

природа

www.baspress.com

ПТИЦАТА на фараона

Парк „Врана“. Царските градини
Чудесата на акупунктурата
Аерокосмически технологии В сеизмологията
Загадъчната аналема

ISSN 0032-8731



0032 8739

1



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 Редакцията 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://baspress.com/catalog.php?l=b&t=e>.

www.baspress.com

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

доц. Мая Гайдарова

доц. Стефан Манев

чл.-кор. проф. Вася Банкова

проф. Димитър Иванов

проф. Николай Лазаров

проф. Николай Спасов



На корицата:
Маркиран
белоглав
лешояд

Снимка:
Българско
дружество
за защита
на птиците

Издава



Издателство на БАН
„Проф. Марин Дринов“

Катя Пеева (редактор)

k_pеева@aph.bas.bg

Елисавета Илчева (графичен дизайн)

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.baspress.com

ISSN 0032-8731

Книжка 4
октомври-
декември
2017 г.

природа

Излиза от 1893 г.

СЪДЪРЖАНИЕ

Биоразнообразие

Васил Големански

„Топ 10 на новите видове“ за
2016 година 4

Хоризонти на науката

Гаро Марджирисян

Дистанционни аерокосмически
технологии в сеизмологията 12

Зелена планета

Стефан Станев

Флористичното богатство на
пловдивските тепета 20

Човекът

Николай Димитров

Чудесата на акупунктурата 28

Фосилна летопис

Златозар Боев

Кунино – поглед към плейсто-
ценската природа на Бълга-
рия 34

Загадки на науката

Васил Големански

Неизвестните около живота и
гибелта на Йотци остават 44

Отечество любезно

**Атанас Ковачев, Цветелина
Йорданова**

Парк „Врана“. Царските гради-
ни 52

Да ги пазим

Волен Аркумарев

Птицата на фараона 70

Небето над нас

Пенчо Маркишки

Загадъчната аналема 82

Непознатата химия

Евгени Головински

Мастилата, които стават
„симпатични“ 90

С бинокъл сред природата

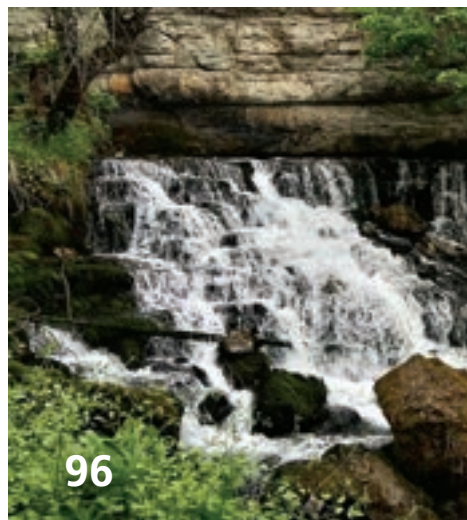
Еберхард Унджиян

По Искърския пролом 96

Екология

Васил Симеонов

Любопитната хигиена на грев-
ните японски градове 108



96



CONTENTS

Biodiversity

Vassil Golemansky
"Top 10 of New Species"
for 2016 4

The Horizons of Science

Garo Mardirossian
Remote Aerospace Technologies in
Seismology 12

Green Planet

Stefan Stanev
Floristic Richness of Plovdiv Hills 20

The Man

Nikolay Dimitrov
Acupuncture Miracles 28

Fossil Chronicle

Zlatozar Boev
Kunino – a Look at the Pleistocene
Nature of Bulgaria 34

The Mysteries of Science

Vassil Golemansky
Enigmas about the Life and Death
of Oetzi Remain 44

Homeland so Kind

**Atanas Kovachev, Tsetelina Yor-
danova**
Vrana Park. The Royal Gardens 52



We Should Preserve Them

Volen Arkumarev
The Pharaoh's Bird 70

The Sky above Us

Pencho Markishky
The Mysterious Analemma 82

The Unknown Chemistry

Evgeni Golovinsky
Invisible Inks 90

With Binoculars in Nature

Eberhard Undjiyan
Iskar Gorge 96

Ecology

Vassil Simeonov
The Curious Hygiene of Ancient
Japanese Cities 108



„Топ 10 на новите видове“ за 2016 година

Васил Големански

Днес в почти всяка цивилизована страна – членка на ООН, съществуват национални научни институции, които изучават и инвентират биоразнообразието в собствените страни, представено от хиляди видове растения, животни, гъби, бактерии и вируси. Това е важно не само

от фундаментално гледище, но има и сериозни практически аспекти във връзка с използване на полезните биоресурси на страните и континентите, борбата с вредителите в селското и горското стопанство, развитието на медицината и опазване здравето на човека. В последните десетилетия на XX в. в науката вече са натрупани значителни масиви от данни за разнообразието на видовете при низшите и висшите организми не само в отделните страни, но и в глобален мащаб. Оказа се обаче, че в света липсва един съвременен обобщаващ и по-точен анализ на глобалното биоразнообразие на нашата планета. И днес в повечето големи

Изучаването на съвременното биоразнообразие на Земята и неговото опазване е един от основните приоритети на човечеството. Още през 1992 г. Организацията на обединените нации (ООН) на своята историческа сесия в Рио де Жанейро приема основополагаща *„Конвенция за изучаване и опазване на биологичното разнообразие“*, която само за 2 години след Конференцията е ратифицирана от над 180 страни в света.

монографии, енциклопедии и справочници по отделните области на биологичните науки се дават данни и цифри за биологичното разнообразие от видове и форми в различните науки като микробиология, ботаника, зоология, микология и др., но липсват обобщаващи трудове и бази данни

за тоталното биоразнообразие на Земята.

Положителен опит за създаване на международна организация и специализиран научен институт за изучаване на съвременното биологично разнообразие на цялата планета е създаването през 2007 г. на първия **„Международен институт за изследване на видовете“** – МИИВ (**International Institute for Species Exploration – IISE**). Първоначално той е замислен и създаден като част от Аризонския държавен университет в САЩ, но по-късно е прехвърлен в Държавния университет в гр. Сиракуза (щат Ню Йорк), където функционира и понастоящем. Негов пръв директор е известният ентомолог от

Държавния университет на Аризона проф. Куентин Уилър (Quentin Wheeler). Основната мисия на Международния институт за изследване на видовете е изучаването и каталогизирането на всички установени досега таксони (видове, родове, семейства, разреди, класове и типове) от съвременните организмови царства на Земята: Прокариоти (Монери), Протисти, Растения, Гъби и Животни. Според авторите на проекта за Международния институт за изследване на видовете изпълнението на неговата мисия ще позволи на човека да оцени и собствено си място в съвременния свят на нашата планета.

Една от важните инициативи на МИИВ, започната още през 2008 г. непосредствено след създаването му, е ежегодното публикуване на най-необикновените и странни животни, открити и описани за първи път в науката през текущата година в света. Тази ежегодна класация, утвърдена като **Top 10 New Species list („Топ 10 на новите Видове“)**, цели да привлече вниманието на световната общественост към важния проблем за изучаване на световното биоразнообразие и да покаже най-чудните и необикновени видове (главно растения и животни), открити през съответната година в света. Тя е призвана да покаже още, че човечеството не познава достатъчно организмовия свят около него, като включва в класацията и представя само най-интересните и учудващи негови представители. Класацията се изготвя в резултат на реферирането на стотици специализирани научни списания в света, в които се публикуват описания на новооткрити видове, и цели да заинтересова по най-популярен начин не само специалистите, но и широката общественост към чудните и непознати до XXI в. организми, обитаващи територията и акваторията на Земята. Класацията **„Топ 10 на новите Видове“** се публикува по традиция в дните около 23 май – рождения ден на бащата на съвременната научна класификация на организмовия свят Карл Линей. Според сведения на Международния институт за изучаване

на видовете в света ежегодно се откриват и описват около 15 – 18 000 нови вида организми, от които се подбират най-интересните и атрактивни представители за предлаганите „Топ 10“ класации.

В резултат на извършената до 2011 г. дейност по инвентаризацията на организмовия свят на Земята експертите на Международния институт за изучаване на видовете смятат, че днес на нея живеят около 8,7 милиона различни видове, значителна част от които са изучени в незадоволителна степен. Голяма част от тези милиони организми имат ограничено регионално разпространение, съобщавани са еднократно в научните списания и се нуждаят от нови изследвания и потвърждения, разширяване на познанията върху тяхната биология и изясняване на екологична им роля в страните и регионите, които обитават.

Последната класация на **„Топ 10 на новите Видове“ за 2016 г.** е публикувана в началото на 2017 г. и в нея са включени 10-те най-учудващи и интересни видове животни и растения, открити и описани в научните списания през изминалата година. За чест на нашата страна 4 от включените в световната класация видове са публикувани в български онлайн списания – „ZooKeys“ и „PhytoKeys“, издавани от авторитетното издателство „PENSOFT“. За информация на нашите читатели ще представим накратко някои по-забележителни видове между включените в световната класация организми, като започнем с тези от тях, чието първо описание в науката е публикувано на страниците на български научни списания. Официалният сайт на класацията за 2016 г. може да бъде намерен и на следния адрес: <http://www.esf.edu/communications/view.asp?newsID=5863>.

Един от учудващите нови видове животни в класацията за 2016 г. е представител от класа на Многоножките (Myriapoda) и по-точно от разреда Двойнокраки (Diploroda), открит в един от най-изследваните във фаунистично отношение американски щати – Калифорния. Научното му име е *Illacme*



Калифорнийска почвена стоножка (*Illasme tobini*)

tobini. Живее в почвата и има скромни размери – само около 2 см дължина и около 1 – 2 мм диаметър на тялото. Но на тези 2 см тяло са разположени над 400 чифта крайници (по-точно 414!), които обслужват придвижването на животните в силно овлажнените почви. Към рода *Illasme* спада и друга забележителна стоножка, открита също в Калифорния през 1928 г. – *Illasme plenipes*, която е абсолютен рекордьор в животинското царство по броя на крайниците си – 750! Друга интересна забележителност за новоописания през 2016 г. представител на стоножките е липсата на устен апарат за поемане и сдвickване на храната. Той вероятно е напълно редуциран и изчезнал поради това, че животните се хранят с течна храна, която извличат от средата, в която живеят. Оказало се също, че видът може да образува и паяжина подобно на паяците, както и да отделя от пори на тялото си някакво неизвестно засега отблъскващо вещество за защита от неприятели. Подобни защитни вещества отделят и други представители на стоножките от стра-

нично разположени на тялото им пори, с които отблъскват враговете си. Първото подробно описание на новия вид стоножка може да бъде намерено от любознателните читатели на страниците на българското онлайн научно списание "Zookeys" на адрес: [https:// doi.org/10.3897/zookeys.626.9681](https://doi.org/10.3897/zookeys.626.9681).

Учудващо е и откриването и описването през 2016 г. на още един неизвестен досега представител на Многоножките, но от разряда на Сколопендрите (*Scolopendromorpha*). Това е видът Сколопендра катаракта (*Scolopendra cataracta*), която

за разлика от всички други сухоземни представители на разряда се оказала и отличен „плувец“ във водна среда. Открита е в един тайландски резерват – "Khao Sok National Park" и е получила вече популярното име Сколопендра амфибия, тъй като едновременно добре и бързо се придвижва както на сушата, така и във водна среда. Тя е активен хищник с дължина на тялото до 10 – 15 см и яки хитинени челюсти с отровни жлези в основата им. По-подробното описание и поведение и на този необикновен тайландски вид може да бъде намерено на



Scolopendra cataracta е единственият плувец между стоножките в света

следния онлайн адрес: <https://doi.org/10.3897/zookeys.590.7950>.

А на страниците на друго българско научно списание от областта на ботаниката за първи път през 2016 г. са описани и два вида – представители на растителното царство в света. Първият от тях е неизвестен досега австралийски домат, чийто плодове могат да „кървят“. Този вид всъщност е от широко разпространения род *Solanum* (Кучешко грозде) и е наречен *Solanum ossicruentum*. Очудващо е, че е останал неизвестен за ботаниците досега, въпреки големите си размери: 1 – 2 м височина на стъблото. Образува плодове с големина до 2 – 2,5 см в диаметър, които при разрязването са зелени, но бързо се окисляват на въздуха и стават кървавочервени. Поради външната му прилика с друг близък представител на рода – *Solanum dioicum*, новият вид е останал дълго време непознат за специалистите и чак през 2016 г. намира истинското си място в класификацията на семейството Картофови (*Solanaceae*). Неговото пълно описание може да бъде намерено на онлайн адрес: <https://doi.org/10.3897/phytokeys.63.7743>.

Изненадващо е откритието и на един неизвестен досега представител на орхидеите от Колумбия, но той всъщност е повече ужас поради приликата на цветовете му с глава на... дявол или дракон. За тази прилика е получил и научното име *Telipogon diabolicus*, което означава Дяволска орхидея. Всъщност дяволската глава се получава в резултат на сливането на мъжки и женски репродуктивни структури на орхидеята по време на размножаването. Орхидеята е много рядък и застрашен от изчезване вид в Южна Колумбия, където расте като епифит върху други растения във влажните колумбийски гори. Повече информация и изображения за вида могат да бъдат получени на адрес: <https://doi.org/10.3897/phytokeys.65.8674>.

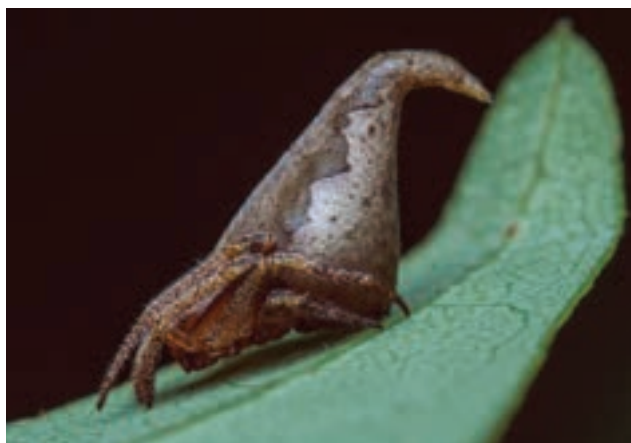
Между включените в класацията странни животни е и един паяк от Индия, наречен *Eriovixia gryffindori*. Всъщност това е едно гребно паяче с големина само около 2 мм, но



Австралийски „кървав“ домат (*Solanum ossicruentum*)



Колумбийска дяволска орхидея (*Telipogon diabolicus*)



Eriovixia gryffindori



Малазийският скакалец (*Eulophophyllum kirki*) прилича повече на растение, отколкото на животно

с необикновена коническа форма на тялото, наподобяваща шапката на магьосника Гудрик Грифиндор от широко популярните книги за Хари Потър. Поради дребните си размери и необикновената си форма и цвят на изсушен кафяв лист той също е останал дълго време незабелязан и неописан досега в аранеологичната литература. Описанието на новия вид е направено само върху един женски индивид и продължава търсенето и на мъжки екземпляр за попълване на видовото му досие.

От огромния тип на членестоногите животни още един странен вид е намерил място в престижната класация за 2016 г. Това е новоописаният вид *Eulophophyllum kirki* от семейството на дългопипалестите зелени скакалци (Tettigonidae). Той е заслужил своето място в Топ класацията със своята странна форма, наподобяваща лист на растение не само по своя вид, но и поради сходния цвят на тялото. Дължината му достига около 4 см, колкото е и на листата на растенията, върху които живее, и е отличен пример за пълна мимикрия със средата на обитание. Даже крайниците на този вид са толкова малки и незабележими, че по нищо не се различава външно

от един растителен лист. Наречен е на името на своя откривател и известен фотограф натуралист Питър Кирк (Peter Kirk) и се среща само в много ограничен район в Малайзия, поради което се приема, че е локален (местен) ендемит.

Не по-малко странен на външен вид е и един вид мравка, намерена и описана за първи път в науката от горите на Папуа Нова Гвинея. Поради особената конфигурация от външни хитинени шипове на гръбната страна на тялото, които стърчат заплашително в различни посоки, на животното е дадено научното име *Pheidole drogon*. В началото се е смятало, че гръбните хитинени шипове на малкия „дракон“ имат само защитна функция от различни хищници, но по-подробни ултрамолфологични изследвания показват, че те служат и за опорен скелет за залавяне на мускулите на мравките. А мускулите на краката и челюстите на мравката „дракон“ са толкова здрави, че животните леко „схрусквали“ доста твърди растителни семена.

Посочените досега животни, включени в класацията, са от голямото подцарство на безгръбначните животни. И това е естествено, защото се смята, че по-едрият гръбначни животни, населяващи днес акваторията и територията на нашата планета, са добре изучени и откриването на непознати видове за науката е вече доста трудно. Но изненадващо, в Топ класацията за 2016 г. са



Новогвинейска драконова мравка (*Pheidole drogon*)



Бразилски речен скат (*Potamotrygon rex*)

включени и 2 вида гръбначни животни от класовете на рибите (Pisces) и на бозайниците (Mammalia).

Първият от тях е един рядък представител на рибите, намерен досега само в р. Токантинс в Бразилия, който също е локален ендемит. Това е видът *Potamotrygon rex* от класа на Хрущялните риби (Chondrichthyes) и е филогенетично близък до Морските котки и скатове (разред *Rajiformes*). Подобно на тях и Потамотригон рекс има широко плоско тяло с дължина около 1 м и ширина около 50 – 60 см, а теглото му достига до внушителните 20 кг за речна риба. От този род са познати и други сладководни представители, които обитават само по-големите реки на Южна Америка. Поради това, че гръбната страна на тялото му е кафяво-черна, изпъстрена с оранжево-жълти петна подобно на царска мантия, видът е получил и кралското видово име „rex“.

Класът на бозайниците – Mammalia, също е намерил място в последната Топ класация на новите видове в света за 2016 г. с един представител на гризачите (Rodentia), открит на остров Сулавеси (Индонезия). Научното му име е *Gracilimus radix*,

а популярното – Сулавески коренов плъх, поради това, че е всеяден и за разлика от много други видове гризачи се храни с еднаква охота както с животинска, така и с растителна храна, включително растителни корени. Той е сравнително дребен гризач със сиво-кафява космена покривка и малки кръгли очи. Забележително е, че само през периода 2012 – 2016 г. на о-в Сулавеси са открити и описани 7 нови вида гризачи, което прави острова изключително интересен от зоологично гледище. Част от тях също са ендемити за острова и подсказват, че многобройните острови, разпръснати из Тихия и Индийския океан в Южното полукълбо, вероятно крият още стотици, а може би и хиляди все още неизвестни на науката животни.

А колко е действителният брой на организмите от всичките пет организмови царства – Прокариоти, Протисти, Гъби, Растения и Животни, населяващи заедно с нас планетата Земя – можем само да гадаем засега? От представените данни на Международния институт за изследване на видовете, че ежегодно в света се откриват и описват от 15 – 18 000 нови вида организми можем да заключим, че все още сме твърде далече от реалното познаване на биологичното разнообразие на Земята и са необходими може би още много десетилетия, а вероятно и столетия, когато ще можем да заявим, че познаваме задоволително богатия и разнообразен жив свят около нас. ■



Сулавеският коренов плъх (*Gracilimus radix*) е между най-дребните гризачи в света

ЛЮБОПИТНО

Разкрити са неизвестни плувни възможности на рибите-тон



Рибите-тон са безспорно едни от най-известните и бързи морски плувци. Познати са на широката общественост и като една от най-вкусните и полезни морски риби поради високото съдържание в месото им на Омега-3 мастни киселини и други полезни хранителни вещества. Те са близкородствени на скумриевите риби и зоолозите ги обединяват в общо семейство с тях – Скумрии (*Scombridae*). Досега на науката са известни 15 вида риби-тон от 5 различни рода, които обитават главно тропическите и субтропическите води на Атлантическия, Тихия и Индийския океан. Малко видове проникват и в съседни на океаните морета, между които са и Средиземно и Черно море. Пред българското крайбрежие на Черно море са улавяни досега 2 вида риби-тон: Тунец, или Голяма риба-тон (*Thunnus thunnus*), и Малък тунец (*Euthynnus alletteratus*). Тунец прониква в Черно море от Средиземно море през пролетно-летните месеци, а Малкият

тунец е улавян много рядко пред българските брегове в недалечното минало. За съжаление, вероятно поради замърсяване и антропогенни причини, в последните години не се установява проникване на риби-тон пред българските брегове на Черно море.

