Канада. Там ивицата, от която ще може да се наблюдава пръстеновидното затъмнение, ще бъде широка 527 km.

3. Частично лунно затъмнение на 19 ноември

Това е второто лунно затъмнение за годината. Ще бъде видимо от Северна и Южна Америка, Северна Европа (Британските о-ви и Скандинавския п-в), Източна Азия, Австралия, Тихия океан и Арктика. От България явлението няма да може да се наблюдава. При това затъмнение Луната ще бъде близо до възходящия възел на орбитата си. Максималната фаза ще настъпи 1.7 дни преди лунният апогей, който ще бъде на 21 ноември в $04^h\ 15^m$.

Затъмнението от полусянката на Земята (контакт P1 в съответната фигура) ще започне в $08^h\ 02^m\ 09^s$. Началото на частичните фази (контакт U1) ще бъде в $09^h\ 18^m\ 43^s$. Максималната фаза ще настъпи в $11^h\ 02^m\ 55^s$. Краят на частичните фази (контакт U4) ще е в $12^h\ 47^m\ 07^s$, а на затъмнението от полусянката (P4) – в $14^h\ 03^m\ 44^s$. Продължителността на затъмнението от полусянката на Земята ще бъде 6 часа, 01 минута и 35 секунди, а от сянката – 3 часа, 28 минути и 24 секунди. Максималната фаза на



Преминаването на Луната през земната полусянка и сянка на 19 ноември. Моментите P1 и P4 са на първия и последния контакт на Луната с полусянката (penumbra). Моментите U1 и U4 са на първия и последния контакт на Луната със сянката (umbra)

затъмнението от сянката на Земята ще бъде 0.974 (т.е. затъмнението ще бъде почти пълно).

4. Пълно слънчево затъмнение на 4 декември

Последното за 2021 г. затъмнение ще се наблюдава като частично слънчево от Южна Африка, южните части на Атлантическия океан и Антарктика. Ивицата на пълното затъмнение ще може да се проследи само от Антарктика. От България явлението няма да се наблюдава. При това затъмнение Луната ще бъде близо до низходящия възел на орбитата си. Максималната фаза ще настъпи само 0.1 дни преди лунният перигей, който е на 4 декември в $12^h\ 02^m$. Това явление съвпада с коментираното по-горе суперлуние по време на новолунието през декември.

Частичните фази ще започнат в $07^h\ 29^m\ 16^s$. Началото на пълната фаза ще бъде в $09^h\ 00^m\ 07^s$. Максималната фаза ще настъпи в $09^h\ 33^m\ 28^s$. Краят на пълната фаза ще бъде в $10^h\ 06^m\ 34^s$, а на частичните – в $11^h\ 37^m\ 29^s$.

Пълна фаза с максимална продължителност 01 минута и 54 секунди ще може да се наблюдава в $09^h\ 33^m\ 30^s$ от място с географски координати 76° 47′ 42″ S и 46° 16′ 48″ W – в Антарктика. За това място височината на Слънцето над хоризонта по време на пълната фаза ще бъде 17°. Ширината на ивицата, от която ще може да се наблюдава пълното затъмнение, ще бъде 418.7 km.

Видимост на ярките планети от Слънчевата система

Планетите от Меркурий до Сатурн включително могат да се наблюдават

с невъоръжено око, като ярки звездоподобни обекти. В началото на 2021 г. ще бъдат видими само две от тях: веднага след свечеряване над южния хоризонт ще се наблюдава Марс – в съзвездието Риби, а около час и половина преди изгрев слънце ще изгрява Венера като Зорница. След 20 януари обаче Венера вече ще е недостъпна в сиянието на зората. На 26 март тя ще бъде в най-отдалечената спрямо нас точка от нейната орбита – оттатък Слънцето (т.нар. горно съединение). Ярката планета ще се появи отново в небето като Вечерница около 10 май. Във вечерите около 17 май Венера, Меркурий и Марс ще формират малък парад на планетите над западния хоризонт – трите планети ще се наблюдават във видима близост на фона на съзвездията Бик и Близнаци. Най-удобно и високо Венера ще се наблюдава във вечерите около 29 октомври. На тази дата планетата ще бъде в т.нар. максимална елонгация – на 47° източно от Слънцето.

Като най-близка планета до централното ни светило, Меркурий се наблюдава трудно и за кратко – вечер след залеза на запад или сутрин преди зазоряване на изток. Най-удобните моменти

На 14, 15 и 16 май от около час след залез слънце ще може да се наблюдава красиво видимо подреждане в почти права линия на Венера, Меркурий и Марс, заедно с тънкия сърп на младата Луна. Явлението ще се вижда ниско над хоризонта в посока запад – северозапад в гаснещото зарево след залеза. Желаещите да наблюдават небесна атракция трябва да изберат място с нисък хоризонт в посока запад. Картата показва вида на небето в същата посока на 14 май около $21^h\ 40^m$ за наблюдател от района на София. Използването на бинокъл ще ви помогне да откриете планетите по-рано в здрачаващото се небе

за неговото наблюдение са около датите, на които планетата е на най-голямо ъглово отстояние от Слънцето (т.нар. максимални източни и западни елонгации). Най-удобните такива моменти през 2021 ще бъдат вечерите около 24 януари и 17 май, както и утрата около 25 октомври.

Марс ще продължи да се вижда вечер до около средата на юли. На 13 юли веднага след свечеряване той ще е на 29′ 23″ от Венера. Това видимо сближаване ще може да се наблюдава от място с нисък западен хоризонт. Съединението по ректасцензия на двете планети ще бъде на същата дата около $09^h\ 30^m$, когато Марс ще бъде на ъглово отстояние 30′ южно от Венера. От началото на декември Марс ще започне да се наблюдава рано сутрин, ниско над югоизточния хоризонт, в съзвездието Везни.

Двете гигантски газови планети Юпитер и Сатурн ще започнат да изгряват в края на нощите през втората половина на март. Тогава около час и половина преди изгрева на Слънцето те ще са видими ниско над югоизточния хоризонт, в съзвездието Козирог. Тъй като на 21 декември 2020 г. двете планети бяха в съединение с голямо видимо сближаване (само на 06′ 14″ една от друга), в началото на тази година те все още ще бъдат видимо близки. Както и през миналата година, през летните и есенните месеци Юпитер и Сатурн ще се наблюдават удобно над южния хоризонт, съответно в съзвездията Водолей и Козирог. Към края на ноември и в първата половина на декември трите планети Юпитер, Сатурн и Венера ще привличат погледа над югозападния хоризонт вечер.