Рибите-тон са хищници и притежават редица особености, които им позволяват да плуват изключително бързо в морските води и да преследват жертвите си. Някои от тях, напр. *Thunnus albacores*, който достига до 2,4 м дължина и маса до 200 kg, може да развива много висока скорост – до 75 km/час в морето, при което я постига само за няколко секунди. Не по-лош плувец е и най-едрият представител от рибите-тон – *Thunnus thunnus*, който достига на дължина до 4,5 м и маса до 684 kg и може да плува със скорост до 50 km/час! Често, увлечени в преследването на жертвите си – по-дребни пелагични риби, те излитат и над вълните подобно на делфините. Оттук идва и

тяхното научно наименование: на гръцки думата „thupo“ означава „изхвърлям се“, „скачам“. За достигането на тези високи скорости безспорно помагат и времевидното тяло на животните, добре развитият сърповиден опашен плавник, както и някои физиологични особености на животните. Така напр. установено е, че рибите-тон, макар и студенокръвни животни, могат да повишават и регулират телесната си температура в движение, което от своя страна ускорява плаването и скоростта им.

Нови изследвания на учени от Станфордския университет и Океанариума „Монтерей Бей“ (САЩ), публикувани през м. юли 2017 г. в известното научно списание „Science“ показват, че рибите-тон притежават и други, непознати досега вътрешноанатомични и физиологични особености, които им позволяват бързо и адекватно управление на техните плавници във водата. Разкрит е специален хидродинамичен механизъм, в който важна роля играе лимфатичната система на рибите. Знае се, че рибите-тон са необикновено подвижни и много бързо могат да променят не само скоростта си, но и посоките на движение при преследване на жертвите, т.е. те са изключително маневрени във водата. В резул-

тат на по-детайлни анатомични изследвания учените установили под опашния, гръдните и гръбните плавници на рибите специални синуси (пространства), запълнени с течност, която се оказала част от лимфатичната система. Съвкупността от тези синуси, телесните мускули около тях, свързани и с опорния скелет на плавниците, представлявала този своеобразен хидродинамичен механизъм, осигуряващ бързата скорост и маневреност на рибите. Било установено също, че в областта на плавниците и синусите около тях съдовете на лимфатичната система при рибите-тон са доста по-дебели и със здрави стени в сравнение с тези на останалите морски риби и това осигурява поддържането на по-високо налягане в тях при контролирането на движението от мускулната система на плавниците.

Разкритите нови способности за движение и маневреност на едни от най-бързите морски риби са ярък пример за нуждата от по-подробно изучаване на хидравличната биомеханика на морските обитатели, което може да подсказва нови насоки и за практическо използване от човека.

По Science



Дистанционни аерокосмически технологии в сеизмологията

Гаро Маргирисян

Задачата за изследване на тези параметри на огромни територии, обхващащи стотици и хиляди квадратни километри върху земната

повърхност, в земните недра и в атмосферата, при това с необходимата висока точност, надеждност, мащабност, експресност и оперативност, може да бъде решавана ефективно само чрез използване на аерокосмически методи, технологии и технически средства.

Космогеология

Най-важната предпоставка за очертаване на сеизмоопасните райони е определянето на геоложката обстановка. Космическите методи и средства са в състояние да дават много ценни сведения за геоложките процеси – както за тези, които са се развивали в стари геоложки времена, така и за продължаващи в по-нови епохи, и за съвременни.

Силните земетресения се предхождат от аномално изменение на редица различни параметри – геофизични, геоложки, геогеохимични, геоелектрични и др. – в района на бъдещия епицентър.

С появяването и развитието на космическите изследвания, и в частност на дистанционните аерокосмически методи и средства,

геолозите, включително и занимаващите се с изучаване на причините, прогнозирането и последиците от силните земетресения, получиха ново мощно и уникално изследователско средство. Уникалността на дистанционните аерокосмически снимки по отношение на геологията се дължи преди всичко на големия им обзор, обективността при изобразяване на земната повърхност и естествената им интеграция и генерализация. Поради всичко това днес геологията заема едно от централните места сред науките, използващи аерокосмическите технологии за решаване на задачите си. Мащабното внедряване на новите космогеологични методи в геоложките изследвания е основание за оформяне на ново научно направление – *космическа геология*, или *космогеология*.

Особен интерес за прогнозирането на земетресения представляват разломите – местата на пресичане на отделните геоложки структури. Това са именно лабилните зони, по които става придвижването на земните блокове един спрямо друг и се освобождава сеизмична енергия, т.е. стават земетресения. Обикновено на космическите изображения разломните нарушения се разкриват предимно въз основа на геоморфоложки признаци – формите на релефа на земната повърхност, произхода и измененията, настъпващи в тях под действието на външни и вътрешни земни сили, и др.

Изучаване на сеизмоактивни разломи чрез дистанционни снимки

При дешифрирането на космически снимки се потвърждават известни стари разломи и се откриват нови такива. Установен

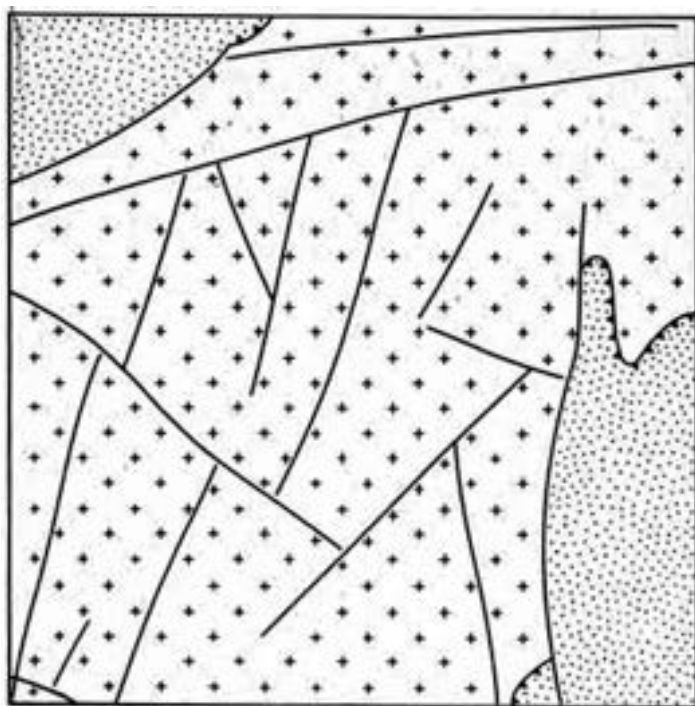
е един много важен факт. Още при първите опити за дешифриране на космически снимки се оказва, че на тях се изявяват образувания, незабележими при изучаване на повърхностния слой на земната кора чрез традиционните геоложки методи. Изяснява се, че тези образувания съответстват по структура на слоеве, намиращи се по-дълбоко и които са установени по геофизични данни. Най-характерен пример за това са *линеаментите*. Те са линейни или дъгообразни структурни елементи на земната кора, обикновено представляващи разломи – разриви на земната кора.

Линеаментите предизвикват интереса на геолозите вече над 150 години, но все още тяхната природа и геоложко значение крият загадки. А това, което днес знаем за тях, до голяма степен се дължи на дистанционните аерокосмически снимки.

Линеаментите имат съществено значение при решаването на един важен прило-



Космическа снимка на сеизмогенния разлом Сан Андреас в Калифорния



*Схема на геологическо дешифриране на космическа снимка.
С линиите са отбелязани разломите*

жен проблем, а именно прогнозирането на сеизмичността.

При геолого-геоморфоложката интерпретация на материалите от космически снимки се очертават границите на сеизмогенните зони. Те се откриват по редица признаци. При разкриването на сеизмогенните зони най-напред се определят активните разломи. В случаите на незначителни отмествания на релефа в зоната на разлома обикновено има повишена ерозионна разчлененост. При по-големи отмествания (от порядъка на стотици метри) се забелязва отчетлива линейна граница, разделяща различните в геоморфоложко отношение райони. Особено отчетливо се забелязват сеизмоактивните разломи на контактите между основни скали и рохкави отлагания.

На космическите снимки сеизмоактивните разломи имат различна морфоложка изразеност, като отделните морфоложки

елементи са представени в различни съчетания. Дълбочинните разломи, които често са източници на сеизмични екокатастрофи, се проявяват на космическите снимки като зони, включващи разривни и нагънати дислокации, дайки и интрузии. В районите с мощна обвивка от рохкави отлагания дълбочинните разломи се фиксират по геоморфоложки признаци: рисунък на речната мрежа, линейни форми на релефа и др.

Като резултат от дешифриране на космически снимки и съпоставяне на получената информация с геоложка, геоморфоложка и геофизична информация, получена по традиционните наземни методи, се получава възможност за класифициране на разломите по дължина, ширина, дълбочина и т.н. Такава класификация

позволява отделянето на различни по размери блокове на земната кора, отличаващи се по ландшафтни признаци. За съседни блокове, изпитващи тектонски движения в различни посоки, е характерна рязка разлика в строежа на релефа, състава на скалите, растителната покривка и т.н. За блокове, движещи се в една посока, но с различни интензивности, подобни разлики в строежа на релефа са по-слабо забележими, докато разликите в характера на растителната покривка и в строежа на хидроложката мрежа са изразени отчетливо.

Установено е, че съществува връзка между магнитуда на земетресенията и дължините и дълбочините на сеизмогенните разломи, размерите на ограничените от тях блокове на земната кора, неравномерността при преместване на отделните блокове по разломите и т.н.

Обаче далеч не всички разломи са сеизмогенни. Различаването на сеизмогенните

разломи от асейсмичните става по няколко признака: по исторически и съвременни сейсмични дислокации и по макросейсмични и апаратурни данни. На космически снимки с достатъчна надеждност могат да се отделят два вида сейсмични дислокации: сеизмотектонски и сеизмогравитационни. Те се установяват чрез последователен анализ на космически снимки, направени преди и след земетресението.

Вече съществуват стотици хиляди космически снимки практически на цялата земна повърхност, на базата на геоложкото дешифриране и интерпретиране на които са получени редица различни карти на линеаменти и са направени различни изводи.

Важно значение за дистанционното изучаване на линеаментите имат и визуалните наблюдения от борда на пилотиран космически кораб, орбитални станции и космически совалки.

Аерокосмически методи при изучаване на последствията от катастрофални земетресения

В генетично отношение явленията, съпътстващи едно земетресение, могат да се подразделят на три вида: сеизмотектонски, сеизмохидродинамични и сеизмогравитационни. Изследванията на тези явления чрез аерокосмически технологии определят качествено нов етап в проучванията.

До началото на 90-те години на миналия век за дистанционно изучаване на сеизмодислокации след катастрофални земетресения се използват главно фотографски снимки във видимия и близкия инфрачервен диапазон. Динамиката на развитие и сложността на геоложките структури, обект на тези снимки, както и обективните затруднения при неблагоприятни метеорологични условия мотивират търсенето на възможности за използване и на други области на електромагнитния спектър и преди всичко на радиодиапазона. Основното предимство на радиолокационните снимки при такива изследвания е проникващата способност

на радиосигнала, която дава възможност за получаване на информация и за обектите и структурите, намиращи се в дълбочина, маскирани от растителна или почвена покривка, наноси и т.н.

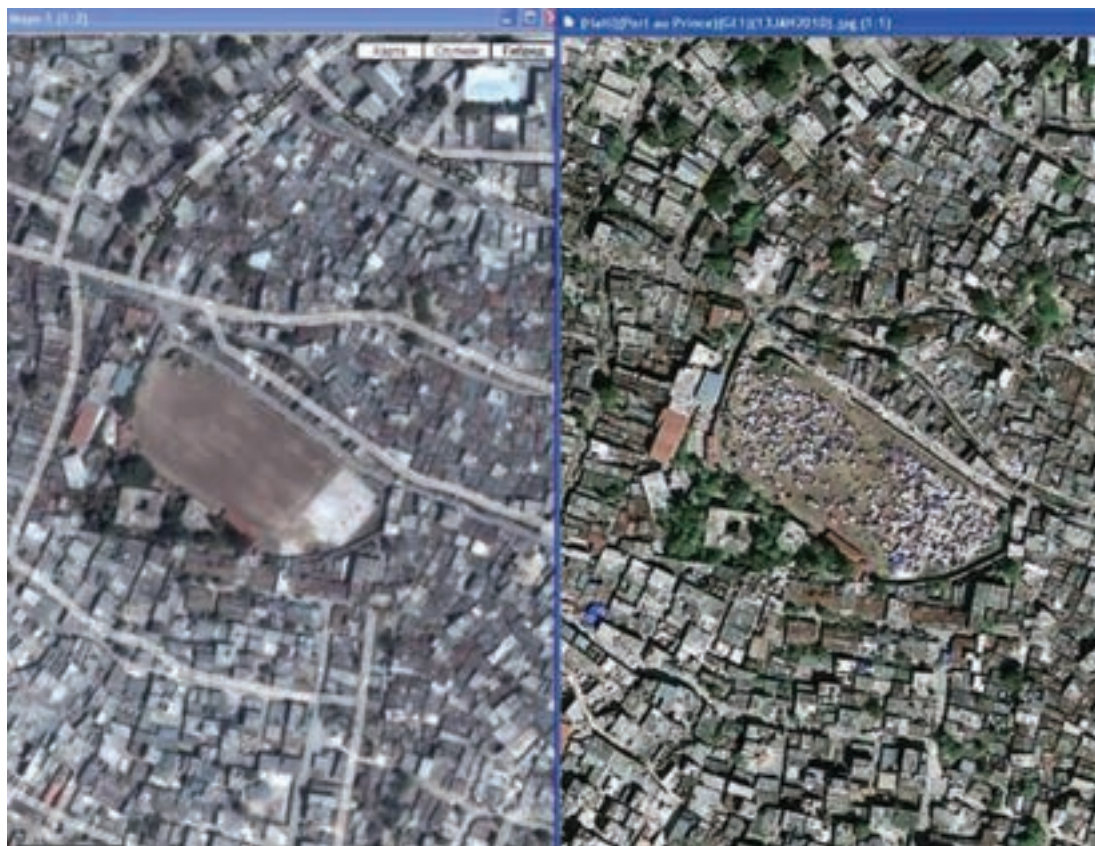
Редица примери от практиката потвърждават високата ефективност на космическите радиолокационни изображения. По отношение на активните тектонски структури тези изображения показват висока информативност дори и в условия на планински, силно и дълбоко разпокъсан релеф, като позволяват изучаването не само на регионални, но и на достатъчно детайлни локални структури.

Дистанционни аерокосмически снимки са използвани много успешно и за изучаване на сеизмодислокациите след катастрофални земетресения. Чрез тях се прави привързване на районите на поражения със зоните на активизираните разломи, както и уточняване и оценяване на щетите, нанесени на населените места.

Очевидно е, че използването на дистанционна аерокосмическа информация дава възможности оперативно и с висока степен на обективност да се изучат и охарактеризират условията за възникване на отрицателните ефекти на сейсмичните екокатастрофи. Така може да се прогнозира опасно уязвими участъци при микросейсмичното райониране и при други инженерно-геоложки мероприятия.

Дистанционно изследване на някои сеизмопредвестникови параметри

Явленията, предхождащи земетресения, се наблюдават на различни по големина територии. Предвестници на силните земетресения са регистрирани на разстояния няколкостотин километра от епицентъра. Едни от тях се проявяват години или месеци преди труса, други само няколко дни и часа, а в някои случаи и само минути преди това. Тук накратко ще разгледаме само някои сеизмопредвестникови параметри, които могат да се изследват чрез аерокос-



Космически снимки от столицата на Хаити Порт о Пренс преди (вляво) и след (вдясно) катастрофалното земетресение на 12 януари 2010 г. В центъра на снимките е градският стадион, в който след трусовете е организиран временен лагер

мически методи и средства, а именно – деформация на земната повърхност, аномално изменение на нивото на подпочвените води и температурни аномалии на повърхностния земен слой.

Деформации на земната повърхност

Безспорно е, че аномалното движение на земната повърхност, водещо до деформирането ѝ, е един от основните предвестници на сеизмична екокатастрофа. При това силата на земетресението е свързана с размерите на областта, в която става неговата подготовка. Това означава, че едно катастрофално земетресение би трябвало да деформира големи области от земната повърхност.

Движението на земната кора, ставащо на големи територии, може да се изучи единствено чрез геодезична снимка. Тя се прави въз основа на два основни метода: триангулация – чрез която се определя хоризонталното положение на точките от земната повърхност, и нивелация – определят се височините им спрямо морското равнище. Получените точки се фиксират върху земната повърхност във вид на репери и триангулационни точки. След време при повторни геодезични измервания може да се отчете промяната в тези положения и височини, а оттам и да се определи движението на земната повърхност.

Прецизни повторни геодезични измервания в редица области на бъдещи земетресения

ния показват, че в период от няколко месеца до няколко години преди труса се изменят средната хоризонтална и вертикална скорост на движение на земната повърхност.

Съществуват и емпирични формули за приблизителни зависимости между предполагаемия магнитуд на земетресението и средния радиус на деформираната област от земната повърхност.

Експресното получаване на геодезични данни за деформации на земната повърхност дава възможност за повишаване при нужда на интензивността на изследване на други сеизмопредвестникови параметри – сеизмични, геофизични, хидроложки, геохимични и др., чрез съгъстяване на наблюдателната мрежа в района, увеличаване на честотата и точността на измерванията и т.н. Изучаването на сеизмичните предвестници по геодезични и космически данни води началото си от около 1973 г. Особено успешно е изучаването на дългосрочните предвестници на специално подбраните за целта геодинамични полигони в сеизмоактивни райони.

Високоточните геодезични измервания с необходимата за прогностични цели експресност стават възможни благодарение на един модерен и бързо развиващ се дял на геодезичната наука – *космическата геодезия*. Тя е раздел от геодезията, в който с космически методи и средства се изучават взаимното разположение на точки от земната повърхност, размерите и формата на Земята и параметрите на гравитационното ѝ поле. Космическата геодезия разполага с два способа, чрез които се постигат необходимите високи точности на следене и изучаване на движенията и деформациите на земната кора в сеизмоактивните зони. Първият е *лазерната локация на геодезичен сателит*, а вторият е *радиоинтерферентният*.

Изключително ефикасни и перспективни при изследване на съвременната геодинамика, а оттам и за прогнозиране на силни земетресения, са измерванията чрез глобални позициониращи системи – GPS (Global

Position System). Използването и на втора честота при тях позволява да се постигне точност от порядъка на милиметри.

Аномално изменение на нивото на подпочвените води

Още в древни японски ръкописи се споменава за изменението на някои параметри – ниво, температура, мътност, соленост, химичен състав и т.н. на подземните води в навечерието на силни земетресения. Всички тези явления са обект на научни изследвания като сеизмопредвестникови параметри при прогнозиране на земетресения. Резултатите потвърждават предположението, че аномалното понижение и повишение на нивото на подземните води е тясно свързано с тектонските деформации, предшестващи земетресенията.

Стационарните измервателни точки в сондажи и кладенци не са в състояние да дават оперативна и ефективна информация за измененията на това ниво, годна за прогнозиране на силни земетресения. Поради това дистанционните аерокосмически методи и средства могат да бъдат много ценни при експресно изучаване на големи територии на аномалното изменение на нивото на подпочвените води.

Използването на дистанционните свръхвисокочестотни (СВЧ) методи позволява получаване на информация и за нивото на подпочвените води. Ако това ниво се използва в качеството на сеизмопредвестников параметър, е нужна информация не толкова за абсолютните стойности, колкото за относителните изменения на нивото. Повишаването на точността на дистанционното измерване на нивото на подпочвените води изисква преди всичко установяване на възможно най-точни калибровъчни съотношения между коефициента на излъчване на почвата, влажността на повърхностния почвен слой и нивото на подпочвените води. Това може да стане чрез използване на регионални бази от данни за радиоизлъчвателните и хидрофизичните характеристики на почвата.

Температура на повърхностния земен слой

Дистанционните аерокосмически методи и технологии могат да бъдат много полезни при изучаване и на друг сеизмопредвестников параметър – аномалните изменения на температурата на повърхностния земен слой в района на предстоящото земетресение.

Вече са натрупани достатъчно факти, които говорят за изменение на температурния режим в повърхностните земни слоеве през периодите на повишаване на сеизмичната активност. Най-напред това е установено в епицентралната област на катастрофалното Тяньшанско земетресение през 1976 г. в Китай. Месеци преди труса метеорологичните наблюдения на обширна територия показват необикновено високо – с около 2 °C, повишение на температурата на почвата.

Повишаването на температурата на земната повърхност преди земетресение може да се обясни с различни причини. Една от тях е изменението на влажността. Аномалното поведение на нивото на подпочвените води в кладенци и плитки сондажи в навечерието на земетръсни екокатастрофи води до колебанията на влажността на почвата. В резултат на това се изменят топлофизичните характеристики, условията на топлообмена, влагообмена и съответно температурата.

Топлинни аномалии в почвата могат да се създадат и чрез други механизми, например локален парников ефект.