По-ярки комети

През годината не се очакват преминавания на комети с яркост, позволяваща да бъдат наблюдавани лесно с невъоръжено око или с бинокъл. Единствено кометата 67P/Чурюмов – Герасименко се очаква да достигне яркост около 8 видима звездна величина през ноември и декември. Тази комета бе цел на космическия апарат Розета, изстрелян от ЕКА на 2 март 2004 г. След 10 години пътуване той влезе в орбита около ядрото на кометата и на 12 ноември 2014 г. спусна върху неговата повърхност апарата Филе.

67P е късопериодична комета, с орбитален период 6.4 години. Поредното ѝ преминаване през перихелия ще бъде на 2 ноември 2021 г., на разстояние от Слънцето близо 181 100 000 km. Кометата е открита от руските астрономи Клим Чурюмов и Светлана Герасименко на 23 октомври 1969 г., по снимки, заснети през септември същата година.

По-интензивни метеорни потоци

При планирането на наблюдения на метеорни потоци по време на техните максимуми трябва да се съобразим с три важни условия. Първото е дали максимумът на дадения поток се пада в тъмната част на денонощието за нашите географски дължини. Ако не, преценяваме кое е най-близкото до него удобно време за наблюдение – в началото или в края на най-близката нощ. Второто важно нещо е да изберем време за наблюдението, когато т.нар. радиант на потока е над хоризонта. Радиантът е малка об-

ласт от небето, от която изглежда, че метеорите се разлитат във всички посоки наоколо. Метеорните потоци носят имената на съзвездията, в които се намират техните радианти. Колкото по-високо над хоризонта е радиантът на даден поток, толкова повече метеори ще видим в небето. Третото условие се отнася за Луната. Ако тя е над хоризонта и във фаза близка до пълнолуние, ще създава светъл небесен фон, при който не могат да се извършват ефективни наблюдения.

Типичен пример за лошо съчетание на всички тези условия ще имаме при първия от трите най-интензивни метеорни потока през годината – Квадрантиди. Той е активен в самото начало на януари и има доста кратък максимум, траещ по-малко от половин час. За 2021 г. максимумът се пада на 3 януари около 16^h 30^m, което означава, че от България няма да можем да го наблюдаваме поради дневната светлина. В страните източно от нас условията също няма да са добри – на същата дата Луната ще бъде със 77% осветен диск и ще е видима през втората половина на нощта, когато радиантът се издига високо над хоризонта.

За разлика от Квадрантиди, трите условия ще са добри по време на максимума на най-популярния метеорен поток – Персеиди. За 2021 г. той ще бъде в интервала от около 22^h на 12 август до 01^h на 13 август. В същата нощ Луната ще залезе в 22^h 51^m за София с 20% осветен диск, след което условията за наблюдение ще бъдат много добри (тук не коментираме метеорологичните условия). Радиантът на потока е в съзвездието Персей, което до края на нощта ще се издига все по-високо над хоризонта. Потокът Персеиди се поражда от метеорни роеве (облаци от космически частици), отделящи се в пространството в процеса на разпадане на кометата 109P/Swift-Tuttle. Обикаляйки по своята орбита около Слънцето, Земята преминава през тези метеорни роеве от 17 юли до 24 август всяка година. когато е активен потокът. Персеиди е най-интензивният летен метеорен поток – с близо 100 метеора за час при своя максимум. Той се застъпва по време с още два по-слаби потока: Южни делта – Аквариди и Алфа – Каприкорниди, поради което безлунните нощи към края на юли и в първата половина на август са изключително богати на метеори.

Третият високо интензивен метеорен поток през годината е Гемениди. Той се наблюдава от около 4 до 17 декември всяка година. Тогава Земята пресича метеорни роеве, отделили се от астероида 3200 Фаетон. Максимумът на потока за 2021 г. ще бъде на 14 декември около 09^h. Това означава,че от нашата страна е най-добре да се провеждат наблюдения в последните часове на нощта 13 срещу 14 декември. През същата нощ Луната ще залезе в 03^h 04^m за София със 78% осветен диск и до сутринта условията за наблюдение ще бъдат отлични. Радиантът на потока се намира в съзвездието Близнаци, което до края на нощта ще се издига все по-високо над хоризонта. Международната метеорна организация (IMO) предвижда най-висока активност за годината именно на този поток. Определеното от нея т.нар. зенитно часово число е 150 (около 150 метеора за 1 час, приведено към идеални условия за наблюдение). ■

Хронометрията

Как се измерва времето от древността до днес

Гаро Мардиросян

Десетки области на науката и практиката са немислими без абсолютно точното познаване и измерване на времето. Хронометрията (от гръцкото χρόνος, време и μέτρηση, измерване) – е науката за методите и средствата за измерване на времето, а също така е област от техниката, занимаваща се с такива измервания.

Името си тази наука води от Хронос – божество от пантеона на древногръцката митология, чието име на гръцки (*Χρόνος*) означава и разстояние. Смята се както за повелител на времето, така и за Бог на Космоса.

Какво нещо е времето? Стотици философи от различни епохи са загубили немалко време, за да си отговорят на този въпрос. Става дума за едно от централните понятия на нашия мироглед, един от най-важните фактори в живота и дейността на всеки човек. То е форма на протичане на физически и психически процеси. Времето е едно от основните понятия на философията и физиката, „мярка" за продължителността на съществуване на всички обекти и явления. Във философията – това е необратимо протичане само в една посока – от миналото, през настоящето към бъдещето. В метрологията времето е физическа величина, една от седемте основни величини на Международната система на единици SI (Système international d'unités).

Сутрин щом се събудим, първата ни работа е да погледнем часовника. Ежедневно многократно питаме себе си и другите „колко е часът?". Без представа за времето, без ориентация във времето човек не би могъл да живее, не би могъл да действа, не би могъл ... да бъде човек!

Времето се измерва с продължителността на периодично повтарящи се абсолютно еднакви процеси – естествени или изкуствени. Характерен такъв естествен процес е въртенето на Земята около своята ос и около Слънцето.

Нуждата от измерване на времето се появява още в началото на развитието на човешкото общество. Отначало времето се измервало по видимото движе-

Хронос обикновено се изобразява като брадат старец с криле

ние на Слънцето, Луната и други небесни светила. Денонощието имало само четири „часа“ – утро, пладне, вечер и нощ.

По-късно, с развитието на човешкото общество, този начин вече бил незадоволителен. Времето се отчитало по дължината и положението на сянката, хвърляна от дърво или каменна колона, наречени „гномон“. Така преди повече от 30 века се появил „слънчевият часовник“. Това е първият уред за измерване на времето, т.е, **първият хронометър**

В зависимост от положението на „циферблата“ се различават три типа слънчеви часовници: екваториални, хоризонтални и вертикални. Най-широко приложение получили вертикалните, които били монтирани на фасади на сгради и други обекти. Създадени и използвани са и преносими слънчеви часовници.

Слънчевият часовник бил много широко разпространен в древен Египет, Китай, Месопотамия, Гърция и Римската империя. При древните египтяни те представлявали високи и величествени обелиски. Те имали двояко предназначение – изразявали почит към египетския бог на слънцето Ра и същевременно измервали времето.

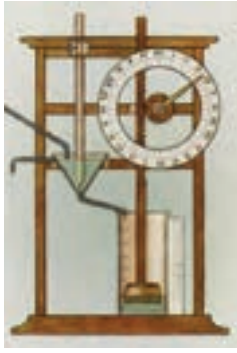
Благодарение на математическите си познания гърците усъвършенствали слън-

Вертикален слънчев часовник

Хоризонтален слънчев часовник

Преносим слънчев часовник

Воден часовник



Воден часовник, при който чрез поплавък, зъбна рейка и зъбно колело отчитането на времето ставало чрез стрелка и циферблат

чевия часовник. Той показвал не само времето, но функционирал и като календар.

Слънчевите часовници са използвали и древните римляни. Най-големият слънчев часовник в древността е бил издигнат около 10-та година пр.Хр. в Рим и бил част от трийсетметров обелиск.

В различните култури слънчевите часовници се различавали. Гърците разделяли деня на 12 еднакви части. Те обаче се променяли според сезоните. Понеже използвали т. нар. нодус и точни прави, през зимата часът бил значително по-кратък. Викингите пък делели деня само на 4 части.

Слънчевият часовник можел да служи на човек само денем, и то при слънчево време. А как да се определя времето през облачни дни и нощем?

Тогава бил измислен **водният часовник**, който представлявал фуния, пълна с вода която изтичала бавно, капка по капка, а по деленията на фунията се съдело колко е часът. Такъв часовник наречен „клепсидра", бил широко използван в древна Гърция. А философът Платон направил от воден часовник първия будилник.

Много математици, между които Галилео Галилей и Даниел Бернули, са решавали задачата каква трябва да е формата на съда, за да изтича водата напълно равномерно. Водните часовници също имали свой недостатък – те можели да работят само при температури по-високи от 0°C – защото в противен случай водата в часовника замръзвала.

По-практичен се оказал **пясъчният часовник**, при който за времето се съдело по количеството изтекъл пясък. За да бъде изтичането равномерно в древни ръкописи се намират указания за приготвяне на „тънък" пясък от прах от черен мрамор, който се вари във вино и после се изсушава на слънце.

Пясъчни часовници са използвани широко във Византия, но се запазват и след нея. Дори през XX век пясъчни часовници се използват в домакинството, в спорта, в медицината, а днес все още

Пясъчен часовник

се срещат – предимно като сувенири. Влизат и в дигиталната ера. Всички сме виждали на монитора на компютрите си стилизирания пясъчен часовник в операционната система Windows, който се използва като индикация за заетостта на системата и показва че трябва да изчакаме известно време.

Недостатък на пясъчния часовник е краткият интервал, който може да се измерва с тях. Обикновено този интервал е половин или един час. Използвани са и пясъчни часовници, които могат да работят 3 часа, а много рядко – 12 часа. Имало е и каскадни пясъчни часовници.

Точността на пясъчния часовник зависи от равномерността на зърнистостта на пясъка, формата на съдовете (колбите) и качеството на техните повърхности. При продължително използване повреждането на вътрешните повърхности на колбите, увеличаването на диаметрите на отверстията (диафрагмите) и раздробяването на пясъчните зърна на по-дребни води до намаляване на точността на пясъчния часовник.

Друг хронометричен уред бил **огненият часовник.** При него за времето се съдело по количеството масло, изгоряло в специален светилник или по дължината на горяща свещ.

Революция в хронометричната техника било появяването на механичните часовници, първите от които били създадени преди около 900 години. Тези часовници били с колесен механизъм и тежести. Все още се спори коя е точната рождена дата и кой е изобретателят им. Често историите за създаването на първия механичен часовник имат привкус на легенди. В началото на XIV век за такъв часовник споменава Данте Алигиери (Dante Alighieri) в неговата „Божествена комедия". На циферблата на тези часовници имало една единствена стрелка – за часовете. Втората, „минутна" стрелка се появила върху циферблата едва през XVII век. Изкусни майстори създавали най-разнообразни и чудновати часовници. Тези сложни за времето си механичин уреди„грешели" с по 5 – 10 минути на денонощие, затова пък на всеки час с музика се разигравали забавни сценки, едва ли не театрални представления. Типичен такъв пример е знаменитият часовник в Стария град на Прага. На астрономическия му циферблат се отчитат старочехското, вавилонското, централноевропейското и звездното време, времето на изгрев и залез на Слънцето, положението на Слънцето и Луната, зодиакалните съзвездия и фазите на Луната.

Огнени часовници

Към средата на XVI век в двадесетина големи европейски града имало кулни часовници – Милано, Страсбург, Париж, Лондон, Прага, Венеция и други, сред които и часовникът на Спасската кула на Кремъл в Москва, с ударите на който и днес започват военните паради. Тези часовници се виждали отдалеч и отмервали времето чрез камбанен звън – обикновено на всеки час, но и на по-къси интервали – на всеки половин или дори на четвърт час. Такива часовници и до днес са сред символите на съответните градове. Кулните часовници впечатлявали

Прочутият часовник на южната фасада на старата Община на Прага

с размерите си. Например големият часовник на Уестминстерското абатство в Лондон има диаметър на циферблата 7 метра, а дължините на минутната и часовата стрелки са съответно 2,7 и 4,2 метра.