Съвременната апаратура за дистанционно изследване на Земята в инфрачервения (ИЧ) диапазон позволява да се осъществи мониторинг на топлинното поле с пространствена разделителна способност, по-добра от 1 км, и температурна – около 0,4 °C.

Има достатъчно примери, при които е установена статистически значима корелация между активизирането на топлинното излъчване на земната повърхност в определени райони и повишаването на сеизмичната активност в тях. Следователно дистанционното изследване на Земята

в ИЧ диапазон може да служи за изучаване на сеизмоактивни райони и в близко бъдеще да даде принос в решаване на проблема за прогнозиране на сеизмични екокатастрофи.

Дистанционни аерокосмически изследвания в палеосеизмологията

Не всички активни разломни зони и не по цялото си протежение могат да поразят земетресения. Натрупаната енергия може да се освобождава както във вид на мигновени импулси, т.е. земетресения, разделени от епохи на относително спокойствие, така и плавно или скокообразно, но с толкова слаби и чести скокове, че те да се възприемат като непрекъснато движение. Следователно един от основните въпроси на сеизмопрогнозирането се свежда до това, кои са активните разломи с импулсен режим на освобождаване на натрупаната енергия. Отговорът се състои в колкото елементарен на пръв поглед, толкова и доказал правилността си принцип – където е ставало силно земетресение, там пак ще стане сеизмична екокатастрофа. На този принцип се базира *палеосеизмологията* – раздел от сеизмологията, изучаващ къде и кога в миналото са ставали силни земетресения.

Палеосеизмологичните изследвания са особено ценни за райони, за които липсват или са недостатъчни историческите и археологичните данни за станалите сеизмични катастрофи. За ефективността на такива изследвания са необходими и благоприятни ландшафтно-климатични условия, гарантиращи доброто изразяване и съхраняване на остатъчните сеизмодеформации (палеосеизмодислокации) през вековете.

Днес палеосеизмологичните изследвания са нискоефективни, а често и невъзможни без използването на дистанционни аерокосмически технологии. Чрез аерокосмически снимки се търсят следи от древни сеизмични екокатастрофи, както и доказателства за повтарянето им. След дешифриране на аерофотоснимки и космически снимки са открити следи от силни земетресения,



Космическа снимка на японския град Натори: преди (вляво) и след (вдясно) земетресението от 11 март 2011 г., разтресло полуостров Осика

станали преди много векове в южните части на Сибир, в Средна Азия, в Индия, в Монголия и др. Оказва се, че трусове с различни интензивности са оформяли различни специфични деформации на релефа. По тях е възможно да се определят и честотите на повтаряне на земетресенията.

В редица случаи размерите на изследваната територия са толкова големи, че търсенето на палеосеизмодислокации е затруднено дори и при използване на аерофотоснимки. В тези случаи единствената възможност са космическите снимки.

Една особено благоприятна за изучаване на сеизмичността на базата на палеосеизмични данни с използване на аерокосмически методи е територията на Централна Азия. От една страна, липсват пълни статистически данни за станалите в далечно минало земетресения, а от друга, ландшафтно-климатичните условия са благоприятни и добре са съхранили палеосеизмодислокациите. Важна особеност на силните исторически земетресения в Централна Азия е еднообразието на остатъчните сеизмодеформации. Практически всички тези земетресения са съпроводени с образуване на повърхностни

разриви с дължини десетки и стотици километри, отличаващи се със специфични морфоложки признаци, което позволява надеждното им дешифриране. Ефективността от използването на аерокосмическите технологии се обуславя от голямата територия и трудната достъпност на района.

Безспорно е, че космическите снимки могат с успех да се използват за търсене и изучаване на палеосеизмодислокации. От своя страна, едромащабните аерофотоснимки допълват космическите снимки, защото позволяват по-детайлно да се изследват отделните палеосеизмодислокации. Съвместното използване на аероснимки и на космическите снимки, допълнени с информация от наземните изследвания, позволява получаването на пълна и обективна характеристика на палеосеизмодислокациите, което в крайна сметка е ценна база за прогнози.

Повече информация за възможностите на аерокосмическите технологии при изучаване на сеизмична активност може да намерите в книгата на автора „Природни бедствия и екологични катастрофи“, издание на Издателството на БАН „Проф. Марин Дринов“. ■

Флористичното богатство на пловдивските тепета

Стефан Станев

Преди милиони години, някъде на границата между мезозойската и неозойската ера, по дълбок разлом, образуван по време на нагъването на Средногорската геосинклинала, между старите

кристалинни скали (ангезити) се внедрили мощни езици магмена маса. По-късно масивът, който свързвал Средна гора и Родопите, потънал и само отделни негови части останали да стърчат като острови сред новоформираното Тракийско поле. Денудационните процеси свлекли тънката кристалинна (ангезитна) покривка над възвишенията и на повърхността останали сиенитните скали, сегашните хълмове, образувани от застиналата магма. Че хълмовете са само върховете на потънал обширен масив, потвърждава и общата им подземна връзка, която въпреки вековната разрушителна човешка дейност все още може да се установи и външно по запазените сегловини и леки повишения на терена между тях.

Големият наш майстор на лиричното слово Ангел Каралийчев има една легенда, „Майчина клетва“, в която разказва как са възникнали 7-те пловдивски хълма. Хубава легенда, увлекателна, вълнуваща, затрогваща, но... легенда. А каква е научната истина?

Прието е, че пловдивските хълмове са 7 на брой: Младежки хълм (Джендемтепе) – най-високият, 285,5 м надм. в., Хълм на освободителите (Бунарджика), Данов хълм (Сахаттепе), Трихълмие

(Тримонциум), състоящо се от Таксимтепе (югозападно), Джамбазтепе (югоизточно) и Небеттепе (южно), и Марково тепе, южно от Хълма на освободителите и свързано с него. Този хълм е бил безмилостно експлоатиран в миналото като карьера и наскоро беше напълно унищожен, когато на неговото място се построи... МОЛ! Съществувал е още един хълм, осмият, известен като Петрица (Каменица), но той е бил разрушен още през 1884 г. при градежа на бирената фабрика „Каменица“, която е построена върху неговите основи.

Самотните хълмове сред околната обширна равнина и близо течащата до тях пълноводна някога Марица са привлекли вниманието още на първите човешки съ-



Така са изглеждали пловдивските хълмове около 1890 г.: Джендемтепе, пред него унищоженото Марково тепе и вдясно част от Бунарджика. Снимката е направена от югозападния склон на Сахаттепе

щества, дошли по тези земи. Най-удобни и най-сигурни за живеене са били трите хълма, слети почти в едно, затова и те се заселили именно на тях. Археологическите данни по безспорен начин доказват, че Трихълмието и по-специално най-южната му част – Небеттепе, покрай което тогава е течала Марица, е било обитавано още през средния неолит, т.е. преди около 8000 години (VI – V хилядолетие пр.Хр.). Това древнo човешко поселение отрежда на Пловдив мястото на един от най-старите градове на Балканите и в Европа.

Изолираните сред равнината хълмове силно са привличали вниманието и на най-старите хроникьори, пътешественици и природоизпитатели, между които геолозите

Ами Буе, Огюст Викенел, Фердинанд Хохщелтер и др., зоолозите Август Форел, Франц Клапелек, Виктор Анфелбек, Ото Райзер и др., ботаниците Имре Фривалдски (природоизпитател с ботанически и зоологически интереси), Виктор Янка, Йозеф Веленовски и др. След Освобождението многократно са ги посещавали и първите наши учени естественици: проф. Георги Бончев, проф. Стефан Георгиев, д-р Иван Буреш, Георги Христович и др. Много учени са ги посещавали и писали за природата им и по-късно, интересът към тепетата не е преминал и днес, макар че от някогашната им флора и фауна е останало твърде малко. Промените в тях са започнали много, много отдавна, още от времето, когато човек се е засе-



Днешен поглед от Небеттепе (южната част на Трихълмието) към Данов хълм (Сахаттепе), най-вяво, Младежки хълм (Джендемтепе) и Хълм на освободителите (Бунарджика)

лил тук, и прогресивно са се увеличавали до наши дни.

Най-ранните научни сведения за флората на пловдивските хълмове се съдържат в някои публикации на споменатия унгарски природоизпитател И. Фривалдски, който през периода 1833 – 1870 г. организира 7 експедиции за изучаване на флората и фауната на Балканите и Архипелага, по време на една от които, втората, през 1834 – 1837 г., неговите пратеници Карл Хинке и Константин Манолеску се установяват в Пловдив и през пролетта и лятото на 1834 г. събират растения и животни в околностите на града и близките Родопи. Между намерените от тях растения по хълмовете Фривалдски описва и няколко нови за науката вида, каквито са напр. метличината *Centaurea affinis*, плюскавичето *Silene subconica*, опо-

панакса *Oporanax hispidum* и др. С името на Фривалдски се свързва и намирането на Джендемтепе на едно от най-интересните растения в балканската флора – подуточашковото (пловдивското) клинавче (*Astragalus physocalyx*), събрано от неговите пратеници и описано няколко години по-късно като нов вид за науката от руския ботаник Фьодор Б. Фишер.

Близо 40 години след първите пратеници на Фривалдски, през 1871 г., хълмовете са посетени от друг унгарски ботаник, изследовател на флората на България и Балканите, Виктор Янка. Той публикува списък от около 40 растения, намерени от него главно по Джендемтепе, по-интересни между които са балканският шпорец (*Delphinium balcanicum*), компактното плюскавиче (*Silene compacta*), разперената

детелина (*Trifolium difusum*) и гр., в това число и новият за науката вид медова перуника (*Iris mellita*). Като се изключат събирачите на растения, В. Янка е и единственият ботаник, който е видял на живо и клинавчето.

Към края на по-миналия век по хълмовете, и пак най-вече по Джендемтепе (най-отдалечения от града и най-дивия), са ботанизирали събирачите на растения за пражкия професор Йозеф Веленовски Вацлав Стрибърни (учител в Садовското земеделско училище) и Херменгилд Шкорпил (учител в Пловдивската мъжка гимназия). Въз основа на получените от тях материали и материалите, събрани по хълмовете лично от него по време на едно от посещенията му в България (третото, през 1889 г.), Веленовски съобщава редица нови за България и нови за науката растения, между които напр. румелийска жълтуга (*Genista rumelica*), румелийско карамфилче (*Dianthus rumelicus*), румелийски зюмбюл (*Hyacinthella rumelica*) и гр. Именно на Веленовски науката дължи първите по-системни и по-обстойни сведения за флората на пловдивските хълмове, публикувани в редица негови статии и обобщени в класическите му трудове "Flora Bulgarica" (1891) и "Flora Bulgarica. Supplementum I" (1898). След него сведения за отделни растения, намерени по хълмовете, и по-обща данни за тяхната флора и растителност съобщават и ботаниците К.-Х. Рехингер син (1933), Ф. Новак (1936) и гр., както и българските автори С. Георгиев (1889), Н. Стоянов (1922), Б. Стефанов (1929, 1943) и гр. Оттук Б. Стефанов описва новия за науката вид четинест жълт кантарион (*Hypericum setiferum*), който по-късно е унищожен и не е намерен повторно никъде другаде – типичен пример за локален ендемит и изчезнало от природата растение.

Първата статия, посветена изцяло на флората на хълмовете, е на споменатия пловдивски учител Х. Шкорпил (1897). В нея той изброява най-характерните и най-интересните (според него) растения, които е наблюдавал по хълмовете, и посочва

къде точно на Джендемтепе се е намирало прочутото пловдивско клинавче, напълно унищожено наскоро след това, най-вероятно по време на експлоатирането на тепето като карьера. Откъслечни сведения за флората и растителността на хълмовете се съдържат в работите и на някои други ботаници, включително и в книгата на автора „Зеленият свят на Пловдив“ (2003), в която е направен пълен преглед на досегашните им проучвания и подробен анализ на флората и растителността.

Много съществена роля за състава и състоянието на сегашната флора и растителност на хълмовете е оказала човешката дейност. Както вече стана дума, Пловдив е град с хилядолетна история и през всичкото това време хълмовете са изпитвали деструктивното влияние на човека. Ако



Изчезналият от природата ендемичен вид за Джендемтепе четинест жълт кантарион (*Hypericum setiferum*)



Едно от емблематичните за българската флора растения – подуточашково (пловдивско) клинавче (*Astragalus physocalyx*), описано като нов вид за науката през 1837 г. по материали от Джендемтепе

се съди по общата картина на първичната растителност по нашите земи, ще трябва да се приеме, че по-ниските части на хълмовете и по-полегатите склонове, покрити с повече почва, някога са били обрасли, както и околната равнина, с гори, в състава на които са преобладавали летният дъб, полският бряст и полският клен, а по скалистите, стръмни и ерозиранни склонове и върхни части вероятно е имало, както и сега, редки храсти от кукуч (*Pistacia terebinthus*), южна копривка (*Celtis australis*), елшовиден зърнастец (*Frangula alnus ssp. saxatilis*), червена хвойна (*Juniperus oxycedrus*) и някои гр. Колкото до сегашното масово разпространение по хълмовете, особено по Джендемтепе, на дивия рожков (*Cercis siliquastrum*) и хинапа (*Ziziphus jujuba*), за които някои автори смятат, че те имат тук автохтонен произход, много по-вероятно е да се приеме, че те са дошли по тепетата от близките градини и дворове на Пловдив, т.е. че имат субспонтанен произход.

Обезлесяването на хълмовете е започнало още със заселването по Трихълмието

на праисторическите хора и е продължило със строежа на храмове и светилища от траките, с прокарването на аквадукти, изграждането на крепостни стени и редица други съоръжения от римляните, и е било особено опустошително към края на турското робство. Запазени писмени сведения свидетелстват, че към края на XIX в. хълмовете са били скалисти и голи, само тук-там е имало заклевяли единични ниски храсти и дръвчета. Така са запечатани те и на панорамните снимки на Пловдив от онова време.

Едва двайсетина години след Освобождението, през 1896 г., при кметуването на Хр. Г. Данов, започват първите залесителни работи по голите тепета, най-напред по Бунарджика и Сахаттепе, по-късно и по Джендемтепе. Тези първи залесявания са се извършвали главно с акация (салкъм), айлант, гледичия, софора, летен дъб, каталпа и някои други. По-плано, по-организиран и по-успешен резултат добиват залесяванията едва след 1930 г. Тогава е прекаран водопровод до върха на Джендемтепе и е построен басейн с вода за поливане (1934), оформени са алеи, площадки, пътеки и други съоръжения по Бунарджика (1932) и т.н. Залесителните работи по хълмовете продължават и досега, за съжаление все още кампанияно, шаблонно, без ясна идея и съобразяване с някогашната естествена растителност по тях.

При тези залесителни работи (сами по себе си положително явление в контекста на цялостното озеленяване на Пловдив), при дългогодишната експлоатация на тепетата като кариери за павета (до 1932), при прокарването на шосета, пътеки и гр., при строежа на ресторанти, летен театър, на паметника „Альоша“ и гр., силно е нарушен и променен видовият състав и характерът на естествената флора и растителност.

В резултат на дългогодишните залесявания и спирането на сеченето и други производни дейности по хълмовете (за съжаление не напълно!), както е било някога, в днешно

време те далеч не са така голи и скалисти, както ги описват старите автори и както изглеждат на снимките от годините наскоро след Освобождението.

Сегашната флора на хълмовете наброява около 270 вида (в тази цифра са включени само няколко таксона с по-нисък ранг), което прави близо 8 % от общия състав на българската флора (около 4000 вида). Вземем ли се под внимание ограничената площ на хълмовете, еднообразният им скален състав (силикат), екологическите условия (също еднообразни), този процент никак не е малък. В значителна степен обаче той се дължи на големия брой рудерални видове, съставляващи над 60 % от състава (при едно по-широко тълкуване на тази категория растения, в смисъл на Б. Стефанов, 1943 и Б. Стефанов и Б. Китанов, 1963 – и повече), а това само по себе си е показателно за силната антропогенна повлияност на хълмовете. Същевременно по тях все още се срещат и някои локални (румелийски егилопс – *Aegilops cylindrica* var. *rumelica*, румелийски див зюмбюл – *Hiacintella leucophaea* var. *rumelica*), български (атинска мерендера – *Merendera attica*, рогонска незабравка – *Myosotis rhodopea* и др.) и балкански (румелийски кантарион – *Hypericum rumelicum*, румелийска жълтуга – *Genista rumelica*), жлезиста белоочица – *Buglossoides glandulosa* и др.) ендемити, както и немалък брой сравнително рядко разпространени в страната растения: издънкова мерендера (*Merendera sobolifera*), паласов минзухар (*Crocus pallasii*), блед карамфил (*Dianthus pallens*), етненска тлъстига (*Sedum aetnense*) подземна гетелина (*Trifolium subterraneum*), изликова айважия (*Alkana primuliflora*), бенедектинска пресечка (*Cnicus benedictus*) и др.

Между тези категории растения голяма част са защитени или включени в Червената книга на Република България, напр.: атинска мерендера, жлезиста белоочица, балкански шпорец и др. Най-после нека спомена, че от хълмовете са описани за пръв път като нови за науката от Ил. Фривалдски, Й. Веленовски, Б. Стефанов и други автори на



Проф. д-р Стефан Станев е завършил биология със специализация по ботаника в Софийския университет „Св. Кл. Охридски“ при акад. Даки Йорданов. Работи в областта на историята на българската ботаника, фитоценологията, флористиката и популяризацията на ботаническите знания.

10 растения, повечето от които вече бяха отбелязани в началото.

Разпространението на всички тези растения по пловдивските хълмове най-убедително показва, че въпреки силната рудерализация и големия брой антропофити, по тях все още се срещат немалък брой редки и интересни растения, особено по Младежкия хълм, прочутото сред ботаниците Джендемтепе, част от което беше и най-рано защитена. Независимо че сега и трите хълма: Младежки хълм (Джендемтепе), Хълм на освободителите (Бунарджика) и Данов хълм (Сахаттепе) бяха обявени за „природни забележителности в силно урбанизирана среда“, най-големи грижи и внимание заслужава да се положат именно за опазване на цялостната природна самобитност на този хълм. Все още неговата сравнително интересна и богата флора, в съчетание с едно добре осмислено преустройство на околното ниско пространство, което да е в хармония с природните дадености, може да превърне тази част от Пловдив в неповторим кът с голямо познавателно, възпитателно и развлекателно значение. ■

ЛЮБОПИТНО

Необикновено защитно оръжие на морските кученца



Морските кученца, наричани на английски език Comptooth bleni, а на руски език - Морские собачки, са предимно гребни пасажни морски рибки, които живеят главно в топлиите води на Индийския океан и западните части на Тихия океан, но някои видове имат по-широко разпространение и обитават и вътрешноконтиненталните морета, вкл. Черно море. Много от тях са оцветени красиво и са част от необикновения свят на кораловите рифове, широко известен днес от незабравимия филм „Светът на мълчанието“ на Жак Ив Кусто. Познати са над 90 рода с около 400 вида, обединени в семейство Морски кучки (Bleniidae), част от които се отглеждат и като декоративни рибки и са обект на обмен и търговия между любители акваристи от цял свят. Английското име на рибите отразява приликата на гръбния и коремния им плавник с гребен, поради множеството остри лъчи (шипчета) върху тях, а руското

име е дадено вероятно поради факта, че някои от тези рибки са доста „безстрашни“ и често нападат и „хапят“ неприятелите си – по-едри морски риби и други хищници – ракообразни, мекотели и др.

Един от най-изучаваните родове от морските кучки е рода *Meiacanthus*, който е характерен с наличието на отровни жлези в основата на зъбите им. Рибите от рода Мейакантус рядко надминават 20 – 30 см дължина и имат по 2 по-

едри остри зъба на долната челюст, в основата на които има и отровни жлези. Те водят стаден начин на живот и при нападение от неприятели не се спасяват чрез бягство, а смело се нахвърлят върху тях и чрез ухапвания или изхвърляне на отрова от устата често успяват да ги прогонят. Поради тази особеност много хищни риби избягват гребните Мейакантуси в морските ширини.

Необикновеното поведение на рибите от рода Мейакантус и по специално тяхното защитно средство – отделяната отрова от тях, са обект на изследвания в различни научни лаборатории. В началото на 2017 г. екип от учени от Университета в Куинсленд (Австралия), Лейденския университет (Швеция) и др., публикува резултатите от изследванията си върху поведението и отровата на безстрашните морски кученца, които се оказаха доста интересни. Установено е, че при нападение от по-едри хищни

риби гребните морски кученца не бягат, а също нападат неприятелите си. При ухапването им те впръскват в тялото на хищниците особена трикомпонентна смес със сложен състав. Лабораторните изследвания показали, че тя е съставена основно от неврoпептид, фермента липаза и опиоиден пептид и не убива нападателите, а води до бързото им замайване, видимо забавяне на активността на



движението им и бягство от мястото на нападението. По-подробни изследвания показали, че подобен неврoпептид се съдържа и в отровата на някои хищни морски охлюви от род *Copis*, а впръскваният фермент липаза е близък до този, известен от отровата на сухоземните скорпиони. При изпитване действието на тази трикомпонентна смес върху мишки се оказало, че тя не причинява неприятни усещания и болки на опитните

животни, а действа по-скоро успокояващо. При студенокръвните хищни риби обаче тя води до внезапно и силно понижение на кръвното налягане, движението им се забавя и те не могат да преследват

и нападат гребните Мейкантуси, които се спасяват след срещата с бягство.