Мореплавателите не се вълнували от красотата на циферблата, но за навигационни нужди се нуждаели от особено точен хронометър. През 1714 г. британският парламент обявил конкурс между майсторите часовникари и обещал награда от 10 000 фунта стерлинги за хронометър, който да не сгреши повече от 4 минути за 6 седмици – толкова траело тогава пътуването от Европа до Америка. След няколко години дърводелецът Джон Харисън изобретил такъв уред. Последвали редица усъвършенствания и през 1760 г. върху циферблата на часовниците се завъртяла и трета стрелка – „секундната".

Появили се и джобни часовници, а десетилетия по-късно и ръчни. В началото те се отличавали с ниска точност на хода, но за сметка на това представлявали богато украсени със скъпоценни камъни ювелирни изделия, които носели само жените. По онова време никой уважаващ себе си мъж не би сложил на ръката си часовник. Но войните изменили нещата и в края на XIX век започнало масово производство и на ръчни часовници, в началото за нуждите предимно на армията.

През XX век са създадени десетки принципно и стотици конструктивно различни механични часовници. Най-съвършените от тях работят с точност до десети части от секундата в денонощие.

В началото на XX век се появяват **електромеханичните часовници**, а след няколко десетилетия и **електрическите**. Във втората половина на века широко разпространение получават електронните часовници с кварцов генератор.

Днес съществуват многофункционални дигитални ръчни „смарт" часовници, които са цели компютри и освен показване на времето измерват различни физиологични параметри на притежателя

„Умен" ръчен часовник"

си и изпълняват и други функции, като например безжични комуникации, калкулатор, ползване на интернет.

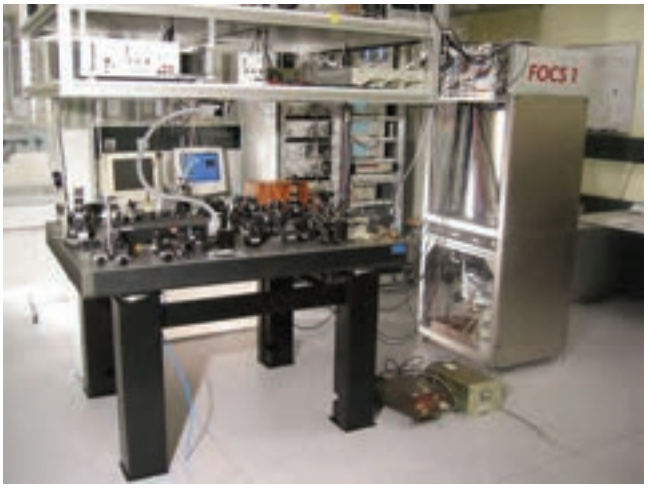
В началото се е смятало, че Земята се върти абсолютно равномерно и затова времето за един неин оборот е прието за еталон. Преди няколко десетилетия учените установиха, че нашата планета се върти неравномерно – т.е. дължината на денонощието се изменя. А космическите технологии, ядрената физика и някои други области на науката и техниката изискват абсолютно точно времеизмерване. Това налага да се търсят нови, по-точни еталони за време.

През 1967 г. за единица за измерване на времето беше приета „атомната секунда". Според Международната система за единици SI една секунда се дефинира като 9 192 631 770 периода на електромагнитното излъчване, възникващо при прехода между две свръхтънки нива на основното състояние на атома на Цезий-133. Това означава, че **атомният часовник,** наричан още молекулярен или квантов, е хронометричен апарат, в който за еталон се използват колебания, свързани с процеси на нива атоми и молекули, т.е. явления от атомната физика.

Атомните хронометрични системи са изключително точни. Тяхната стабилност е в границите на 10^{-14} – 10^{-15}, а при някои специални конструкции и до 10^{-17}.

Хронометрията е наука древна и млада. Върху въпросите на хронометрията са работили такива гениални учени като Архимед, Платон, Галилей, Нютон, Ломоносов, Менделеев и много други. Много задачи са решени, но пред съвременната хронометрия стоят още редица за решаване: създаване на теория за единно време, синтез на времеизмервателна техника със зададени параметри, оптимизация на машинното проектиране на хронометрични системи и други. ■

Гаро Мардиросян е професор в Института за космически изследвания и технологии при БАН. Доктор на техническите науки и д-р по физика. Автор и съавтор на 9 книги, над 120 научни публикации, над 35 патента за изобретения и полезни модели и стотици научнопопулярни материали.



Швейцарският атомен часовник FOCS1, който „греши" не повече от една секунда на 30 милиона години

С бай Стефан Цончев за змии

Еберхард Унджиян

Седя на бюрото в работната си стая, в някогашния Природонаучен музей в Русе. По дървената стълба се чуват провлачени стъпки. Още преди да се почука, знам кой идва да ме навести. И ето – ниската му фигура прекрачва прага, подава ми ръка. Викаше ми „Едел-вайс" (така и не можа да научи правилно името ми). Нека благосклонният читател ме извини, но не мога да пиша за него, без да се усмихвам. Русе никога не е имал причина да се оплаква от липса на оригинали. Една от най-колоритните личности между тях беше бай Стефан Цончев – Змияра.

Разбира се, пак е донесъл нещо! Бърка в доста омазнената си торба и изважда вълмо пепелянки (*Vipera ammodytes*). Те се извиват около ръката му, но не съскат.

– Не те ли е страх от тях – го питам на подбив. Познаваме се не от вчера.

– Че те ме познават – как ще ме хапят! – отвръща с апломб.

Взима една от тях и я приближава до лицето си. Сега и на мен ми става малко „жежко", макар че по професия и аз съм ги пипал и ловил. Но змията стои мирна и не дава признаци на възбуда. След тази демонстрация ми показва устата ѝ. Оказва се, че е махнал опасните отровни зъби, намиращи се отпред на горната челюст. Но ме уверява, че има и змии „със зъби" – както се изразява.

– Къде ги ловиш толкова много – подхващам пак старата си тема. Знаем се, имаме се, излизали сме неведнъж, показвал ми е това – онова. Например от него знаех, че по Ломовете има змиегущер (*Pseudopus или Ophisaurus apodus*). Действително по-късно получихме екземпляр и научихме, че тук му казват „коравец". Твърде точно и сполучливо название – за разлика от змиите и гущерите, на пипане действително е корав заради включените в кожата костени плочки. Това послужи за едно научно съобщение, при което, разбира се, беше упоменат и бай Стефан, както повелява колегиалната етика. Виждал съм при

него редки видове змии, например ивичест смок (*Elaphe quatuorlineata*), твърде красив и своеобразен. Такъв е могъл да улови само по долината на р. Струма, в югозападния край на татковината ни. Там го наричат „кощерица". И той също правилно го назова! Но определени тънкости на занаята не пожела да ми издаде – ревниво ги запази за себе си. Например къде са т.н. „мъртвила" – местата, където змиите зимуват. Често отровни и неотровни заедно. Тези места трябва да притежават съвсем определени условия – да не бъдат прекалено сухи или влажни и температурата не бива да спада под определена граница, иначе застрашава змиите с измръзване.

Бай Стефан е роден е към 1888 г. в Плевенско. По собствените му думи семейството му загинало при експлозия на примус с газ, която тогава е служила също и за осветление. Още като малчуган обичал да скита из полята, да наблюдава и лови разни животни. Като младеж попаднал в цирк. Отначало се подготвял за акробат на трапец – така наречените „летящи хора". Но паднал жестоко и претърпял тежки операции. Показвал ми беше белезите – вадени ребра, бъбрек. Значи беше истина. След това тръгнал с трупа ловци на животни по широкия свят – Африка, Южна Америка, Индия. Там бил по време на обявяването на Първата световна война. Англичаните, които тогава владеели Индия, го тикнали в дранголника като гражданин на вражеска страна и отгоре на това го оста-

Пепелянката е най-отровната змия по нашите земи. Среща се в навсякъде до 800 метра надморска височина и трябва да се познава добре

Макото „рогче" на главата е сигурен отличителен белег на пепелянката

Отровните зъби са кухи и остри, като през тях отровата прониква дълбоко под кожата. Слаби са и често се чупят при ухапване

вили гладен – империалисти! Един Бог знае дали е вярно, но твърдеше, че бил в обща килия с великия Ганди. И тъй като онзи правел тъкмо една от прословутите си гладни стачки, ял неговата порция ориз. И благодарение на нея оцелял – за щастие на русенци. Отново се усмихвам... Всичко това ми го е разправял в часове на почивка и сладки приказки, не без да го украси с цветисти и пикантни подробности. Просто да му е!

А със сигурност знам, че този човек с начално образование съвсем точно познаваше сума ти видове животни, включително редки и често трудно различими за неспециалиста. Но често смесваше реални и съвсем научни данни с „доукрасени" или направо фантастични добавки.

Доставял е в тогавашния Царски, а днес Национален природонаучен музей в София доста животни, в това число и змии. В капиталния си труд (съвместно с Йордан Цонков), „Изучвания върху разпространение на земноводните и влечугите в България и по Балканския полуостров", публикуван в 4 части от 1933 до 1942, академик И. Буреш споменава и за една усойница (*Vipera berus*), уловена в Лудогорието, в околностите на Разград. Необичайно ниско – иначе тя е обитателка на планините ни. Тя е от бай Стефан. Както и различни други влечуги от долината на р. Струма и другаде. И в някогашната експозиция на нашия, русенски природонаучен музей, закрита през 1969, имаше и няколко стъкленици с влечуги, също събрани от него. Някои хора, тогава ученици, а днес в напреднала възраст, още си спомнят за него. Аз, разбира се, също съм запазил жив и цветист спомен за този оригинал и за нашите съвместни излизания, например по Ломовете към Нисово, през лятото на 1961. Но затова може би друг път.

Змиегущерът има костени плочки в кожата, които са му донесли народното прозвище „коравец"

Странно е, че В. Т. Ковачев (1866 – 1926) – дългогодишен преподавател в мъжката гимназия, пионер естественик и великолепен

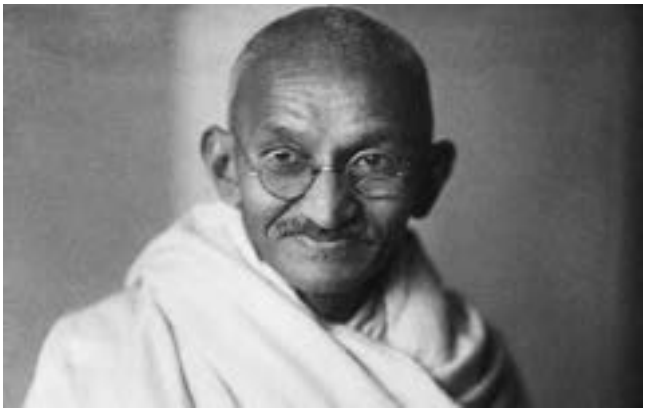
познавач на влечугите и земноводните, автор на първото съчинение за тях на български език, издадено в Пловдив, 1912 – не е знаел за съществуването на змиегущера, а също и за балканското геконче (*Gymnodactylus kotschii*) по Ломовете. Очевидно рядко е екскурзирал по Ломовете. В „Херпетологична фауна на България" са споменати много малко находища на видове от там.

Ивическият смок е рядък вид, ако се пренебрегне масовата човешка неприязън към влечугите може да се види и че е по своему красив

В отговор на въпроса ми къде лови змиите си, Бай Стефан ме кани да отидем заедно до село Червена вода, Русенско. Дотам пътуваме с влак. Спирката е извън селището. Най-напред отиваме в селсъвета да си заверявам командировъчното. След това вече се отправяме към гората. Както всички в тази част на България, тя е издънкова. Израсла след гола сеч на мястото на някогашните разкошни дъбови гори, нискостеблена, не повече от 4 – 5 метра, тънкоствола, с често „братене" (от един корен са изникнали няколко, до 5 – 6 стебла) и изгнили кухини в основата. В тях се задържа снежна и дъждовна вода. Там, през пролетта и лятото се развъждат разни безгръбначни добичета, между тях и ларви на горски комари (*Aedes*). Както при обикновения (и маларийния) и техните женски са „кръвожадни" и страшно мъчат дивеча и пасящите там домашни животни, пък и досаждат на хората – пастири, ловци или такива като нас. Виж, мъжките са „благопристойни" – задоволяват се с цветен прашец. Сега е ранна есен и тази напаст е понамаляла.

Бай Стефан ми беше разказвал за една твърде стара и едра костенурка, с коруба дълга над 30 см, която той навремето бил срещал често тук. Според моя уважаван колега и близък приятел от студентските години, доц. д-р Владимир Бешков, такива екземпляри, тежащи до 5 и даже 6 кг, на днешно време са голяма рядкост. У нас живеят два вида сухоземни костенурки или желви, както им казват още – шипобедрената (преди наричана мавританска, *Testudo graeca*) и шипоопашатата (преди наричана гръцка, *Eurotestudo hermanni*). Първата е значително по-често срещана в нашия регион. И двете са много намалели напоследък поради „оправдано" от гастрономични подбуди преследване, независимо, че са защитени от закона.