Приведените изследвания, публикувани в международното списание „Current Biology“, са още една стъпка

в разгадаването на уникалните защитни средства и механизми на животните срещу неприятелите им, получени в процеса на съвместната им еволюция. Те може да подскажат полезни насоки и в изследванията върху кръвното налягане при човека при търсенето на ефективни и безвредни средства за неговото контролиране и регулиране.

По Current Biology





Чудесата на акупунктурата

Николай Димитров

Едно от чудесата на древния свят, достигнало до нас от Китай, е акупунктурата, или излоубождането. Този на пръв поглед прост метод води до чудогейни в очите на повечето хора резултати.

На какъв принцип работи акупунктурата? На определени точки от тялото се поставят тънки игли, а пациентът ги понася сякаш без болка, и не само това, болката,

от която е страдал, чудогейно изчезва. Но дали наистина това е така? Нека разкажем за този използван от хилядолетия метод за лечение, да го разгледаме в светлината на съвременната наука и да отговорим на някои от най-често задаваните от хората въпроси. Как е възникнал този лечебен метод и прилага ли се успешно и в България? Боли или не боли акупунктурата? Може ли да се сравни с убождането от мускулна инжекция или когато ти вземат кръв? Наистина ли има лечебен ефект и ако е така, на какво се дължи той? Кога и как трябва да се прилага акупунктурата?

Названието „акупунктура“ има латински корени, от *Acus* – игла и *Punctum* – което може да се използва с две значения: убождане или точка. Много често се използва и терминът „иглотерапия“ – лечение чрез поставяне на игли. Акупунктурните игли се поставят в определени места по човешкото тяло – акупунктурни точки. Те се от-

крояват по човешкото тяло със специфични морфологични особености и по-ниското електрическо съпротивление, което позволява тяхното откриване със специални апа-

рати, измерващи кожното съпротивление. В класическата китайска медицина още през XI в., когато се изготвя известната бронзова фигура на човек за обучение на лекари по китайска медицина, са обозначени 600 точки. Днес има открити над 1500 такива точки по човешкото тяло. В лечебния процес рядко се използват всички тези точки, в клиничната практика най-често има около 150 точки на въздействие (акупунктурни точки).

Смята се, че акупунктурата произлиза от Китай, като се явява част от традиционната китайска медицина. Акупунктурата е използвана в продължение на хилядолетия от поколения лекари и безброй пациенти. Най-ранният писмен източник по акупунктура (III – I в. пр.Хр.) е „Нейцзин. Трактат за вътрешното“, традиционно приписван на Жълтия император – Хуанди, живял около 2697 – 2597 г. пр.Хр. Текстът е построен под формата на диалози между Хуанди,

митичния китайски император, един от родоначалниците на китайската нация, и негови видни лекари.

Акупунктурата се използвала в древността за лечение не само на хора, но и на животни. Според историческите сведения чрез акупунктура са били лекувани коне. Смята се, че отделянето на традиционната китайска ветеринарна медицина от хуманната медицина става едва по време на династията Джоу (1046 – 221 г. пр. Хр.). През XVII в. йезуитските монаси пренесли познанието на акупунктурата във Франция, откъдето се смята, че то се разпространило в Европа.

Древни татуировки с предполагащо лечебно въздействие са открити върху кожата на „ледения човек“ Йотци, който е починал през около 3300 г. пр.Хр. Тези татуировки могат да докажат, че такива методи на лечение, подобни на акупунктурата, са съществували не само в Китай, а вероятно са били разпространени из целия древен свят. Има теория, че идеята за лечебното убождане е възникнала от ритуалното татуи-

ране, а и много е възможно други методи за въздействие върху кожата, като пиярсинга или скарнификацията, да са оказали влияние върху това. При всички тези методи на въздействие върху човешката кожа са използвани подобни инструменти като костени или каменни игли. Въпреки тези нови данни обаче не може да се отрече, че най-голямо развитие акупунктурата е имала в Древен Китай и благодарение на него се е запазила и достигнала до нас.

Археологически находки в Китай откриват каменни игли още от 8000 – 4000 г. пр.Хр. Първите игли вероятно са били направени от кост, бамбук или друга дървесина (бодли от акация, глог), кварц, кремък, яспис, парчета порцелан. По-късно започват да са използват и метални игли, направени от бронз, злато, сребро, и накрая се появяват съвременните, изработени от стомана. Дължината на акупунктурните игли варира от няколко милиметра до 10 см, а понякога и повече. В началото иглите са използвани многократно, вероятно без стерилизация, а в наши дни се прилагат ед-



Акупунктурните игли се поставят в определени места по човешкото тяло – акупунктурни точки

нократно или се стерилизират. Все повече се налагат иглите за еднократна употреба. Дебелината на използваните игли постепенно намалява и древните сравнително дебели игли са заместени от съвременните с дебелина на острието най-често от 0,30 мм, използват се и други размери – 0,25 мм, 0,20 мм и дължина на острието от 40 мм, като дължината на гръжката постепенно се редуцира и стоманата се замества с по-нови материали, например различни видове пласмаси.

Според традиционната китайска медицина на нормалното циркулиране на енергията в организма се нарушава при различни болестни състояния. Лечението чрез акупунктура довежда до възстановяване нормалното протичане на енергията „ци“ в тялото. В съвременната медицина се предполага, че въздействието на акупунктурата е много-странно, като методът има локален и общ ефект върху организма. Акупунктурата стимулира освобождаването на облекчаващи болката ендорфини, влияе върху автономната (вегетативната) нервна система, подобрява кръвоснабдяването на засегнатата област, повлиява биоенергетиката на човешкото тяло.

Акупунктурата мобилизира собствените сили на организма против заболяването, за да може да се пребори със заболяването. Всъщност лекуват не самите игли, а реакцията на организма от поставянето им в определени акупунктурни точки на тялото.

Основните промени след акупунктурно въздействие настъпват в кожата, подкожието и подлежащите мускулни снопчета, фасциите и нервните структури. В момента на поставяне на иглата се прекъсва целостта на епитела и той се възбужда в посока на акупунктурния канал, уплътняват се и частично се разрушават еластични и колагенни влакна в кожата и подкожието. Подкожната съединителна тъкан се уплътнява в областта на канала и части от нея навлизат в дълбочина сред напречно-набраздената мускулатура. Напречно-набраздените мускулни влакна и малки кръвоносни



Николай Димитров, г.м., е асистент по анатомия в Медицинския факултет към Тракийския университет – Стара Загора. Научните му интереси са в областта на морфологията и китайската медицина. Основател е на Център по източна медицина Via Vite.

съдове частично се разрушават, като по-големите кръвоносни съдове не се засягат от убождането. Въздействие се върху нервните структури, разположени в тъканите, като това въздействие оказва своето влияние и в далечина от убождането на ниво главен и гръбначен мозък. Акупунктурата предизвиква каскада от реакции, които довеждат до дегранулация на близко разположените мастоцити. След изваждането на иглата тъканите възстановяват своята цялост и дефектът от акупунктурната игла става едва забележим. Обикновено не се наблюдава кръвене в мястото на излоубождаване, но понякога, особено ако има проблем в акупунктурната точка, може да се появи капка кръв. В момента на поставянето на иглите кожата около мястото на поставяне се зачервява в резултат на хиперемия. Това зачервяване отшумява с времето.

Като процедура акупунктурата е безболезнена или с минимални болкови усещания. Усещането най-често е като леко стягане, натиск, а някои пациенти изпитват слабо затопляне, сърбеж, парене или изтръпвания и рядко по-силно усещане, наподобяващо протичане на електрически ток. В някои

случаи човек може да запази усещането за иглите след изваждането им от точките в продължение на няколко часа или да се образува синьо петно на мястото, ако има засегнати малки кръвоносни съдове.

Процедурата продължава най-често от 20 до 30 мин., понякога и до 60 мин., в определени случаи иглите остават закрепени за кожата и в продължение на няколко дни. Броят на процедурите се определя от лекуващия специалист в зависимост от вида и степента на заболяването, индивидуалните особености на пациента и степента на неговото повлияване от акупунктурата. Средната продължителност на един курс на лечение с акупунктура е 10 процедури. Препоръчително е да се правят по няколко курса на лечение. Акупунктурата може да се прилага и на деца.

Спектърът от заболявания, които могат да се повлияят с акупунктура, е голям. Особено добре се повлияват неврологични заболявания и болковите симптоматики, напр. болка в областта на гърба, гръбначния стълб, кръста, ръцете и краката. Повлия-

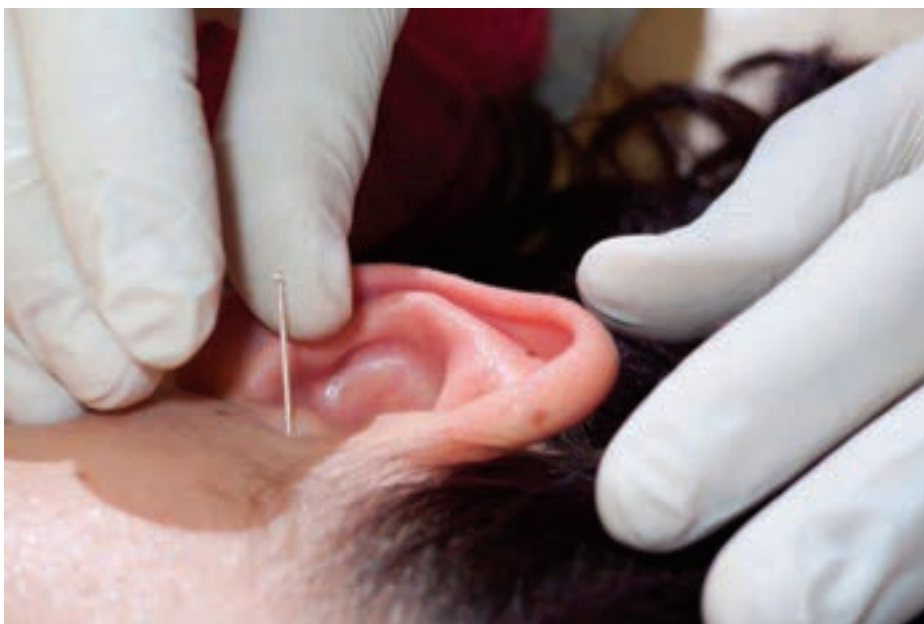
ват се и заболявания на вътрешните органи, кожни и гинекологични болести. Трябва да не се забравя, че при дългогодишно протичащи заболявания е необходимо да се направят по-голям брой процедури. Обикновено акупунктурата се считава с другите методи на лечение от традиционната китайска медицина, например: билкотерапия, китайски масаж, здравословно хранене, лечебни цигун, моксотерапия, електроакупунктура, вендузотерапия, аурикулотерапия и др. Комплексното лечение дава по-добър ефект.

Акупунктура не се прилага при хора с проблеми в кръвосъсирването, приемащи медикаменти за разреждане на кръвта. Трябва да се внимава при пациенти с ракови заболявания и такива, изпитващи страх от игли.

Акупунктурата, използвана от хилядолетия в Китай и страните от Далечния изток, бързо набира голяма популярност в много страни по целия свят. Информация за акупунктурата навлиза и от Западна Европа, по-специално от Франция. Тя все повече се използва в съвременната медицина как-



Лекуват не самите игли, а реакцията на организма от поставянето им в определени акупунктурни точки на тялото



Процедурата продължава най-често от 20 до 30 мин., понякога и до 60 мин., в определени случаи иглите остават закрепени за кожата и в продължение на няколко дни

то за лечение или подобрение на общото състояние при хронични заболявания, така и като допълнително физиотерапевтично средство, подпомагащо основните терапевтични методи. Използват се все по-тънки еднократни стерилни акупунктурни игли, които се поставят по нова технология със специални пласмасови водачи за безболезнено поставяне в проблемните точки от човешкото тяло.

Акупунктурата има дългогодишни традиции и по нашите земи. Възможно е методи на лечебно въздействие да са били използвани още в древността. Има данни, изнесени от български археолози, за открити човешки и животински фигури, изработени от кост, мрамор, глина и злато (от IV хил. пр.Хр. до IX – X в.), върху чиято повърхност има символи от точки, спирали, кръгове, черти и резки, поставени на определени места върху тялото. Също така е открит и медицински инструментариум, за който се предполага, че може да бъде свързан с акупресура, акупунктура и обгаряне на зоните. Не изключваме възможността използвани-

те по нашите земи татуировки, пийрсинги и скарнификации да са имали освен ритуална, и лечебна цел. Съществуват теории, че и в българската народна медицина се е практикувало лечебно убождане по точки с игли от акация или глог.

В най-новата ни история през 1962 – 1964 г. група български лекари са изпратени на продължителна специализация по акупунктура в Китай. В момента в България има практикуващи акупунктуристи българи (иглотерапевти), както и специалисти по китайска медицина със съответни сертификати и добра техника. У нас акупунктура прилагат и много китайци – специалисти по китайска медицина. Редовно се организират групи за обучение и специализация в Китай и се канят видни китайски лекари за лектори. Има създадени школи, в които продължават да се обучават специалисти по акупунктура.

Лечебният метод на акупунктурата има славно минало, има своето място в нашия високотехнологичен свят, а в бъдеще вероятно ни очакват още чудеса. ■

Открито е странно животно отпреди 500 милиона години

В началото на м. август 2017 г. едно кратко съобщение в известното международно списание *Current Biology* привлече вниманието както на палеонтолозите, така и на зоолозите. В морски седименти от Британска Колумбия (Канада) е открит един странен на вид представител от типа на Четинкочелюстните безгръбначни животни (*Chaetognata*), живял в древните океани преди точно 508 милиона години! И то не един представител, както обикновено се случва при толкова стари палеозоологически находки, а над 50 екземпляра, които позволили на учените да възпроизведат сравнително точно както външния вид на животното, така и времето, когато то е обитавало древните океани. Новооткритият странен представител на древните Четинкочелюстни



Capinatator praetermissus – общ вид (реконструкция)

морски животни се различавал съществено от съвременните представители на този странен тип животни и на него е дадено ново родово и видово име, с които е регистриран в систематиката на животинското царство – *Capinatator praetermissus*.

Типът Четинкочелюстни животни, с научното латинско име (*Chaetognatha*), е един от най-слабо познатите типове от обширното подцарство на Безгръбначните животни. Днес от този тип са познати само около стотина вида, но в миналото Четинкочелюстните са били едни от първите и може би едни от най-многобройните морски обитатели, които са водели предимно планктонен начин на живот и са се хранели главно с едноклетъчни и по-гребни от тях червеи и ракообразни. Между познатите съвременни видове има и малка част, които са бентосни обитатели, подобно на повечето морски червеи. Тялото на Хетогнатите е поч-

ти напълно прозрачно и има червеовидна форма, но не са филогенетично родствени с червеите. Имат удължено тяло, което за разлика от червеите е разделено на три отдела – глава, труп и опашна част. Вътрешното им устройство също е по-сложно от това на червеите и според ембриологичните им особености са по-близкородствени до морските Изложки (*Echinodermata*). Често се развиват масово в планктона на моретата и съставляват важна трофична компонента, с която се хранят главно планктоноядните риби. Във водите на Черно море също се срещат 3 вида Хетогнати от рода Сазита (*Sagitta*).

Според авторите на откритието от Британска Колумбия г-р Дерек Бригс и г-р Жан-Бернар Карон (Dr D. Briggs & Dr J-B. Caron)

древният род и вид – Капинататор претермисус (*Capinatator praetermissus*) е достигал на дължина до 10 см, и това, което го отличава от съвременните му роднини, е значително по-големият брой здрави и закривени четинки, разположени в гъска около устата му. Четинките са около 50 и са силно закривени в дисталната си част, докато при съвременните представители на типа те са доста по-малко и са по-къси на дължина. С тях животните, които са били активни хищници, са улавяли, убивали и поднасяли към устата уловените от тях жертви. Според откривателите това са сравнително малки промени в морфологията на вида в сравнение със съвременните познати Хетогнати, което е доказателство за голямата консервативност в еволюцията на този слабо проучен тип древни морски обитатели.



Кунино – поглед към плейстоценската природа на България

Златозар Боев

За съжаление, в България източниците за подобна информация не са много. С подобна възраст палеонтологичните и археологическите находища са твърде малко. Пещерата Козарника (Сухи печ) до гара Орешец (Белоградчишко), пещерите Темната гупка и Чердженица при с. Карлуково (Луковитско), Бачо Киро до гр. Дряново са ни разкрили по-подробно част от заровените в тях тайни от онова време. В тази редица се нарежда и палеонтологичното находище край с. Кунино (Врачанско), въпреки че досега следи от присъствие на древни хора там не са открити.

Всъщност за това удивително находище никога нямаше да разберем... ако то не беше разрушено от действащата от 1971 г. карьера за добив на варовик над с. Кунино, намираща се на около 2 км северо-западно от селото. Това находище е разположено на около 250 м н.в. и е открито

За палеозоолозите, палеоеколозите и палеоантрополозите ранният плейстоцен е изключително важен период в историята на природата и човека. Затова всички сведения, допълващи картината на условията, в които прадедите ни са се очовечили, винаги са представлявали голям научен и културен интерес.

случайно от геолога от Плевен Георги Христов през 1998 г. Още при първото си посещение на терена той успява да събере ценен за палеонтолозите материал (кости, костни фрагменти и зъби), които предоставя любезно на специалисти от Националния природонаучен музей при БАН. Още през същата година е организирана експедиция (частично спонсорирана лично от Г. Христов) за събиране на палеонтологични материали. В периода 1998 – 2000 г. чрез разкопаване, пресяване, промиване, сушене и лабораторно извличане на вкаменелостите бяха събрани и постъпиха във фондовете на Националния природонаучен музей в София общо над 258 определяеми останки от гребни бозайници, копитни бозайници, хищници, птици и влечуги.

Здравината на скалите в района отдавна е била оценена от строители и инвеститори. Варовитите скали са със сармат-



Част от екипа на експедицията за проучването на палеонтологичното находище над с. Кунино, 13.09.1998 г. В средата клекнал – геологът Георги Христов – организатор и дарител на експедицията

ска възраст (13 – 11 млн. г.) и вече почти от половин столетие предоставят своя материал за нуждите на строителството в района. Природолюбители и алпинисти обаче още по-отдавна са оценили това прекрасно място. Уникалният скален масив Червеница, импозантно издигащо чело в небесата, е забележителност, на която погледът ти от километри ще се спре. Според изтъкнатия наш спелеолог и природозащитник Петър Трантеев (1924 – 1979) той е най-големият единичен скален масив в цяла България! Днес съвсем заслужено е обявен за природна забележителност.

Работата на кариерата все пак колкото и да е деструктивна, в случая... помогна на науката! Взривовете, багерите и булдозерите не са успели напълно да заличат

следите от онова далечно минало, благодарение на които днес вече знаем, че в някогашна пещера от повърхностни оттичащи се води, както и от хищници, са били нанесени и отложени с хилядолетията множество останки от представителите на един богат и разнообразен, отдавна отминал животински свят... Въз основа на намерените находки от полевките *Microtus savini* и *Microtus pusillus* зоологът Васил Попов определя възрастта на отложенията в биостратиграфско отношение като бухарска фауна (Buharian), хроностратиграфски съответстваща на ранен плейстоцен (Vaalian-Menapian) с приблизителна възраст отпреди 1,2 – 1,0 милиона години!

Освен споменатите 2 вида полевки тук са открити и останки от други видове полевки, зайци, коне, елени, свине, миш-



Величественият скален масив Червеница в района на палеонтологичното находище над с. Кунино, 25.07.1998 г. (сн. З. Боев)

ки, сънливци и прилепи. От влечугите са намерени костни щитчета и кости от крайниците на сухоземни костенурки (от род *Testudo*), доказващи, че по това време климатът е бил сравнително топъл и сух.

Вероятно затова останки от земноводни тук не са открити, макар че е твърде вероятно сухолюбивите крастави жаби да са допълвали менюто на някои от по-дребните хищници.

Особен интерес представляват по-едриите представители на т.нар. мегафауна, сред които са видове от едрите хищници от семействата на котките (Felidae) и кучетата (Canidae), както и чифтокопитните – кухорозите от сем. Bovidae и елените (Cervidae).

Интересен обитател на ранноплейстоценските гори в околностите на пещерата е бил широкочелият лос (*Cervalces latifrons*). Този великан е най-големият елен (в широк смисъл) на всички времена. Бил едър колкото бизон, двойно по-тежък от големорогия елен (*Megaloceros giganteus*) и на височина при плешката достигал 2,10 м! Широкочелият лос е най-голямото животно, открито в находището край Кунино.

Тук са намерени и останки от едрозъб кон (*Equus altidens*). Смята се, че той е прекият предшественик на европейското диво ма-

гаре (*Equus hydruntinus*), което доживяло до енеолита и изчезнало безвъзвратно от лицето на Земята от... нашата причерноморска Добруджа... като дивеч за енеолитните обитатели на праисторическото селище край Дуранкулак! По данни от България този вид просъществувал до средния-късния енеолит, т. е. до средата на V хил. пр.Хр.

Интересна находка е и тази на аполонийския вълк (*Canis apolloniensis*), който е известен единствено от ранния плейстоцен в Европа от 1,81 до 0,78 млн. г. Смята се, че е един от най-кратко съществувалите видове вълци. Негов съвременник бил и съвременният сив вълк (*Canis lupus*) – най-широко разпространеният хищник в наше време. Намирането на останки на аполонийския вълк от зоолога Николай Спасов е важно потвърждение за по-широкото му разпространение. Първоначално той бил известен



Част от разкритието, съдържащо фосилоносни отложения в някогашна взривена пещера, 25.07.1998 г. Карьерата за варовик „Бивар ЕООД“ над с. Кунино. (сн. З. Боев)



Сред огромното разкритие е останала една част като остров, в която са открити (в ръждивокафявите) наносни слоеве животински костни останки от ранния плейстоцен отпреди 1,2 – 1,0 млн. г. (25.07.1998 г., сн. З. Боев)

само от Гърция. Аполонийският вълк имал разнообразни плячки, вкл. и сред установените видове жертви – от късочелюстния пред-заек до широкочелюстия лос.

Най-големият хищник, заемащ върха на хранителната верига в палеоекосистемата на Кунино, е бил мосбахският (ранно-средноплейстоценски) европейски лъв (*Panthera leo fossilis*). Той вероятно е най-древният подвид на съвременния лъв. Със сигурност досега е и най-едрият. С половин метър тялото му било по-дълго от това на най-едрите съвременни мъжки лъвов

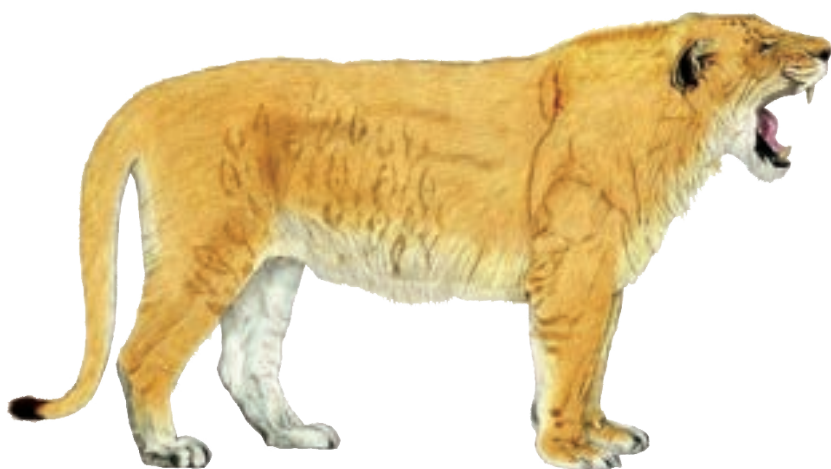
от Африка. На дължина (глава и тяло) достигал до 2,40 м, на височина при плешката – до 1,20 м. Възрастните лъвици тежали до 200 kg, а мъжкарите – до 500 kg! Сред плячките на този лъв освен лоса, егрозъбия кон и дивите свине бил и един неопределен до вид див овен (*Ovis* sp.), от който са открити единствено няколко зъба.

Намерените видове гребни бозайници имали по-широко разпространение. Въпреки името си плиоценският алофайомис (*Allophaiomys pliocaenicus*) е живял както през плиоцена, така и през плейстоцена. Той е дребен роднина на съвременните хомяци и се е срещал от Канада до Казахстан, Италия... и България. Бил е масов вид с важно значение в плейстоценските степни биоценози. От него произлизат повечето съвременни полевки (*Microtus* и *Chionomys*).

През ранния плейстоцен панонският степен леминг (панонска пъструшка; *Prolagurus* cf. *rapponicus*) е населявала Панонската равнина, Долнодунавската низина и на изток достигал чак до Забайкалието. Естествено, околностите на Кунино и цяла Северозападна България се оказали

почти в... центъра на обширния му ареал. Хинтъновата полевка (*Microtus hintoni*) също е ранноплейстоценски вид и обитавала почти цяла равнинна Европа, а на изток достигала чак до Сибир. В находището са намерени и зъби от неопределен вид на горските плиоценски полевки, определени от В. Попов като *Pliomys* sp.

Зайцеобразните са представени с най-малко 2 вида от 2 рога. Открити са останки от заек от рога на нашенския съвременен заек (*Lepus* sp.), както и такива на късочелюстния пред-заек (*Hypolagus brachygnathus*). Този



Палеонтологична реконструкция на мосбахски (ранно-средно-плейстоценски) европейски лъв (Panthera leo fossilis)



*Червеноклюна хайдушка гарга (Pyrrhacorax pyrrhacorax).
Рис. Златозар З. Боев*

Вид е живял от късния плиоцен до средата на плейстоцена.

Нека се издигнем над тези зверове и разгледаме птиците, прелитали над тях! Птичият свят в района на Кунино преди 1,2 – 1,0 млн. г. бил разнообразен и.... странен от гледна точка на един съвременен орнитолог. Сред установените 11 вида птици веднага се набиват в очи някои факти. Поне 3 вида (което е над 1/4 от състава, разкрит в находището) са изчезнали от съвре-

менната фауна на страната. Червеноклюната хайдушка гарга (*Pyrrhacorax pyrrhacorax*) през плейстоцена у нас е намирана поне в 5 пещери – Деветашката, Ръжишката и Филиповската пещера, както и пещерите Бачо Киро и Козарника. Досега от България има само едно съобщение за този вид от планината Славянка отпреди... 80 години (1938 г.) и с основание тази птица не е включена в състава на нашата съвременна орнитофауна.



Балкански (планински) кеклик (*Alectoris graeca*). Рис. Златозар З. Боев

С другия изчезнал вид нещата са по-сложни. Находката е определена като „тетрев/полярна (тундрова) яребица“ (*Tetrao tetrix* / *Lagopus* sp.) и повече не може да се конкретизира, но и двата вида отдавна са изчезнали от пределите на страната. Тетревата вероятно ни е напуснал през последните стотина години, без да остави документирани свидетелства за разпространението си (освен няколко десетки кости от пещерите Деветашка, Ръжишка, Ягодинска, Пещера 16, Филиповска, Козарника, както и раннонеолитното селище в Казанлък, пещера до с. Топчи (Разградско) и пещерата Мирзливка. Полярната и тундровата яребица също са изчезнали много отдавна, вероятно скоро след края на плейстоцена. Полярната яребица (*Lagopus lagopus*) е установена в Деветашката пещера и в Козарника, а тундровата (*Lagopus mutus*) – в пещерата Бачо Киро и Деветашката пещера. Изненадващо преди 20-ина години в студената зима на 1996 г. тундрова зимуваща яребица е била наблюдавана край Атанасовското езеро до гр. Бургас от орнитолога Боян Милчев. Това е първото и единствено засега регистриране на вида в нашата страна (освен по костни останки).

Последен в България е изчезнал ловният сокол. След 1997 г. гнездене на този вид в страната не е наблюдавано. Скалистите

терени в целия район преди 1,2 – 1,0 млн. години са предоставяли отлични условия за гнездене, а околностите им – за изхранване на ловните соколи в ранния плейстоцен край находището.

Трябва да отбележим, че палеоорнитофауната на Кунино ни представя пореден пример за т.нар. смесени плейстоценски фауни, в които типично горски видове обитавали съвместно с типично полски, както и бореални видове съжителствали с такива от южните европейски ширини. Къде днес у нас може да видим съжителство между глухари (*Tetrao urogallus*) и... пъдпъдъци (*Coturnix coturnix*)? А балкански (планински) кеклици (*Alectoris graeca*) и черешарки (*Coccothraustes coccothraustes*)? Това е удивително! Сред птичите останки са определени и кости на голямото черноглаво копърварче (*Sylvia atricapilla*) и на конопарчето (*Linaria cannabina*). Находките на голямото черноглаво копърварче са най-гъстите досега в целия свят! Само с мозаечния характер на палеоландшафта, съставен от често редуващи се участъци с горски и открити тревисти местообитания, може да се обясни подобно „съжителство“ на видове с добре изяви различия в биотопичните си предпочитания.

И така – равностойността: в някогашната пещера край Кунино досега са открити



Черешарка
(*Coccothraustes coccothraustes*).
Рис. Златозар З. Боев



Голямо черноглаво коприварче
(*Sylvia atricapilla*).
Рис. Златозар З. Боев

останките на най-малко 26 вида сухоземни гръбначни животни: 1 вид влечуго, 11 вида птици и 14 вида бозайници. От тях 10 вида бозайници са фосилни – изчезнали безвъзвратно, попълвайки палеонтологичната летопис. Изчезнали от страната, но оттеглили своите ареали извън пределите ѝ, са и 3 вида птици.

Не се ли убеждавате, че все още знаем твърде малко за живота и природата въобще в нашите земи в миналото? Заслужава си да се отнасяме с повече внимание към съхраненото в земните пластове, за да можем да преценим какво представлява наследството – съвременният животински свят, без който не можем. ■

Смъртоносна ли е отровата на скорпионите?

Огромен е списъкът на отровните животни, известни на науката. Отровни животни се срещат както между най-ниските безгръбначни животни, каквито са медузите например, така и между много гръбначни животни. От безгръбначните животни с лоша слава на притежатели на смъртоносни оръжия за нападение и защита, включително и за човека, са много представители на паякообразните, насекомите, многоножките (стоножките), мекотелите и бодлокожите, а от гръбначните животни с особено силни отрови се славят много видове риби, земноводни и главно влечуги.



Сред членестоногите животни като че ли скорпионите са между най-ненавизданите отровни представители от човека, за които често се смята, че са и най-смъртоносни. Може би това се дължи и на техните по-едри размери в сравнение с много други членестоноги животни, но главно, което внушава страх, е тяхната нападателна поза с вдигнати яки хитинени щипки на предните крайници и удълженото коремче с тъмен закривен хитинен шип накрая, в който се намира отровната жлеза на скорпиона. Особено при опасност скор-

пионът вдига застрашително предните си щипки, а удълженото като опашка коремче се извива нагоре и напред, готово всеки момент да се забие в нападателя или жертвата. Интересни биологични особености на скорпионите са тяхната висока устойчивост на смъртоносни за други организми радиоактивни лъчения, издръжливост на гладуване повече от година и на липса на вода с месеци и години.

Скорпионите са едни от най-старите обитатели на нашата планета, появили се още преди повече от 220 млн. години. Повечето от съвременните представи-

тели са със средни размери – около 5 – 10 см дължина, но в някои тропически райони са срещат и видове с впечатляващи размери около 20 см, които наистина внушават страх и в животни, и у човека. Такива са напр. индийският скорпион *Typhlochactas mitchelli*, който достига на дължина до 23 см и тегло до 56 г, и африканският скорпион *Pandinus imperator*, чиято дължина също е около 16 – 18 см.

В науката са познати около 1700 вида скорпиони, огромната част от които живеят само в тропичните и субтропичните региони на Азия, Африка, Америка и Австралия. Малко видове се срещат и в страни с умерен климат, включително в Южна и Централна Европа. В България доскоро се приемаше, че живее само един вид скорпион, познат под името *Euscorpius carpathicus*, но по-съвременни проучвания показаха, че се срещат още 3 вида, които имат по-ограничено разпространение само в Пирин планина и в Югозападна България.

По-нови изследвания и експериментални данни от последните години показват, че ужилванията от скорпиони са наистина много болезнени, но смъртност от тях при човека и при по-едри бозайници настъпва много рядко. Обикновено при улавяне с гола ръка или при невнимателен допир скорпионът бързо извива нагоре коремчето си и вкарва отровното жило в нападателя, а заедно с него и отровата от резервоарчето на жлезата в него. След минути на мястото се появява зачервяване, възможен е и оток, а болките стават непоносими. За изясняване на действието на отровата на скорпионите и нейната изключителна болезненост 8-членен колектив китайски учени, оглавен от г-р Шилонг Янг (Shilong Yang) от Китайската академия на науката извършили специални биохимични изследвания и анализи и открили, че един от компонентите на

отровата, който причинява нейната изключителната болезненост, е пептид, означен като VmP01. Според изследователите този пептид активира невронните рецептори в животните и човека, известни като TRPV1, които всъщност провокират силната болка. Нещо повече, китайските учени установили, че специално при скорпионите тази болезненост се дължи на факта, че скорпионите поддържат по-висока киселинност на отровата, която действа като усилвател на чувството за болка. В заключение на статията си, публикувана в списание *Science Advances*, китайските зоолози смятат, че именно повишената киселинност на отровата усилва многократно действието на пептида VmP01 върху неврорецептора за болката TRPV1, но не и нейната токсичност.

По Science Advances



Неизвестните около живота и гибелта на Йотци остават

Васил Големански

В края на XX в., по точно на 19 септември 1991 г., едно неочаквано откритие развълнува научната общност не само в Европа, но и в целия свят. На височина над 3000 м в италианските Алпи, недалече от границата с Австрия, бе открит труп на залеген човек, прекарал в ледниците на планината над 5000 години и напълно съхранен като мумия с грехите и оръжието си.

Той бе наречен Йотци (Oetzi), а в някои англоезични вестници – „Замръзналият Фриц“, и оттогава досега тази находка продължава да вълнува умовете не само на антрополозите за не-

говото място в еволюцията на човешкия вид в Европа, но и на много други специалисти, опитващи се да изяснят повече страни от живота, бита, грехите, оръжията, болестите, причините за неговата гибел и още много други въпроси. За мястото на намирането на Йотци, как е изглеждал той според авторите на откритието, за първите изследвания върху мумията, за съществуването на евентуални негови съвременни родственици и други въпроси ние информирахме уважаемите читатели на „Природа“ в няколко материала, публи-

кувани в брой 3/2013 и брой 2/2014 и 4/2014 г. на списанието.

Ще припомним, че Йотци бе намерен по-точно на височина 3213 м на границата между Италия и Австрия, а радиовъгле-

родният анализ за възрастта на мумията показва, че той е прекарал в ледените прегръдки на Алпите около 5300 години. Поради това, че залежаването на трупа е станало много скоро след смъртта на Йотци и той не е размразяван по-късно във времето, бяха открити много подробности относно физическия му облик, облеклото, оръжията и др. Изследователите на мумията описват Йотци като мъж на средна възраст около 45 – 47 години, тъмнокос, добре развит физически, висок около 1,54 – 1,60 м, който явно е ловувал във високопланинските алпийски

хълмове, тъй като е носел със себе си каменен нож, примитивна медна брадва с дървена дръжка, лък и колчан със стрели. По-точният оглед на тялото показал още, че на черепа на Йотци има сериозна травма, а в едната плешка била открита част от стрела. Днес тялото на Йотци е изложено в музей в гр. Болцано (Италия) и се счита, че това е най-запазената експонат на човек, живял още през каменно-медната епоха от развитието на съвременната цивилизация. Съхранява се в специално помеще-



Мумията на Ледения човек може да се види в музея в гр. Болцано, Италия

ние с температура минус 6 °C и влажност на въздуха 98 %. На мястото на откритието на Йотци в Алпите днес е открит скромен паметник и той, както и музеят в Болцано, са едни от най-посещаваните в последните години места в Южен Тирол. А в Болцано е създадена и Европейска академия с институт за Ледения човек, извършващ разнообразни изследвания върху запазената мумия с цел разкриване на нови подробности от живота и битността на Ледения човек. В последните 2 години от академията и музея в Болцано бе оповестено, че чрез сканиране и триизмерно принтиране с използване и на специални материали (смоли) са създадени и три точни копия на Йотци, едното от които изпратено в пътуваща

изложба в Северна Каролина, а другите ще бъдат предадени за изследвания и преподавателски цели в частната лаборатория и клиника "Cold Spring Harbor" в Ню Йорк.

По-късно чрез молекулярно-биологични изследвания на запазени органи от намерената мумия и чрез прецизни изследвания и анализи на около 3700 съвременни жители на Южен Тирол, извършени от италиански и австрийски учени, бе установено, че в кръвта на 17 съвременни жители на Алпите около австрийско-италианската граница съществуват същите генетични мутации, т.е. те могат да се приемат за потомци на легендарния Йотци. Учените предполагат, че понастоящем тиролци живеят на обширна територия от Южен Тирол, вкл. в Швейцария и Германия, и е възможно броят на неговите съвременни роднини да е значително по-голям. Специалисти от Европейската академия за Ледения човек и от Станфордския университет (САЩ) оповестиха още през 2012 г., че, основавайки се на генетични анализи, смятат, че родителите на Йотци са били от различни райони на Европа. Майката е била от района на Алпите, а бащата вероятно е произхождал от други райони и страни на Европа, включително и от България? Последното твърдение на учени от Университета в Станфорд е на основа-



Оръжията на Йотци – каменен нож и медна брадва



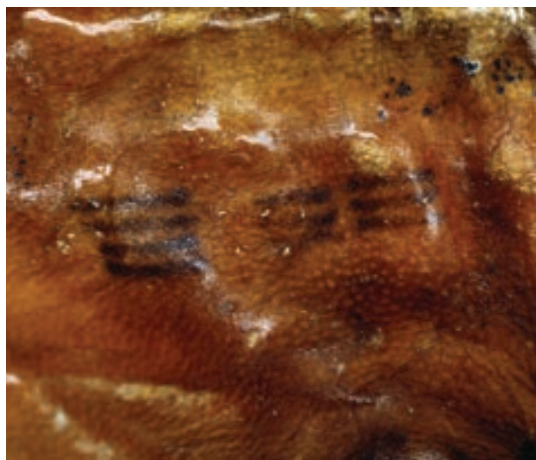
Възстановка на гибелта на Йотци

та на сравняване на генома на Йотци с този на ловци и земеделци от Швеция, Иберия и България, като се допуска, че бащата произлиза вероятно от земеделци от тези земи, мигрирали от Близкия изток през България до Централна и Северна Европа.

Следващи нови изследвания върху устната кухина и вътрешни органи на Йотци позволили да се установи още, че приживе той е боледувал от някои едноклетъчни микроорганизми, причинители на различни заболявания и на съвременния човек. Един от тези патогенни микроорганизми е спирохетата Трепонема дентикола (*Treponema denticola*), която причинява остро периодонтално заболяване, от което боледуват около 15 % и от съвременните жители на нашата планета. Медици от Университета в Цюрих, извършили изследвания с триизмерен скенер на устата на мумията, открили, че Йотци е имал много увредени зъби и вероятно много лош дъх в устата поради факта, че той се е хранил предимно със зърнени храни и твърдите съставки в тях са увредили много силно емайла на зъбите и венците му. Специалистите от Цюрихския университет смятат още, че Йотци вероятно е имал и болно сърце, болезнени стави и даже Лаймска болест.

Друг патогенен микроорганизъм, идентифициран от съдържание на стомаха на Йотци, е широко разпространената бактерия Хеликобактер пилори (*Helicobacter pylori*), която се среща и понастоящем при около 10 % от хората и причинява възпаления и язви в стомаха. Независимо от тези открития на причинители на сериозни заболявания на човека учените от Европейската академия смятат, че не те са причина за гибелта на Йоци в Алпите, а тя е следствие от раняването му със стрела в гърба и травмите на черепа, получени при падането след удара.

Интересни данни бяха публикувани в последните пет-шест години и относно открити татуировки по тялото и по отношение на облеклото на Йотци. Италиански и швейцарски учени съобщават, че чрез изследвания със скенер, ултравиолетови и инфрачервени лъчи са открили общо около 60 различни татуировки по тялото на мумията и че татуировките като дейност вероятно са били познати и използвани от човека още от началото на каменно-медната епоха. Най-много татуировки са установе-



Татуировките по тялото на Йотци

ни по краката, но паралелни линии и кръстове са открити и по гърдите, китките на ръцете и други органи, като някои от запазените следи са с дължина до 4 см и дебелина от 1 – 3 мм в кожата. Според авторите на изследването повечето от татуировките са правени с лечебна цел и интересно е, че те съответстват на класически точки от китайската акупунктура! Заключениеето на изследователите в този случай е, че татуировките е възможно да са имали и някакво символично значение в живота на човека от тази епоха, но по-вероятно е те да са правени с лечебна цел или в резултат на поверия.