Изпълнен съм с очакване. Напрегнато се взирам в храсталака. Пак от Владо Бешков знам, че есенно време могат



Бай Стефан е бил в индийски затвор, вкаран там от англичаните като имперски враг – българин по времето на Първата световна война. Индийският титан Ганди също е имал проблеми с империята и се е борил с нея чрез ненасилие и гладни стачки. Бай Стефан твърди, че неговата неизядена порция го е избавила от глад в затвора

пяването може да чуе тънък писък от мъжкия – единственият звук, издаван от тези иначе неми добичета. Съскащият шум при хващане и повдигане се причинява механично от изтласкания през ноздрите въздух при прибирането на главата и крайниците в бронята.

Въпреки всичко, освен някой закъснял гущер, друго не видях. Костенурката не благоволи да даде „гастрол", въпреки упоритите твърдения на бай Стефан, че „тя го познавала лично". Много години след това, август 1976, в музея в Котел, имах възможност да снимам една такава „баба костенурка" *(T. graeca*), може би около стогодишна, с максимални размери (дължина на карапакса около 35 см и тегло около 6 кг), уловена в околността на Сливен.

да се заварят няколко от тези „броненосци", останали сякаш от минали геоложки времена, събрани под дряновите дървета, за да ядат опадалите презрели плодове. Въпреки дългите години скитане по баирите, това до сега не ми се е случвало. Но „сватба" съм виждал и снимал неведнъж. Например като ръководител на средношколска експедиция в Търговищкия край, август 1974. Симпатичният възрастен пенсионер от махалата Стълпище до с.Мечка, г-н Добрин, беше любезен да ми съобщи, че и през септември е ставал свидетел на „костенуркова сватба". Брачната игра се състои главно в преследване на женската от мъжкия, който ѝ преглажда пътя, хапе я по задните крака и удря бронята си в тази на „ухажваната" половинка. Това се чува доста надалеч. Така впрочем открих двойката в търговищкия край. По звука забелязах и една сватбуваща двойка при пещерата „Орлова чука" край с. Пепелина, Русенско. Също през септември, малко необичайно късно. По време на съвку-

При екскурзиите – сам, с колеги или с членове на кръжока в отдел „Природа" на музея – сме имали много други интересни срещи. Привечер на връщане от екскурзия в Бръшленското блато с наш кръжочник, Божидар Е. Иванов, днес пенсиониран доцент в Зоологическия институт на БАН, видяхме да лежи на шосето тъмен, продълговат предмет.

– Я, пак някой е посял цвекло на шосето!

– Чакай да го изритам от платното, да не обърне някой мотоциклет – казвам. Но в момента, когато отивам до него да изпълня намерението си „цвеклото" изведнъж хвръква и се понася над полето. Остри криле и дълга опашка като при соколите, но съвършено безшумен полет, като на совите. Тогава за пръв път се запознах с тази извънредно сво-

еобразна птица – козодой или мраченик (*Caprimulgus europaeus*), за която народите са си заделили специално чекмедже в поверията. Шосетата след залез слънце продължават да излъчват топлина доста по-дълго от околния терен. За това тук идват много насекоми. На свой ред – и птицата мраченик. Тя каца на асфалта, тъй като също е топлолюбива. На осветяване с фаровете не реагира с бягство и така става жертва на автомобилното движение. Неведнъж съм намирал прегазени птици, както в нашия регион, така и другаде. Този фактор очевидно не е бил предвиден от иначе така предвидливата Майка Природа.

Видният естественик Конрад Геснер (Konrad Gessner), живял в Цюрих през XVI век, го представя в своята книга „Общо описание на животните" със следната характеристика: „Той суче мляко от козите и затова още старите римляни са го наричали козодой. Такава коза вече не дава мляко и ослепява." Ние ще предпочетем името мраченик, отговарящо съвсем точно на нощния му начин на живот, както още и нощна лястовица.

Улавя в полет нощни насекоми, на първо място пеперуди, с невероятно широката си уста, цепната до зад очите, т.е. нощно време се явява един вид заместител на лястовиците. А измислиците по негов адрес са плод на живота му, скрит под булото на мрака. Да си припомним, че такива небивалици и всякакви невероятни поверия (по-скоро суеверия) се разказват също и за совите и прилепите, отново плод на невежество и развинтена фантазия.

Веднъж намерихме и гнездо. Какво ти гнездо? Двете яйца, дългнести и с кафяви петна на светло сив фон, бяха снесени направо на земята в малка ямичка сред листака. Гласът му е особено впечатляващ. Звучи почти механично – „ппрррр – ппрррр", с леки модулации нагоре, надолу. Прилича повече на шума на работеща, добре смазана шевна машина, нежели на гласа на жива птица!

Когато лежи неподвижно на земята до някой пън, не може да се различи от парче дърво, толкова е съвършена защитната му окраска. На кафяв фон се редуват по-светли и по-тъмни сиви, охрови и кафяви шарки – досущ като кора на дърво. Само мъжкият се отличава по белите петна, украсяващи краищата на първото до третото маховo перо и двете външни опашни пера. Известният английски фотограф анималист

Костенурките станаха жертва на гастрономическите увлечения напоследък и са защитени от Закона. Тяхната „любов" често е съпроводена със странни звуци. (Снимка Тони Тончев)

Козодоят е нощна птица, която с пълно основание е наречена от народа ни и „мраченик“

Ерик Хоскинг, посетил през 1960 г. и България, е успял да снеме брачния полет на мъжкия с помощта на конструирана от него електронна светкавица. Той демонстрира именно тези петна пред женската, лежаща на клон, като при това пляска с криле над гърба.

Бавно и славно крачим с бай Стефан. Пред нас се издига невисок скалист обрив. Под него зее малка пещера. Тук ще пренощуваме. Остатъка на деня прекарваме като претършуваме околността.

Зад хоризонта тлее жаравата на кървав залез. Над равнината лягат тъмни сенки. Става хладно и някак неуютно.... Даже за стари горско-полски скитници като нас. След прескромната вечеря неволно се прибираме по-близо до огъня, извор на светлина и топлина. Когато човек гледа в мълчание по-продължително време игривия танц на пламъците, се събуждат някакви дълбоко задрямали в нас атавистични мисли, разсъждения и спомени (Юнг ги нарича архетипни). Така някога, в прастари времена, предците ни са седяли на пети около грижливо пазения и отговорно поддържан огън. И така го описва френският писател Рони старши в книгата си „Борба за огън“, задъхано четена на млади години.