През 2016 г. в гр. Болцано Европейската академия и институтът за Ледения човек организираха III конгрес за мумията „Йотци“, на който присъстват около 100 учени от различни страни. На конгреса, както и на предишни специални научни форуми, са изнесени много нови и интересни факти относно облеклото, дейността, живота и причините за смъртта на легендарния леден човек. Интерес представляват данните на проф. П. О'Съливан (Dr P. O'Sullivan) и колегите му от Англия, според които облеклото на Йотци се е състояло от върхна дреха от мечешка кожа и дълги над колената ботуши от козя кожа, а колчанът за стрелите е бил от кожа на сърна. Шапката е била направена



Възстановка на Ледения човек с пълно снаряжение за лов

на също от мечка кожа, а специалната препадка за тялото му – от овча кожа. Това ясно доказва, че освен растителна храна, като добър ловец Йотци е похапвал и месо, което явно не е липсвало в диетата му. Нещо повече, специалисти твърдят, че наскоро преди смъртта си Леденият човек ял козе месо, което е било предварително сушено по някакъв начин, за да бъде по-дълго съхранявано.

Изненадващо откритие относно оръжията на Йоци е и публикуваното през 2017 г. съобщение от специалисти от Университета в Падуа, че медната брадва, намерена до тялото на Ледения човек, е била изработена не в района на Алпите, а на около 500 км по-далече на юг, някъде в Централна Италия, и по-вероятно около гр. Тоскана. Възрастта на брадвата също е установена



Медната брадва на Йотци е на възраст 4000 г. пр.Хр.



Все още не е ясно какво е причинило смъртта на храбрия ловец

чрез радиоуглеродни изследвания на гърбената дръжка и е изчислено, че тя датира от 4000 г. пр.Хр., т.е. преди около 6000 г. Тези данни са потвърдени и от паралелни изследвания за възрастта на метала, направени в Университета в Берн. Оказва се, че тези нови открития предполагат съществуването на търговски отношения между хората от Централна Италия и Южен Тирол, което също не е било известно дотогава.

Един от най-дискутираните въпроси относно личността на Йотци и до днес – повече от 25 години след откриването му, е – какво е причинило смъртта на този храбър ловец? Поради намирането на травмите на черепа и най-крайника на стрела в гърба една от първите и най-дълго поддържани версии за смъртта на Йотци беше, че той вероятно е бил убит и изоставен в ледниците

от враждуващи ловци. Подозирани са и причини от гастринтестинален характер, инфекциозни заболявания, сърдечни проблеми и други, които не са достоверно потвърдени досега. Така напр. през 2014 г. в американското списание "Science News" е изразено категорично мнение от г-р Т. Сеу (Dr. T. Saey), че Йотци е загинал в резултат на кръвоизлив от мястото на нараняването му с намерената в плешката стрела. Допуска се, че раната е причинила продължителен кръвоизлив на гръбната страна, което вероятно е довело до падането и замръзването в ледените Алпи. Друга версия за причината на смъртта е травмата на черепа, довела вероятно до загуба на съзнание и замръзване в ледените прегръдки на планината. Общо взето, през почти четвъртвековния период след откриването на Йотци преобладаваха мненията, че главната причина за неговата смърт са гръбната рана и травмите на черепа, получени при неясни външни обстоятелства. Според едни изследователи на Ледения човек той е загинал на мястото на раняването му, но според други е загинал някъде другаде и тук е бил погребан от свои сънародници. Според твърдението на италианския учен проф. Лука Бондиоли (Dr. Luca Bondioli), основаващо се на намерени около мястото на откриването на тялото предмети, Йотци е бил донесен на скалистата алпийска платформа, която е избрана за погребална площадка на легендарния ловец. Той допуска също, че Йотци е бил важен човек в племето си и специално е донесен и погребан във високата ледена планина от сънародниците си. Не се съмнява обаче, че е починал от раните от стрела и травмите на главата.

Но през април 2017 г. на Годишната научна среща на Американската асоциация на антрополозите г-р Франк Рюли (Dr. Frank Rühli) от Университета в Цюрих, ръководител на колектив от учени, изненадващо заяви, че Йотци не е убит, а просто е замръзнал и загинал от... „бяла смърт“. Той и неговите колеги подложили мумията на радиобиологични изследвания с помощта на X-



Музеят в Болцано, Италия, където се съхранява мумията на Йотци

лъчи и сканираща електронна микроскопия и дошли до категоричното заключение, че нараняването от стрелата и причиненото от нея кръвотечение е било минимално – не повече от 100 мл кръв, което не може да бъде причина за смърт. „Това може да причини дискомфорт, но не и смърт“, заключава д-р Рюли. Няколкото дребни наранявания и фрактури на черепа също не могат да бъдат фатални според изследователите. Те смятат, че и дебелият шапка от мечка кожа също е смекчила в значителна степен ударите върху черепа, ако е имало такива. Д-р Рюли и неговият екип са категорични, че преохлаждане, или „бяла смърт“ е истинската причина за бързата смърт на Йотци във високата планина, а не незначителните рани и травми.

Въпреки че изминаха повече от 25 години от откриването на легендарния Йотци („Замръзналия Фриц“), науката все още не може да даде категоричен отговор на много въпроси относно неговата личност, произход, живот, дейност и загадъчна

смърт в ледниците на Алпите. Интересът към това знаменито откритие от края на XX в. обаче не стихва, за изясняването му ежегодно се включват нови изследователи и специалисти не само от Европа, но и от други континенти и имаме всички основания да очакваме, че близките години ще ни донесат нови изненади относно станалата вече легендарна личност Йотци. ■



В музея в Болцано

ЛЮБОПИТНО

Ухажването няма граници



Ухажването между половете играе важна роля в размножителния процес при животните. Кога се е появило като предшественик на съешаването между половете не е ясно, но се знае, че то се е усложнявало и е добивало все по-разнообразни форми в процеса на еволюцията на животинския свят. Дали то е съществувало още при някои представители на огромната група на червеите не е установено, но че при мекотелите се проявява под различни форми, напр. при охлюви и главоноги, вече е доказано. А при членестоногите животни са известни вече много таксономични групи, при които ухажването между половете е закономерно явление, при това то е в най-разнообразни форми. Ще припомним само сложните „брачни танци“ при много видове паяци, в които мъжките даже жертват живота си в усилията си за спечелване на женските. Ухажване и борба за спечелване на женските съществува под различни форми и при

почти всички класове гръбначни животни, като се започне от рибите до бозайниците, при които понякога те често завършват със смъртта на някои от съперниците.

Интересен случай на привличане на вниманието и ухажване на женските е описан в началото на 2017 г. при един вид папагал, населяващ Северна Австралия, Нова Гвинея и няколко близки острова. Това е големият черен какагу (*Probosciger aterrimus*), наричан още Палмов какагу, който използва собственоръчно изготвен... ударен инструмент. Черният какагу е един от най-едрите и силни представители на папагалите, достигащ до 70 – 80 см дължина на тялото и тегло до 800 – 1000 г. Оперението му е черно, със слабо зеленикав оттенък, а клюнът му е здрав, силно закривен, с големина до 9 см.

Д-р Робърт Хейнсън (Dr Robert Heinsohn) от Австралийския национален университет е наблюдавал още през 1997 г. как мъжки черен какагу чука по дърветата,

държейки в единия си крак някаква дървена палка, но не установил нищо интересно в това. Едва при по-късни наблюдения в гората той наблюдавал как черният какагу сам чупи някоя подбрана клонка от дърво и приготвя от нея палка, дълга около 20 см. В присъствието на женски птици той хващал палката с единия крак и чукал по кората на дърветата или върху засъхнали плодове, с което се опитвал да привлече вниманието на женските. Зоолозите направили и аудиозаписи на изпълненията на

мъжкия какагу. След компютърен анализ на тези записи с изненада установили, че чуканията нямат случаен характер, а имат строго определен ритъм, с точно премерени паузи между тях. Понякога „изпълненията“ продължавали доста продължително по строго опреде-



лена програма. По-нови и точни изследвания и наблюдения на д-р Хейнсън и неговите колеги, публикувани през месец май 2017 г. в популярното международно списание "Science Advances" показват, че мъжките папагали поддържат строго определени ритми, характерни за всички мъжки птици, но паузите между отделните почуквания са специфични за отделните индивиди. Понякога „песните“ на мъжките папагали, изпълнявани с дървена палка по дърво, може да продължат до половин час при точно спазване на ритъма и паузите между почукванията. В началото на ухажванията някои папагали започват с по-бързи удари, други – с по-бавни, но скоро всички те влизат в ритъм и спазват точно паузите на песните си до края на

сесията. Авторите на изследването смятат още, че не само музиката е решаваща при избора на партньор от страна на женските птици, но и големината и здравината на изотвнената от мъжките дървена палка. Здравината и дебелината на палката подсказвали на женските, че техният притежател също има здрав клон и достатъчно физическа сила за приготвянето ѝ, а това също бил един от критериите за избор на партньор, освен перкусионните му изпълне-

ния. Но тук трябва да допълним, че музикалните изпълнения на черния какагу с дървена палка не са единствено то му оръжие в конкуренцията за женските. И при него се наблюдават някои от характерните за повечето птици силни крясъци, разперване и махане на крилата,

клатене и въртене на главата и странни движения и танци с краката и гр., които той изпълнява в борбата за спечелването на сърцето на женската.

В някои коментари на биолози по повод статията на д-р Хейнсън се подхваля, че черният какагу употребява твърде много усилия за подготовка на дървения ударен инструмент и заучаването на ритъма на песента, като се има предвид, че женските снасят едва през 2 години по 1 яйце. От гледище на еволюцията това е бавен размножителен процес, който не води до бързо възпроизводство, умножаване на числеността на вида и поддържане на стабилна популация в природата.

По Science Advances

Парк „Врана“ Царските градини

Атанас Ковачев, Цветелина Йорданова

Липсата на историческо развитие на градинско-парковото изкуство през годините на османско владичество е основна причина за отсъствието на ясно изразени стилови характеристики и създаването на еkleктични модели в дворцовите паркове, изградени в България в края на XIX и началото на XX в. В тези години

Европа вече е изживяла своя еволюционен път във формирането на дворцовите паркове. В Италия преди столетия са създадени шедьоврите на Ренесанса, Франция има своите образци на класицизма, Германия на барока, а в Англия са утвърдени моделите на Уилям Кент, Ланселот Браун и Хъмфри Рептън в модерните пейзажни паркове. Периодът на проектиране и създаване на дворцовите паркове в България съвпада с развлия се след класицизма неокласицизъм в архитектурата и изкуствата в Европа. Той

Безспорно сред най-добрите примери на парковото изкуство у нас са дворцовите паркове „Евксиноград“ и „Врана“. Те са отражение на пейзажизма в края на XIX в. в Европа и доказателство за стремежа на княз Фердинанд I да приобщи България към европейската култура и изкуство. В търсене на лукса, от една страна, и като паралел към богатите познания на княза по ботаника и естествени науки, тези паркове се превръщат в своеобразни хранилища, запазили и до днес духа и характера на една отминала епоха.

е продиктуван от конюнктурни изисквания и стремеж за утвърждаване на семантични характеристики на висшите слоеве от обществото и техния „официален вкус“.

Парк „Врана“ е създаден под влияние то на германските паркове от XIX в. Теренът на днешният парк е ползван още в далечното минало от

римски патриции и военачалници. По-късно става владение на турски паши, последен от които е Осман, паша на София. Имотът е наследен от синовете му Мурад бей, Мустафа бей и дъщеря му Халиде ханъм. По това време имението е заемало повече от 400 дка площ, а в чифлика се намирала гостоприемница, характерна със старинните си чардаци, откъдето произлязло и името му „Чардаклия“. Чифликът с форма на четириъгълник бил ограден с висока каменна стена, дело на майстори зигари от Дебърско.

От южната страна била разположена „магерницата“, след това оборите, навесите и овчарниците. В средата до гостоприемницата, наричана още „конака“, били хамбарите, изградени от дебели дървени греди и каменни блокове.

След Освобождението сградите били разграбени и опожарени от местното население. Въпреки това хаджи Боне Петров наема, а по-късно и закупува от наследниците на пашата имота срещу 500 лири. Той развива имота, разработва земите, изгражда стопански сгради, воденица, хамбар, ри-

барник, а на мястото на „конака“ – жилище. Благоприятните условия и наличието на три рекички (ръкави на р. Искър) спомагат за облагородяването на имота. Засаждат се овощни градини, ниви и зеленчукови градини, тучните ливади били ползвали за паша на добитък. Имотът не остава незабелязан от новия княз Фердинанд I, който полага значителни усилия в опит да го придобие.

Хаджи Боне не бил склонен да продаде имота си, но една година след смъртта му през 1896 г. банката обявява вече покойния чифликчия в несъстоятелност и през 1898 г. го



Дворецът „Врана“. Снимка: Дея-Никол Йорданова

обявява на публичен търг. Той е спечелен от г-р Никола Странски, придворен аптекар на княз Фердинанд I. Само седмица по-късно князът го откупува от него. Фердинанд I, известен със страстта си към орнитологията, решава да нарече чифлика на първата кацнала на покрива птица, и тъй като това били ято врани, дворецът и паркът получили името „Врана“.

В първите години имотът се развива основно като чифлик, до 1900 г. в парка не е внасяна декоративна растителност. В последващите години паркът търпи бурно развитие, появяват се алпинеумите (смятани за едни от най-богатите колекции в Европа на видове от цял свят), езерата, променя се алейната планировка, паркът се обогатява с много нови видове декоративни дървета и храсти.

Първият във „Врана“ алпинеум е създаден през 1900 г. от Йохан Келерер. Той е по-известен като Сенчестия алпинеум заради

Johan Kellerer (1859 – 1938). Работил в ботаническата градина в Мюнхен, там се запознава с Фердинанд. По желание на княза идва в България, където създава едни от най-добрите алпинеуми. Сред тях са алпинеумите в парковете „Врана“, в Княжеската ботаническа градина, при двореца „Саръгьол“, „Царска Бистрица“ и много др. Келерер е откривател на множество нови видове алпийски растения, някои от които той кръщава на Фердинанд, а други носят неговото име. През 1922 г. е назначен за инспектор на Царските ботанически градини в България, на които по-късно става директор. По каталога, съставен от Йозеф Цоликофер (ученик на Келерер), в Царските ботанически алпинеуми са засадени не по-малко от 3000 вида високопланински растения, над 500 вида луковични, общото число на високопланински растения, отгледани от Келерер през 45-годишната му градинарска практика надминава 7000 вида и форми.



Арх. Атанас Ковачев е професор по Градоустройство и териториално устройство, доктор на архитектурните науки, чл.-кор. на БАН, чуждестранен член на Руската академия на архитектурата и строителните науки, почетен член на Украинската академия на архитектурата, почетен професор на Московския архитектурен институт.



Арх. Цветелина Йорданова е проектант в областта на ландшафтната архитектура и градоустройство. През 2017 г. защитава докторска дисертация на тема „Ландшафтно-устройствени, композиционни и дендрологични особености на дворцовите паркове в България (и сравняването им с аналози в Крим)“.



Аероснимка на Двореца. Снимка: Борислав Червеняков



Аероснимка на езерото с водните лилии и прилежащия алтинеум. Снимка: Борислав Червеняков

местонахождението си в близост до група дървета. Върху него били засадени главно растения, обичащи сянка, като разни видове папрати, *Asarum europaeum*, *Aconitum* и *Arum*, а особено впечатление правели красиво цъфтящите орхидеи *Cypripedium calceolus*.

Под ръководството на Келерер в парк „Врана“ през 1900 – 1901 г. младите 6 – 7-годишни князе Борис и Кирил изграждат специален алпинеум в овощната градина на парка, по-късно той е наименуван „детският алпинеум“. Върху него са насадени събирани

от самите князе растения, сред които и няколко красиво цъфтящи орхидеи като *Orchis maculata* и *Orchis maculata candidissima*. В периода от 1903 до 1908 г. са изградени още няколко обширни алпинеума около двореца. Работата по алпинеумите не спира със завършването им. Ежегодно те са били преустроявани и разширявани, а през 1911 г. се създава и големият алпинеум „Даалем“ (при езерото в югоизточната част на парка) по името на прочутата ботаническа градина Dahlem в предградията на тогавашен Берлин. Растенията, използвани в тези алпине-



Поглед към северната фасада на двореца. Снимка: Дея-Никол Йорданова



Платановата алея. Снимка: Дея-Никол Йорданова



*Запазили се до днес иглолистни растения, засадени в първите години на изграждането на парка.
Снимка: Дея-Никол Йорданова*

уми, са събирани от Фердинанд и Келерер при пътуванията им из Рила, Родопите, Балкана, Алпите и Карпатите. Редки растения са донесени и от Пирин и Родопите, където Келерер е изпратен на научна експедиция съвместно с К. Байкушев. Част от новооткритите растения са наречени на Фердинанд (*Saxifraga Ferdinandi-coburgi* и *Arabis Ferdinandi-coburgi* и гр.). От Македония са донесени по изричното желание на Фердинанд и семена от черна мура (фиданки от която по-късно ще бъдат насадени в парка). През 1909 г. Келерер посещава отново Пирин и

донася много нови и редки растения. Сред тях са *Hieracium Ferdinandi Regis* (Zatm 1925) и *Chondrilla Urumovii* (Degen 1911), *Ranunculus crenatus*, *Arabis macedonica*, *Erisimum helveticum*, *Aubrieta alpina*, *Viola grisebachii*, *Cerastium lanatum*, *Genista subcapitata*, *Dryas octopetala*, *Sibbaldia procumbens*, *Gnaphalium leontopodium pirinicum*, *Campanula thyrsoides* и гр. Тези растения са запазени и отглеждани до 40-те години на XX в., когато все още съществуват в алпинеумите на двореца „Врана“. Днес част от ценните видове са изгубени, но любителите ботаници все още



Изградената през 1908 г. оранжерия днес. Снимка: Дея-Никол Йорданова

могат да открият над 800 различни растителни вида.

Успоредно с парка промени търпи и сградният фонд. През 1903 г. на мястото на готварницата в близост до воденицата започва и изграждане на царската вила (с помещение за кухня и спални за царската свита).

Това води до промени в планировката на алейната мрежа. Някогашният главен път, идващ от Цариградско шосе, станал стопански, допълнително били изградени алеи, които да свържат новата сграда с останалата част от чифлика. През 1904 г. била

изградена голяма конюшня на два етажа, чийто втори етаж служел за жилища на служителите на чифлика.

Назначеният през 1903 г. Васил Георгиев (завършил овощарско-лозарското училище във Версай) се заема с изграждането на част от алейната мрежа и засаждането на декоративната растителност около двора, като преобладаващи в композиционно отношение са излолистните видове. През 1904 г. били засадени 5 – 6-годишни фиданки от *Platanus occidentalis* покрай едноименната „Платанова алея“. През 1903 – 1905 г. се засаж-



Дървеното мостче до езерото с водните лилии. Снимка: Дея-Никол Йорданова

гат около двореца и главната алея свободни групи и масиви от иглолистна растителност – *Abies alba*, *Pseudotsuga glauca*, *Ps. taxifolia*, *Picea excelsa* и *Sequoia giganteum*. По-късно при строежа на новия дворец се наложило част от тези растения да се преместят, а височината на запазените до днес дървета е около 35 м, което показва, че те наистина са били сред първите засадени в парка.

След 1906 г. в парка работи и чехът Антон Краус, преди това работил в парк „Евксиноград“. Смята се, че той е проектирал и построи първите оранжерии за деко-

ративни цели и водна растителност във „Врана“. През това време се правят засадения на голяма част от иглолистните и широколистните растения. За отглеждането и размножаването на декоративни растения са построени оранжерии. Частите за оранжерии са поръчани във Франция около 1908 г. За качеството на изработката можем да съдим по издръжливостта, тъй като конструкцията на кръглата оранжерия се е съхранила до днес, близо 110 години, въпреки че от богатото видово разнообразие вътре не е останало нищо.



Езерото с водните лилии. Снимка: Дея-Никол Йорданова



*Кътчета от парка.
Снимки: Дея-Никол Йорданова*

През 1909 г. паркът е разширен с 243 дка, а през 1911 г. е завършена новата сграда на двореца. Пред югоизточната фасада по една от скиците на арх. Н. Лазаров, автор на проекта за двореца, се изгражда цветен партер. Първоначално зацветяването се е извършвало със сезонни цветя, а след 1943 г. е преобразуван в розариум. Днес и формата на цветния партер е променена, единственото напомнящо за някогашния представителен партер е малкото водно огледало, в което и сега продължава да се „оглежда“ дворецът.

В този период се изграждат и значително по-големи водни площи. През 1910 – 1911 г. е изградено езерото с каменната пътека, а през 1912 г. е направено езерото в югоизточната част на парка. Изпълнението на строежа на двесте езера е поверено на чеха Хофман, доведен в парка от Антон Краус, на когото става помощник. Около езерото Краус засажда перенни цветя, които обогатяват колорита и правят плавен прехода между различните композиционни елементи и околните пространства.

През 1912 г. Аларикс Делмард популяризира парка, оранжериите и най-вече богатата ботаническа колекция на Фердинанд сред европейската общественост с публикация в журнала на Британското Кралско градинарско дружество.

Засадените в този етап на развитие на парка екзотични растения са произведени от пепиниерата на парка (от посадъчен материал и семена, доставени от Париж, Виена, Загреб, Тимишоара, а друга част била доставена от разсадника на парк „Евксиноград“).

След абдикацията на цар Фердинанд синът му Борис III освен престола наследява и градините и парковете и воден като баща си от силно увлечение по ботаника и ентомология, допринася за тяхното развитие през следващите 25 години.

Българският елит и европейските гости били силно впечатлени от царския парк, макар и малко да са били привилегированите, имали честта да го посетят. За желанието да го разгледат свидетелстват писма до



Цветен партер. Поглед от двореца. Снимка: Дея-Никол Йорданова



Lonicera carpinifolium



Viburnum opulus L.f. Roseum



Zelkova carpinifolia



Kolkwitzia amabilis. Снимки: Дея-Никол Йорданова

интендантството с молба важни граждани да бъдат допуснати да посетят парка.

Кратко описание за градините на „Врана“ дава Марион Станчова (съпруга на дипломата Иван Станчов) във връзка с посещението ѝ във „Врана“ на 1.06.1925 г.:

„Царят Веднага ни разведе из градините си, направени по подобие на английските, където цветните бордюри цъфтяха с пълна сила и море от разцъфтяли перуники пламтеше в лъчите на залеза. Цар Борис е почитан в света на ботаниците, както и на ентомолозите. Той разпалено ни показва парниците си, като отдели специално внимание на величествената *Victoria Regia* и на други, по-скромни, но също ценни видове“ (Иван Д. Станчов, „Дипломат и градинар“, мемоари).

През 1927 г. за поддържане и дооформяне на парка е привлечен Вилхелм Шахт. Той създава поляни с големи цветни площи на повече от 8 дка. Те цъфтели в различни цветове – жълто, червено, синьо, бяло, лилаво, розово. Голяма част от тези цветя се запазили и все още цъфтели до 60-те години на XX в. Сред видовете, използвани в тези композиции, са споменати: *Primula acaulis*, *Primula iberica*, *Erythronium*, *Scilla bifolia*, *Anemone blanda*, *Crocus aureus*, *Narcissus poeticus*, *Fritillaria pontica*, *Fritillaria elwesii*, *Fritillaria tenella*, *Fritillaria meleagris*, *Viola odorata*. И днес напролет посетителите могат да се полюбуват на изпъстрени в жълто и лилаво поляни.

През 1928 г. Шахт построява малките езера в северозападната паркова част и оформя „пролога“ в централната паркова част. За оформянето на този кът ползва цветя като *Papaver orientalis*, *Iris germanica*, *Fritillaria imperialis*, *Eremurus elwesii*, *Gynerium argenteum*. През 1929 – 1932 г. прочиства нагъсто засадената първоначално растителност, разрежда групите, като част от растенията премества на други места в парка. Така Шахт спомага за по-нататъшното правилно развитие на отделните растения, групите като цяло, и оформя откритите пространства. През 1932 – 1933 г. засажда група черни мури, една бяла мура и явори при

алпинеума в югоизточната част на парка. През 1938 г. донася редки екзотични растения, някои от които с изключителен декоративен ефект, от Италия (*Acer ginnala*, *Acer palmatum*, *Acer palmatum* var. *dissectum*, *Acer nikoense*, *Stewartia pseudocamellia*, *Cornus florida*, *Viburnum Sieboldii*, *Kolkwitzia amabilis*, *Rhus typhina* var. *dissecta*), част от които освен във „Врана“ се засаждат и в парк „Кричим“. Шахт се стремил да осигури колоритност в парка през всички сезони, за целта освен цветя той ползвал и декоративни дървета и храсти с изявени и различни в различните сезони

багри. Като декоративни храсти използва: *Berberis thunbergii*, *Cotinus coggygia*, *Pyracantha coccinea*, *Yucca filamentosa*, *Rhus typhina* var. *dissecta*, *Amelanchier ovalis*. На Шахт се дължи и оформянето на езерата с екзотична и разнообразна водна и крайводна растителност. Под негово ръководство езерата започват нов живот, а чрез декоративни цветя и треви, сред които *Nymphaea alba*, *Nymphaea giganteum*, *Nuphar luteum*, *Thalia dealbata*, *Nelumbium luteum*, *Canna flaccida*, *Cyperus alternifolius*, *Miscanthus sinensis*, *Butomus sagittaria*, *Opuntium aquaticum*, *Arundo donax*,



Поляна с лятно зацветяване. Снимка: Дея-Никол Йорданова

Ponteceria cordata, *Lysichiton camtschatcense*, се вписват хармонично в околния пейзаж.

През този етап освен поддържане и богато зацвятяване на парка като цяло се наблюдава и възраждане, разширяване и обогатяване на алпинеумите. През 1926 – 1927 г. в парка на мястото на някогашната вогеница се изгражда нов голям алпинеум. Пейзажът около алпинеума отново е дело на главния градинар Шахт.

За изграждането на алпинеума били докарани 16 вагона варовикови камъни от Драгоман, 25 камиона гранитни кристални камъни от Искърското дефиле от района на Кокалянския манастир (с. Панчарево, Софийско). През 1927 – 1928 г. се прави преустройство и разширяване на алпинеума „Даалем“. Преобразува се групата „Пирин“ с най-високата ѝ точка „Цар Фердинанд“. Там се отглеждат *Acantholimon glutaseum* (от Мала Азия), *Achillea ageratifolia* (от Пирин), *Anemone slavica* (от Словашко, цар Фердинанд, 1907 г.), *Aster amellus* (от същото място), *Aubrieta cilicica* (Мала Азия, цар Фердинанд, 26.III.1910 г.), *Convolvulus nitidus* (Алиботуш пл.), *Daphne blagayana* var. 'Kellereri' (от Троянския балкан), *Genista rumelica* (Бачково, от цар Борис III), *Hypericum olympicum* (Ю. Тракия), *Iris albiensis* (от Рувиерата), *Minuartia saxifraga* (Рилски манастир, събрал цар Борис III, 1927 г.), *Sempervivum Borisii* (при Кокалянския манастир, 1908 г.)

На запад от групата „Фердинанд“ е била разположена групата „Драгоман“, изградена главно от растения, събирани от „варовитите западни покрайнини“ – *Edraianthus serbicus* (Petr.), *Daphne sneorum* (L.), *Astragalus wilmottianus* (Stoj.), *Dianthus pelviformis* (Heuf.), *Cytisus jankae* (Vel.), *Genista involucrata* (Spach.), *Raeonia decora* (And.), *Senecio macedonicus* (Dav.), *Sempervivum erithraeum* (Vel.) и много др.

За изграждането на този алпинеум са докарани от Драгоман 22 вагона юрски варовици и 4 камиона бигор от с. Байлово (Софийско). По думи на инж. Колев „в алпинеума са засадени около 4000 вида алпийски и диворастващи декоративни растения, събирани почти от цялото земно кълбо. Тези алпинеуми станали едни от най-известните в Европа“.

Документи и писма в периода 1926 – 1943 г. показват участието на редица чуждестранни специалисти в управлението и поддръжката на парка.

След референдума от септември 1946 г., слагащ край на монархията, за известно време дворецът „Врана“ се ползва от представители на новото политическо и държавно ръководство на България.

Първоначално до 1949 г. за поддръжката отговаря Х. Вълчанов. След него постът е зает от А. Атанасова, която работи в парка до 1954. За поддържането на парка след това са привлечени: инж. озеленител К. Колев, който работи до 1961 г., след него длъжността заема инж. озеленител Т. Коларов.

В края на 80-те години паркът е почти напълно изоставен, а през юни 1998 г. с решение на Конституционния съд е върнат на цар Симеон II и неговата сестра Мария Луиза Българска. Същата година Симеон II дарява парка на столичната община с условие да бъде отворен за посетители. По желание на семейството на Симеон II от 2011 г. дворецът „Врана“ се стопанисва от Фонда за опазване на историческото наследство „Цар Борис и царица Йоанна“, чиято цел е реставрирането на този исторически паметник в първоначалния му вид от 1909 – 1912 г.

Днес имотът включва парк от 968 декара, стопанство от 1200 декара, две сгради, свързани с топла връзка, оформящи дворцовия комплекс, и др.

Парк „Врана“ е деклариран с писмо N 3539/25.06.1986 г. като паметник на градинско-парковото изкуство. В Д.В. бр. 41/1992 г. е обявен за паметник на градинското и парковото изкуство с категория „Национално значение“.

От 12.02.2002 г. местността „Врана“ с площ 968,09 дка е обявена за защитена местност и вписана в държавния регистър на защитените територии със заповед N РД – 1027/28.12.2002 г. на МОСВ, Д.В. бр. 16/2002 г.



Алеи за отмора около цветния партер. Снимка: Дея-Никол Йорданова

Днес паркът, макар и позагубил част от едновременния си блясък, продължава да очарова своите посетители. На дългите поляни, ориентирани в посока север – юг, високите дървета и слънчевите лъчи продължават да участват в разиграването на своеобразен театър на светлината и сенките. Преминаването от едно в друго открито

пространство изненадва с динамичните си колоритни композиции, достолепни дърветата продължават да служат за кулиси на гледките към Витоша и Стара планина, поляните все още се изпълват с цветове напролет и само времето ще покаже дали тази красота, запазила се до днес, ще бъде съхранена и предадена на новите поколения. ■

ЛЮБОПИТНО

Ракът и парадоксът на Пето



Д-р Ричард Пето

Знае се, най-общо, че раковите заболявания и при животните, и при човека са резултат на нарушаване по някакви причини на клетъчната регулация и механизмите на деленето на клетките, в резултат на което те започват безконтролно делене и формиране на ракови новообразувания в различни тъкани и органи. А това довежда в крайна сметка и до тежки онкологични заболявания. От това следва логичното предположение, че колкото повече клетки участват в изграждането на един организъм, толкова по-вероятно е в някои от тези клетки да настъпят необратими промени в нарушаването на клетъчното делене и до заболяване от рак. Но още през миналия век е забелязано, че обратно на очакванията някои едри морски животни почти не боледуват от рак, като случаите при тях на ракови образувания и смъртност са редки. Такива са например едрите океански акули, китовите, косатките, моржовите и други. Даже от някои от тях, например от черен гроб на акули, са добивани и лекарствени средства за лечение на рак при човека,

но данните за тяхната ефективност са оскъдни и спорни. В последните десетилетия бе установено, че и най-едриите сухоземни животни – слоновете, боледуват много по-рядко от рак в сравнение с някои дребни бозайници като напр. гризачи, домашни и ловни бозайници и др.

Това противоречие в очакването, че колкото по-голям е броят на клетките в един жив организъм, толкова по-

възможно е да настъпи нарушаване на клетъчната регулация и делене на клетките в тялото му, е забелязано още през миналия век от професора по медицинска статистика и епидемиология от Оксфордския университет д-р Ричард Пето (Dr Richard Peto). То е научно и статистически доказано и публикувано от него в края на XX в. и днес носи името „Парадоксът на Пето“. Положителният ефект от откриването и доказването на Парадокса на Пето е, че вниманието на учените бе насочено по-активно към търсенето и на други, специфични причини и механизми, които не позволяват в такива едри морски и сухоземни животни да се проявяват по-често онкологични заболявания.

Интерес представлява изследването на проф. Джошуа Шифман (Joshua Schiffman) и неговите колеги от университета в Юта (САЩ), които са изследвали статистически смъртността при голям брой слонове от различни страни и райони и са установили, че само около 5 % от умрелите животни са имали ракови образувания, докато при някои видове



значително по-дребни бозайници – например хиени, този процент достига 8 %, а при човека – до 25 %!

Изследвания върху генома на африкански и азиатски слонове показали, че те притежават специфичен ген – p53, който е един от най-известните антионкогени при животните. Оказало се, че в генома на африканските слонове съществуват до 40 копия на p53, при азиатските слонове – от 30 до 40 копия, а при човека те са само 2! Именно p53 разпознава нарушенията в действието на ДНК в клетката и включва механизми, водещи до унищожаването на клетките с неконтролно клетъчно делене. Това обяснява засега защо такива едри животни като слоновете боледуват значително по-рядко от рак в сравнение с други по-дребни бозайници, но едва ли това е единственото обяснение. Това се потвърждава от изследвания на други учени от Университета в Рочестър, публикувани през 2015 г. в сп. "Nature", които изучавали високата резистентност на африкански-

те голи пясъчни къртици (слепи кучета) срещу ракови образувания. Оказало се, че при тези своеобразни животни, за които вече писахме в сп. „Природа“, № 2/2017 г., устойчивостта срещу рак се дължи не на специфични антионкогени както при слоновете, а на голямото количество хиалуронова киселина, открита в междуклетъчните пространства в тялото им, която възпрепятства слепването на клетките и образуването на тумори.

Въпреки значителните постижения на съвременната наука в изучаването и контрола върху раковите заболявания на човека и животните досега все още много механизми, свързани с тяхната поява, развитие и самоконтрол при различните видове животни в природата остават неразкрити. А тяхното изясняване в бъдеще може да даде ключа за по-успешна борба срещу този съвременен бич за човечеството.

*По Nature; Journal
of American Medical Association*

Птицата на фараона

Волен Аркумареv

Често описвани като грозни и противни животни, лешоядите изпълняват важна роля в природните екосистеми. Още в дълбока древност хората оценяват тяхната функция и неслучайно образът на лешояда се появява в легендите на редица народи.

„Човешката история започва преди 3 – 5 милиона години, когато Симиенският звяр слеза предпазливо от дървото и завладява големите открити равнини на Африка. Далеч преди нашето

начало са се появили лешоядите: повече от 20 милиона години те са обитавали свободното земята на Стария свят. През това време на земята не е имало нито помен от присъствието на човека и лешоядите са живеели свободни и необезпокоявани. Но днес те са малко, а мъжът и неговата по-малко агресивна половина са възцарили своето господство над Майката Земя. Милиони години лешоядите са се реели без страх из необятното лазурно африканско небе, но днес *Homo sapiens* е издигнал невидима стена през Стария свят, с която лешоядите всекидневно се сблъскват.“ Така орнитологът Мънди (Mundy) започва монографията си за лешоядите в Африка. Ако обърнем поглед назад към Древен Египет, ще видим, че лешоядът е едно от свещените и почитани животни в тази страна. Първият йероглиф в египетската писменост изобразява кацнал лешояд. Египетският лешояд е смятан за свещен и е бил защитен със закон, откритото произлиза и едно от наименованията

му – „Птицата на фараона“. Богината Изида, майка на Хор и покровителка на семейството, мъдростта и брачната вярност, богиня на магията и живота, е изобразявана с разперени криле

на лешояд. Лешоядът е смятан за символ на знатност, на грижа и семейно дълголетие. Друга легенда свързва египетския лешояд с пророка Мохамед. Според нея в миналото лешоядът е бил кафяв и невзрачен на цвят, но след като помогнал на пророка Мохамед да се измъкне от ноктите на скалния орел, той го дарил с вечен живот и бял цвят като символ на добротата и мъдростта. В превод от турски името на египетския лешояд означава „бял баща“, като бялото има символично значение на свещен, добър. В други краища на света образът на лешояда се свързва с пречистването от грехове. Монасите от храма Тирукалукундрам в Южна Индия вярват, че от векове всеки ген храмът се посещава от една и съща двойка лешояди. Точно по обяд монасите излизали да посрещнат лешоядите, предлагайки им храна. Според вярването ако лешоядите не се появят, то сред монасите има грешник, който трябва да изкупи греховете си. В други части на Индия, както и в Непал, Тибет



Първият йероглиф в египетската писменост, изобразяващ египетски лешояд

и части от Китай, лешоядите участват в т.нар. въздушни погребения. При този ритуал свещеник полага трупа на покойника на определено място, където лешоядите го използват за храна. Това се приема като последен акт на щедрост от страна на покойника и неговите близки, при който човек дарява тялото си за храна на други живи същества, за да могат те да продължат да живеят. Този знак на щедрост и съчувствие са важни във вярванията на будистите.

На Балканския полуостров завръщането на египетските лешояди се приема от местните хора като знак за настъпващата пролет. В Албания и Гърция се смята, че кукувицата и египетският лешояд са основните предвестници на пролетта, но тъй като кукувицата е твърде мързелива, лешоядът я носи на гърба си по целия път от Африка до Европа. По тази причина местните хора наричат лешояда „конят на кукувицата“.

Благодарение на своите анатомични, морфологични и поведенчески приспособления лешоядите са най-ефективните мършоядни гръбначни животни, които играят незаменима роля в унищожаването на мъртвата материя и по този начин предотвратяват разпространението на заразни болести. Броят на облигатните мършояди сред гръбначните животни е нисък, а основната причина за това е, че този тип хранене изисква висока специализация и е резултат от продължителна еволюция. В природата липсват облигатни мършоядни

видове от групата на бозайниците или влечугите поради тяхната относително слаба подвижност и ефективност при търсенето и намирането на труповете на умрели животни. Дори най-добре приспособеният мършояден бозайник – хиената, се изхранва основно с активен лов или чрез клептопаразитизъм. От друга страна, птиците при тежават едно основно предимство, което им е дало еволюционно преимущество при развитието на този тип хранене, а именно способността да изминават големи разстояния при полет. Лешоядите имат широки криле, което им позволява ефективно да използват топлиите въздушни течения и с минимален разход на енергия да набират височина. Посредством реещ полет тези птици могат да изминават стотици километри дневно в търсене на храна, а силно развитото зрение им служи за локализиране на труповете на животните по земната повърхност. Много от видовете лешояди са колониялно гнездящи и всички членове на колонията участват при търсенето на храна. Всеки ден членовете на колонията се разделят на малки групички от по няколко птици, които с появата на подходящи въздушни течения отлитат в различни посоки. В небето се формира въздушна комуни-



Богинята Изиди, изобразена с разперени криле на лешояд



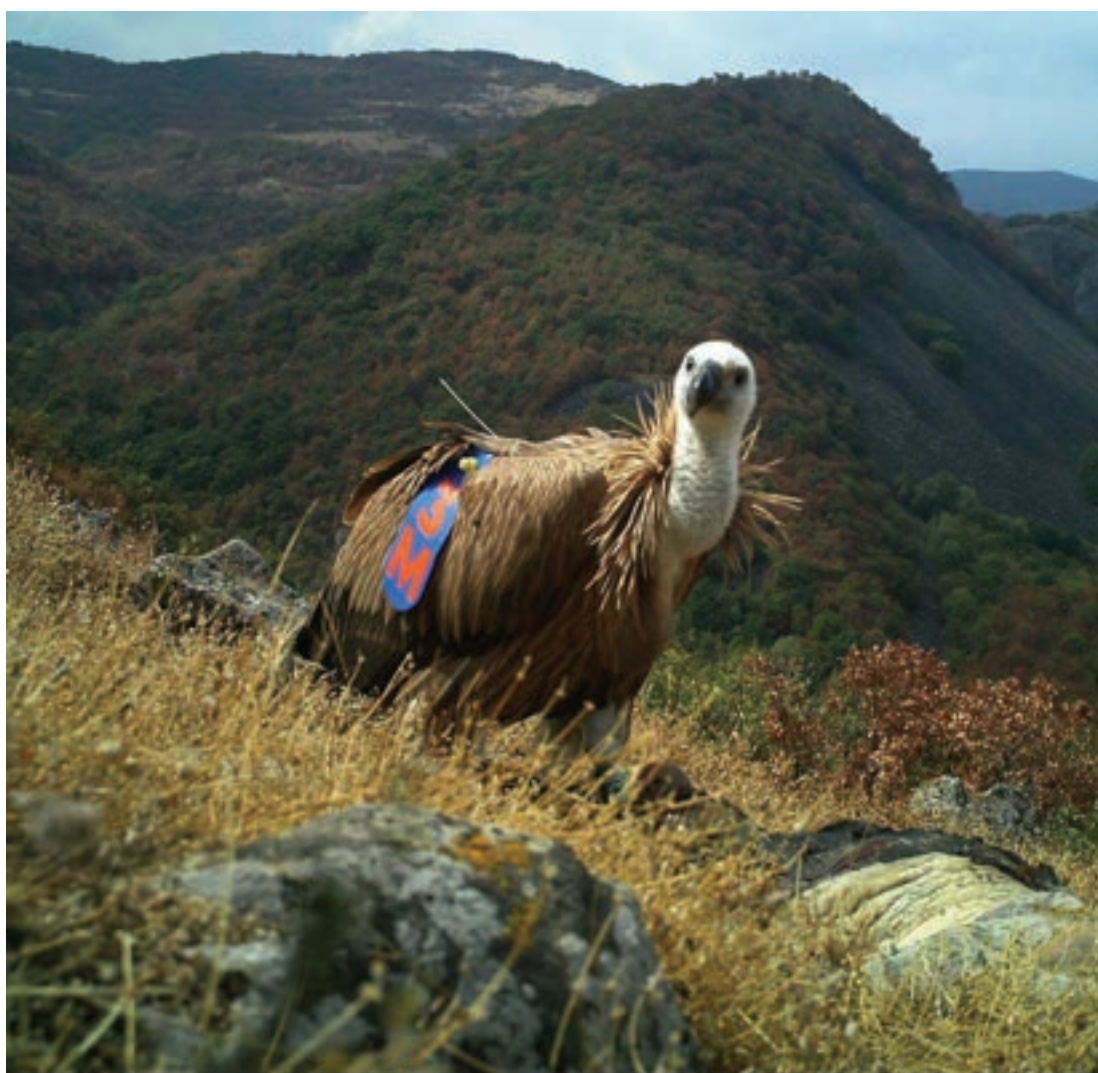
Хранеци се лешояди. Снимка: Хуан Карлос Робредо