Лягаме си. Бай Стефан се завива в одеяло, аз се пъхам в спалния чувал. Събужда ме нощният студ. Наоколо цари дълбока тишина. Огънят е загаснал. Бяла и изстинала, луната виси на вече бледнеещото небе. И изведнъж нещо я засенчва. В първия момент не „мога да включа“. След това ми минава мисълта за прилепи, но не са, а горски ушати сови (*Asio otus*).

Ставам и, трънпейки от хлад, тръгвам по поляната. Една от птиците се отправя към мен – те са доста любопитни. Очевидно иска да разгледа подобре двуногия смутител на нощния покой. Втора я последва. Минават съвсем близо до мен, така че усещам в лицето си вятъра от маха на крилете. И никакъв звук! Перушината на совите е невероятно мека – като кадифе или памук. Предните ръбове на двете първи маховi пера са превърнати в своеобразен гребен, който по всяка вероятност също има звукозаглушаващ ефект. Слухът им е изключително остър. Доколкото може да се съди, долавят и недостъпните за нас, хората, ултразвукови трептения (и някои от дребните бозайници, напр. насекомоядните, отчасти общуват на този диапазон).

Устройството на очите им също е пригодено към нощен лов. Те са вградени неподвижно в черепа. В замяна на това шията им е така подвижна, че могат да обръщат лицето си практически

на гърба, т.е. почти на 300 градуса. По принцип са снабдени със същите зрителни рецептори, както и нашите. Но при тях пръчковидните телца, отговорни за острота на зрението и възприемане различията на осветеност, са много повече от нашите. Обратно, бухалковидните телца, благодарение на които различаваме цветовете, са значително намалени. Цветовото зрение е фактически субективно – то е възприятие на светлинни вълни с нееднаква дължина. Пък и за какво им е да различават цветове през нощта? Не случайно французите казват „през нощта всички котки са сиви!" В замяна на това могат да разпознават мишка на разстояние от няколкостотин метра на осветление колкото от една свещ. Нещо съвършено непостижимо за нас! Ако не притежаваха всички тези качества, те не биха могли да си добият храната и много скоро биха изчезнали от сцената на живота изцяло като група. Тя – Майката Природа, си знае работата. Всичко това е проверено, разбира се, експериментално. Ние, хората на науката, сме си последователи на Тома Неверни и поклонници на принципа, формулиран още от римляните, тези велики прагматици, че „практиката е критерий на истината".

Совите поглъщат плячката си – предимно дребни гризачи, също насекомоядни и понякога птици – цяла или „разфасована", най-много на 2 – 3 къса. Останалото се предоставя на стомашните сокове. А те си вършат работата акуратно и качествено. В стомаха се смилат кожа, мускулна тъкан и вътрешности. Костите и космите (а от птиците – перата) при движението на стомашните стени се овалват в образувания с форма на малки наденички. Птиците ги повръщат и затова са наречени изплювки или погадки. Размерите им са зависими от ръста на вида – най-едри са тия на бухала, най-дребни – тия на чухалчето (колкото костилка на слива).

От 1958/59 година, по време на учителстването в Техникума в Образцов чифлик, се бях пристрастил към разчепкването им и вече имах известен опит. Там ято се беше прибрало за зимуване под няколко смърча. Събрах доста такива „саламчета" по земята под тях. Костите в погадките са великолепно изчистени, като за научна сбирка, та за човек, „въоръжен" с необходимите познания, не е проблем да определи не само какви, но и колко животинки е погълнала съответната сова. Така добиваме точна представа за хранителния спектър и освен това, разбира се, и за състава на местната фауна от дребни бозайници. Това е един от аспектите на „полско-горската криминалистика"!

И този път грижливо събрах погадките в хартия (найлоновите торбички, каквито ти дават днес във всеки магазин, тогава бяха дефицитна стока) и ги сложих в раницата за по-нататъшна обработка в музея. Предварвайки събитията, ще издам резултатите. Около 80 % бяха сиви полевки (*Microtus arvalis*) – вредител номер 1 на селското стопанство у нас и в цяла Европа и Русия. Не случайно всички сови са поставени под защитата на Закона. За съжаление, твърде крехка защита. В Чифлика станах навремето безсилен свидетел как фурнаджията на селището, ловец, изпозастреля няколко горски ушати сови. Попитах го защо и му изтъкнах ползата от тях. В отговор бях нагостен с изобилие от „многоетажни благословии" и обосновка, че „мърсяли". Пред толкова „убедителни" доводи скоропостижно свих знамената и се оттеглих безславно. В страна с добре уредени природозащитни закони този „пишман ловец" щеше скоропостижно

да се прости с ловния си билет. За съжаление много негови събратя и днес пренебрегват този факт и нерядко изпитват своите стрелкови умения върху един неоценим помощник на селското и горско стопанство. А всяка една от тях ни спасява ежегодно тонове зърно!

След сутрешната закуска тръгваме отново на път. Залисан около разглеждането на хубаво разцъфнал есенен мразовец, ме стресва вик на бай Стефан. Изтичвам към него. Той лежи в основата на стръмен пясъчен откос.

– Клъцна ме – само успява да изпъшка. В ръката му се извива едра пепелянка. По тъмната, почти черна зигзаговидна ивица на гърба – „каиновия знак" на всички нашенски отровници – се познава, че е мъжка. Женските са с по-бледи, не толкова контрастни багри. Бай Стефан я видял да се припича на сутрешното слънце, наглед още бавна, ленива. Понечил да я хване, но вече на възраст и далеч не така бърз и ловък, като в младините си, се подхлъзнал, паднал върху нея и тя го ухапала. Стрелването става толкова светкавично, че окото едва успява да схване движението, но не и да го оцени реално. Две капки кръв сочат местото, където кухите като инжекционни канали отровни зъби са проникнали през кожата.

– Нищо ми няма! Не се безпокой! Аз имам имунитет. Всяка година давам да ме ухапе змия, за да го поддържам – ме уверява.

Змията е прибрана в торбата, но въпреки твърденията му за имунитет (придобит), ръката му започва застрашително да се подува. Оплаква се от болките. Налага се спешна смяна на програмата. Набързо свиваме багажа и се упътваме към селото. В последния момент успяваме да хванем влака и се прибираме в Русе. Ръката му вече се е подула до рамото. Изпращам го до дома му и го оставям на грижите на домашните.

Както разбрах по-късно, лекарска намеса наистина не се наложила. Отокът и температурата минали след два дена. Бай Стефан и този път не ме излъга. Действително имаше придобит имунитет против змийска отрова – едно рядко явление в страната.

Пепелянката, чудесен екземпляр, 77 см от върха на муцуната до края на опашката, години наред стоеше изложена в стъкленица в експозицията на някогашния Природонаучен музей. На етикета пише: „Пепелянка, мъжка, уловена на 8 ноември 1961 г. край с. Червена вода, Русенско, от Ст. Цончев". И други животни, подарени от него, както и – разбира се – записките и дневниците ми, винаги ще ми напомнят за бай Стефан – тази неповторима колоритна фигура, оставила трайни следи в паметта на русенци от старото поколение.

За съжаление, и на него не му бяха спестени горчилки. Стана и той жертва на чиновническо бездушие. „Национализираха" му палатката с живите и препарирани животни, с които си изкарваше хляба. Потичахме доста по разни учреждения, писахме даже до П. Кубадински, който по това време вече отдавна беше напуснал Русе. За наше разочарование без успех... Бай Стефан почина на 85-годишна възраст през 1973 година. Лека му пръст и светла му памет!

Съдържание за 2020 година

Уводни думи

Евгени Головински
От 2020 и нататък 1/4

Наука и образование

Кирил Боянов
Дигиталното образование и успешната професионална реализация 1/6

Лауреати

Стефан Манев
Нобеловите награди за 2020 година. 4/4

Пандемия

Ангел Гълъбов
Коронавирусите 2/4

Драгомира Николова
Covid -19 – задача с много неизвестни 2/8

Юбилей

Васил Големански
Д-р Емерих фон Фривалдски – пионер в изучаването на българската природа 2/18

Евгени Головински
160 години от Първия международен конгрес по химия 3/78

Планета

Деян Гочев, Румен Недков
Какво промени пандемията? Поглед от космоса 3/4

Васил Големански
SOS за биоразнообразието на Земята 3/10

Интервю

Николай Спасов
Дунавиус – малка революция в познанието ни за еволюцията 1/14

Летопис на науката

Евгени. Головински
Трайно присъствие на БАН в нашето Южно Черноморие 3/34

Зелена планета

Васил Големански
Хиляди тардиграда са изсипани през 2019 на луната. Каква е съдбата им? 1/24

Хелиана Дундарова
Сред природата, хората и... прилепите на Киргизстан 1/30

Данаил Таков, Петър Остоич
Имунитетът при насекомите – познат и непознат 1/38

Васил Големански
Животните в гръцката митология 2/40

Николай Симов
Неканени гости 2/48

Нина Бакърджиева
Загадката на растенията – хищници 2/56

Васил Големански
Любопитни факти за медузите 3/50

Асен Игнатов
Запознайте се с чухала 3/54

Апостол Апостолов
Атанасовското езеро – раят на птиците 3/60

Емилия Вачева
Отровните змии в България и техните неотровни роднини 3/70

Васил Големански
Запознайте се със скорпионите 4/18

Николай Симов
Една сбъдната научна прогноза за най-голямото водно насекомо в Европа 4/26

Нина Бакърджиева
Микробни светове 4/30

Васил Големански
Кои са най-отровните безгръбначни животни в България? 4/36

Синя планета

Васил Златарски
Коралите – наука и красота 4/42

Фитотерапия

Вася Банкова
Лечебни молекули от природата 3/18

Ина Анева, Петър Желев
Тайните на кантариона. Две различни билки, обединяващи много видове 3/26

Небето над нас

Пенчо Маркишки
Небесните явления през годината 1/44

Ева Божурова
Планети около други звезди 2/76

Пенчо Маркишки
Зодиакът – поглед откъм науката 3/42

Пенчо Маркишки
Небесните явления през 2021 година 4/88

Човекът

Олга Боянова, Алекс Райчев
Околна среда и рак 1/54

Николай Лазаров
Тайните на човешкото ухо 2/30

Драгомир Дарданов
Опоракът на червата 4/80

Тайните на генома

Драгомира Николова
Редактиране на човешкия геном 1/60

Десислава Нешева
Основи и предпоставки за дълголетие в животинския свят 2/62

Драгомира Николова
Изчезва ли Y-хромозомата в еволюцията? 2/70

Драгомира Николова
Проблемът с -„третия родител" 3/82

Драгомира Николова
Генетика на интелигентността 4/72

Хоризонти на науката

Гаро Мардиросян
Хронометрията 4/96

Рецензия

Васил Големански
„Мравките на Иван Лазаров" 1/66

Непознатата химия

Йордан Георгиев
Гликобиологията – науката, в която въглехидратите оживяват 1/70

Евгени Головински
Средновековните аптеки събуждат интереса към веществото 2/24

Евгени Головински
Парадокс. Живи организми синтезират ксенобиотици 4/12

Екология

Дарина Бъчварова, Александър Дойчинов
Загадките около Мъртво море 2/86

Археология и биология

Ива Апостолова, Георги Нехризов
Могилните некрополи не са само историческо наследство 4/50

Златозар Боев
Птиците в античното изкуство по нашите земи 4/60

Фосилна летопис

Златозар Боев
Късно плейстоценска летопис на птиците от Ръжишката пещера 1/80

Д. Иванов, Петър Желев
Завръщането – следледникови миграции при растенията 1/90

Златозар Боев
Тъжната съдба на средиземноморския тюлен монах в България 2/106

Златозар Боев
Птиците от късния плейстоцен от пещерата Нанин камък 3/98

С бинокъл сред природата

Еберхард Унджиян
Блатни истории 2/96

Еберхард Унджиян
Наблюдения и впечатления по Еленския Балкан 3/106

Еберхард Унджиян
С бай Стефан Цончев за змии 4/102

Отечество любезно

Атанас Ковачев,Владимир Маринов, Мария Гуркова, Станимир Шаламанов
Парк или гора е Борисовата градина? 1/102

Апостол Апостолов
Морската градина на Бургас 3/88

1870

2020

Марин Дринов
Председател на БКД

Васил Стоянов
Първият главен редактор

ISSN 0032-8731