Хранеци се белоглави и черни лешояди. Снимка: Хуан Карлос Робредо

кационна мрежа, която може да покрие стотици квадратни километри. Отделните групички поддържат визуален контакт една с друга, което дава възможност за бързото предаване на информацията. В случай, че някоя групичка намери храна, чрез характерен реещ полет подава сигнал до останалите членове на колонията за своето откритие. По този начин лешоядите бързо откриват трупове на умрелите животни и се събират да се хранят в големи числености. Тази ефективна система за търсене на храна

на дава силно преимущество на лешоядите в конкуренцията с други мършоядни видове животни. Специализацията в хранителните предпочитания на различните видове лешояди намалява и конкуренцията между членовете на гилдията. В Европа се срещат 4 вида лешояди – египетски, белоглав, черен и брадат. Всеки от тях се е специализирал да използва за храна различни части от трупа на животното. Белоглавият лешояд е колониален вид и членовете на колонията обикновено се хранят заедно. Този вид е



Белоглав лешояд, маркиран с крилометка и сателитен предавател. Снимка: БДЗП



Египетски лешояд. Снимка: Калоян Христов

Въоръжен с дълъг врат и масивен клюн, който му позволяват да разкъса трупа дори на едро животно и да се храни с вътрешностите. Липсата на покривни пера по врата му позволява лесно да се почиства след хранене. Белоглавият лешояд най-често се храни с меките вътрешни органи на животното. Черният лешояд е по-едър (с размах на крилете до 2,9 м), а масивният клюн и здравите крака му дават преимущество при разкъсването на кожата, сухожилията и мускулите на трупа, които са сравнително недостъпни за белоглавия лешояд. Египетският лешояд е най-малък от четирите вида (размах на крилете до 1,8 м), обитаващи Европа. Той се храни основно с малки парченца месо, а тънкият и заострен клюн му дава преимущество при отделяне на месото, което остава по костите. Освен с месо от трупа на животното той често

се храни и с ларвите на мухите, които се развиват в него. От своя страна, брагати-ят лешояд се е специализирал да се храни с костите, които остават накрая. Неслучайно българското наименование на този вид е „костобер“. По-гребните костици поглъща цели, а големите кости отнася над скалистите места, където ги натрошава на подходящи по размер парченца, пускайки ги от високо. Високата киселинност в стомаха на лешоядите (рН около 2) осигурява разграждането и усвояването дори на костите, но също и подпомага унищожаването на развиващите се в труповете микроорганизми. При хранене един лешояд може да поеме до 2 – 3 кг месо, което е над една трета от теглото му. По този начин лешоядите бързо и ефективно унищожават труповете на умрелите животни, като спират гнилостните процеси и развитието на редица па-

тогенни микроорганизми. В Южна Африка е установено, че лешоядите спират разпространението на силно заразни болести като антракс сред стадата и по този начин ограничават щетите върху домашните и дивите животни, причинявани от тази болест. В някои райони на света със значителни популации на лешояди са направени изчисления за стойността на екосистемните услуги, които тези птици предоставят на хората. Най-многочислени в Европа са популациите на лешояди в Испания. Учените изчисляват, че тези птици предоставят екосистемни услуги на стойност над 50 милиона евро годишно. Хранейки се с умрели животни, лешоядите спестяват разходи на държавата и фермерите за извозване на трупове и за изгарянето им в екарисажи. Като допълнение това спестява и близо 80 000 т възлероден диоксид, който би се отделил в атмосферата при изгарянето на трупове. В Индия е изчислено, че 100 лешояда за една година могат да унищожат същото

количество трупове, каквото и един среден по размер екарисаж. За да се възползват от тази екосистемна услуга, предоставяна от лешоядите, в Испания редица общини, национални паркове и сдружения на фермери изграждат специални площадки за подхранване, където се депонират трупове на селскостопанските животни, за да са достъпни за птиците. В други райони на Испания със значителни числености на лешояди е разрешено на фермерите да оставят трупове на животните си на открито на полето, където стават тяхна храна.

Човешката дейност обаче е основната причина числеността на лешоядите в Европа, Азия и Африка да намалява с бързи темпове. Най-драматична е ситуацията в Индия, където само за 20 години, в края на миналия и началото на този век, лешоядите намаляват с 99 %, а някои видове са изправени пред прага на изчезването. Проучване през 2006 г. доказва, че наблюдаваната масова смъртност сред лешоядите е причинена



Брадат лешояд. Снимка: Антони Маргалида



Волен Аркумарев е завършил специалност „Екология и опазване на околната среда“ в Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“. Активен член на Българското дружество за защита на птиците от повече от 12 години. Работи за опазването и изследването на редица видове хищни птици в България и чужбина, сред които египетският и белоглавият лешояд, малкият креслив орел, царският орел и др.

от използването във ветеринарната практика на противовъзпалителни медикаменти, съдържащи веществото диклофенак. Изследванията показват, че дори в малки количества диклофенакът причинява тежки увреждания в отделителната система на лешоядите, като най-силно поражда бъбреците, и води до мъчителна смърт. В резултат на масовото изчезване на лешоядите индийският народ е изправен пред сериозен здравен риск. При отсъствието на лешояди се наблюдава бум в развитието на популациите на бездомни кучета, което от своя страна многократно повишава регистрираните случаи на бяс сред хората. Учените изчисляват, че в резултат на висока-

та заболяемост от бяс и други болести, предавани на населението от бездомните кучета, държавата губи ежегодно над 2,4 милиарда долара. Скоро след тези разкрития диклофенакът е забранен за употреба за ветеринарномедицински цели в Индия и е изтеглен от пазара. Въпреки това популацията на лешоядите няма да се възстанови до предишните си размери поне в следващите 150 – 200 години главно заради ниския репродуктивен потенциал, който имат тези птици. Всяка двойка ежегодно отглежда само едно малко, а полова зрялост младите достигат след петата си година. Макар и с не толкова бързи темпове, но подобна е съдбата и на лешоядите в Африка. За период от 30 години различните видове лешояди са намалели с между 60 и 80 %. Основната причина за тази негативна тенденция е масовото използване на различни отрови срещу хищници – лъвовете, хиени, чакали. Невинни жертви на тази нелегална дейност се оказват лешоядите. В последните години обаче все по-често браконieri на слонова кост поставят отрова в убитите слонове с цел да унищожат именно лешоядите, защото чрез поведението си те алармират рейнджърите и местните власти за местонахождението на браконьерите. Само при един подобен случай труп на мъжки слон, който е бил поръсен от браконieri с пестицида карбофуран, е причинил смъртта на над 600 лешояда в Северна Намибия. В Европа лешоядите имат най-ниска численост от трите континента, на които са разпространени. И макар тук изчезването им да не е с такива бързи темпове, то бъдещето им остава несигурно. От няколко години в Испания и Италия се разрешава използването на диклофенак във ветеринарномедицинската практика и опасността сценарият от Индия да се повтори и на нашия континент в обозримото бъдеще е напълно реална.

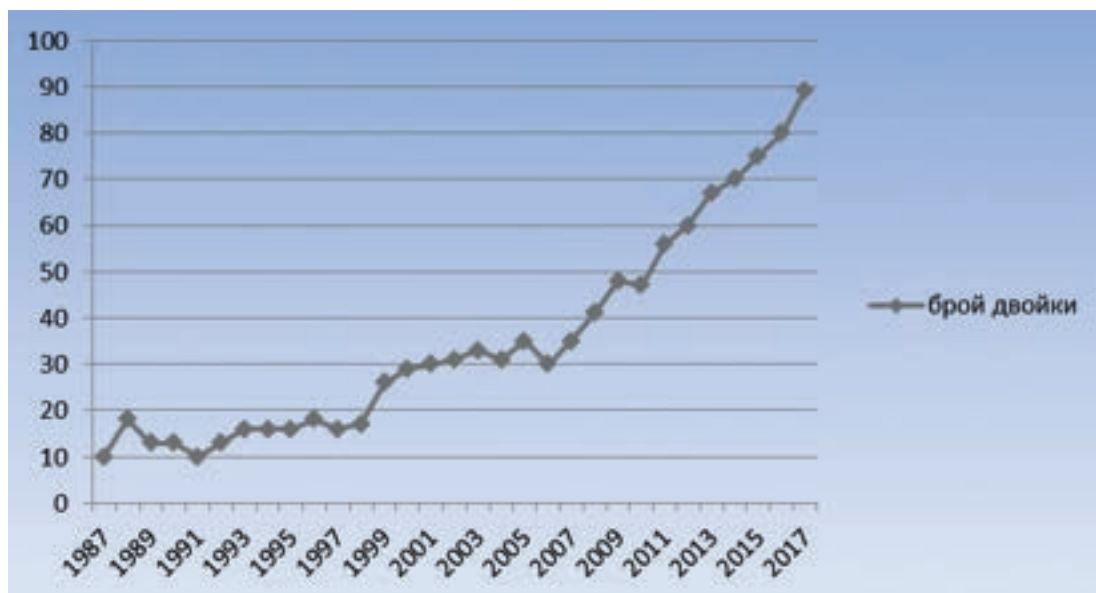
В България широко разпространени в миналото са били и четирите вида лешояди, обитаващи Европа. До началото на миналия век лешояди са се срещали в почти всички

райони на страната. През 50-те и 60-те години обаче в страната е възприето схващането, че всички хищни птици са вредни, и започва кампания за тяхното избиване. Дори като задължително условие за завяряването на ловния билет е било прието да се предоставя определен брой крака на хищни птици като доказателство, че са били убити. По-сериозно отрицателно влияние върху популациите на лешоядите в страната нанася възприетата политика за използване на стрихнинови примамки за унищожаване на хищници, основно вълци, чакали и лисици, които нанасят щети върху селскостопанските животни. В резултат на масово използване на отровни примамки, от българската гнездяща орнитофауна изчезват черният и брадантият лешояд, белоглавият е изправен пред прага на изчезването, а популацията на египетския лешояд силно намалява. Брадантият лешояд, който е и символ на българската природозащита, се смята за изчезнал от страната

след 1972 г., а последното документирано гнездене на черния лешояд е през 1993 г. Някои автори приемат белоглавия лешояд за изчезнал от територията на страната в периода 1960 – 1970 г. През 1978 г. обаче в Източните Родопи е потвърдено гнезденето на една двойка и присъствието на още 28 индивида. През следващите години видът започва да гнезди почти по цялата долина на река Арда между Кърджали и Маджарово, а броят на размножаващите се двойки се увеличава. В края на 80-те години в Източните Родопи стартират и първите изкуствени подхранвания в опит да се спасят последните белоглави лешояди. По това време са известни едва 10 двойки. През следващите години природозащитни организации стартират различни програми и дейности, насочени към изследването и опазването на лешоядите. В резултат на това популацията на белоглавия лешояд в Източните Родопи започва да се увеличава с бързи темпове и през настоящата година



Белоглав лешояд, загинал в резултат на отравяне. Снимка: Волен Аркумарев



Графика, показваща тенденцията в популацията на белоглавия лешояд в Източните Родопи. Източник: БДЗП

наброява вече 89 двойки, а вследствие на програми за реинтродукция на вида в Стара планина и Кресненското дефиле гнездят още 20 двойки. Противоположна обаче остава тенденцията при египетския лешояд. Един от най-харизматичните видове в българската орнитофауна продължава да е изправен пред изчезване. Само за последните 15 години египетският лешояд в страната е намалял с 51 % и в момента са известни едва 28 гнездящи двойки, които са концентрирани в района на Източните Родопи.

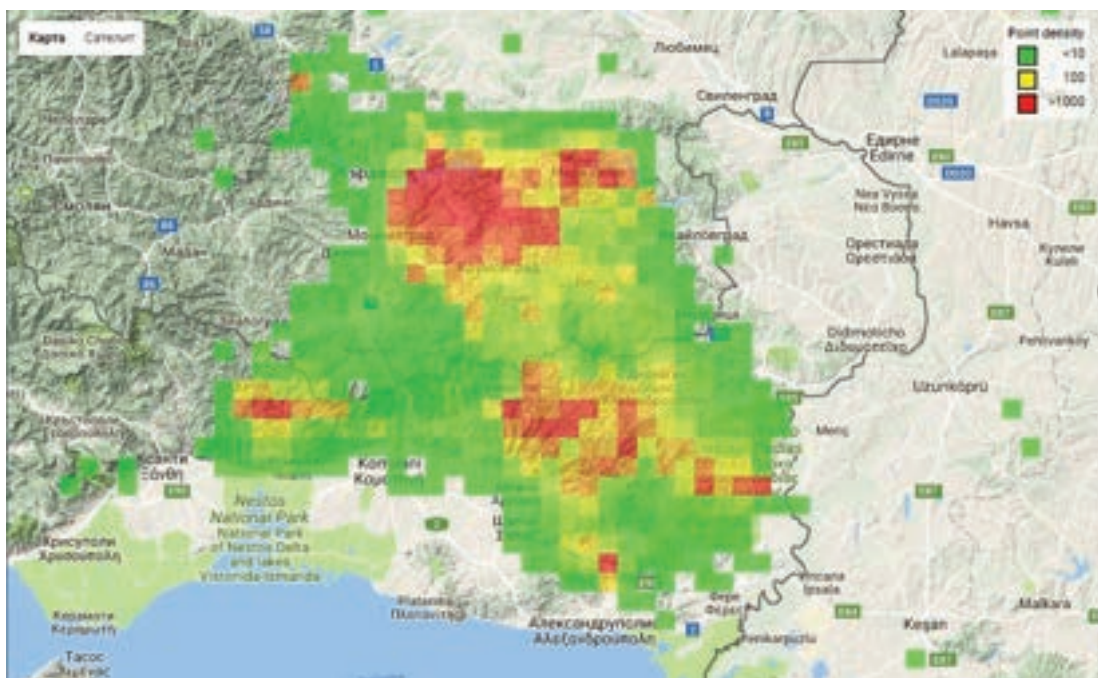
Сред основните заплахи за лешоядите в България продължават да са използването на отровни примамки срещу наземни хищници, браконьерски отстрел, ограбване на гнезда и смъртност в резултат на токов удар или сблъсък с електропроводи. Проучване показва, че от намерените през последните 30 години умрели белоглави лешояда 40 % са загинали в резултат на отравяне. Използването на отровни примамки за борба с хищниците е сред основните фактори, водещи до намаляването на мършоядните видове птици в Европа. През последните го-

дини залагането на отровни примамки е все по-рядка практика и броят на жертвите намалява. Въпреки това тази заплаха, макар и действаща нерегулярно, може да има голям негативен ефект върху популацията. През тази година един случай на тровене срещу вълци причини смъртта на над 40 белоглави лешояда в Кресненското дефиле, което е и най-големият случай на тровене в последните години. Смъртността в резултат на токов удар или сблъсък с електропроводи също е сред основните фактори, оказващи негативно въздействие върху популациите на едрите хищни птици у нас. През 2012 г. в Източните Родопи е проведено проучване, обхващащо над 8000 електрически стълба, при което са установени голям брой загинали хищни птици, сред които един египетски и два белоглави лешояда. В последните години са установени също така случаи на ограбване на гнезда на белоглави и египетски лешояди от колекционери на яйца, както и редки случаи на браконьерски отстрел. Скорошно изследване, проведено чрез маркиране на млади египетски лешояди със сате-

литни предаватели, хвърля светлина върху заплахите, пред които е изправен този световнозастрашен вид в България, и по пътя на миграцията. Резултатите показват, че най-висока е смъртността на младите лешояди по време на първата миграция, като висок процент от маркираните птици избират грешен път към Африка, опитвайки се да прелетят над Средиземно море между Гърция и Либия. Само един от десет млади лешояда успява, а другите загиват в морето. Традиционният път на миграция на вида е по суша през Турция и Близкия изток, но вероятно поради намалялата численост на популацията младите лешояди не успяват да намерят по-възрастни и опитни птици, които да им покажат верния път. Друга сериозна заплаха за вида, която е установена благодарение на сателитните предаватели, е преследването на лешояди в Чад и Нигер с цел използването им за черна магия. Един от маркираните лешояди беше убит от браконieri в Нигер, а тялото му бе

транспортирано в Нигерия, където лешоядът е продаден на местен пазар за черни и вуду магии. През 2016 г. стартира и проучване със сателитни предаватели на белоглавите лешояди, гнездящи в Източните Родопи. Целта на изследването е да се установят основните територии, които лешоядите използват при търсене на храна, и потенциалните заплахи в тях. Получените до момента данни показват, че през по-голямата част от времето възрастните лешояди обитават сравнително малка по площ територия, заключена в триъгълника между Кърджали, Крумовград и Магжарово, но извършват и чести посещения на райони в Северна Гърция, където по традиционен начин се отглеждат голям брой кози и овце.

В опит да се спре незаконното използване на отровни примамки през 2016 г. Българското дружество за защита на птиците създава първия в България отряд за борба с отровите, който се състои от специално обучено куче и неговия водач. Немската ов-



Карта на обитаваните от белоглавите лешояди територии в Източните Родопи. Източник: БДЗП



Екипът за борба с отровите намира отровена дива свиня. Снимка: Волен Аркумарев

чарка Барс например е преминала дълъг курс на обучение в унгарска академия и вече патрулира в Източните Родопи в търсене на отровни примамки. Обучени кучета вече се използват успешно в борбата с отровите в други части на Европа. Барс е обучен да разпознава най-често използваните отровни субстанции, а също така и да намира самите отровни примамки или труповете на вече умрели животни. По този начин той може да помага на разследващите органи за разкриване на извършителите на тази незаконна дейност, но също така и за бързото обезопасяване на районите, в които са използвани отрови.

С цел да се намали рискът от токов удар или сблъсък с електропроводи в районите, обитавани от лешояди, стартира също така изолиране на най-опасните стълбове

и поставянето на дивертори на рисковите електропроводи, които правят жиците по-видими за птиците и значително намаляват риска от сблъсък с тях. Вземат се и мерки срещу ограбването на гнезда и безпокойството по време на размножаване, като най-заstraшените гнезда на египетски и белоглави лешояди в страната се охраняват всекидневно от любители на природата и доброволци или от охранителни фотокапани. Многобройните доброволци, които неуморно се включват в тези дейности, вдъхват увереност, че опазването на природата е мисия на всеки от нас и ликът на лешояда няма да остане само в червените списъци, а сянката му само блед спомен, и в близко бъдеще той отново величествено ще се понесе над местата, които е обитавал преди 100 години. ■

Кога човекът е заселил Австралия?

Този дълго време дискуссионен въпрос като че ли през 2017 г. намери своето разрешение. На основата на предишни изследвания, базирани главно на останки от човешка дейност, намерени в скалния заслон Меджидбебе (Madjedbebe) в Северна Австралия (1989 г.) се приемаше, че първите заселници, дошли най-вероятно от африканския континент, са се заселили

на австралийския континент в периода преди 47 – 60 000 години.

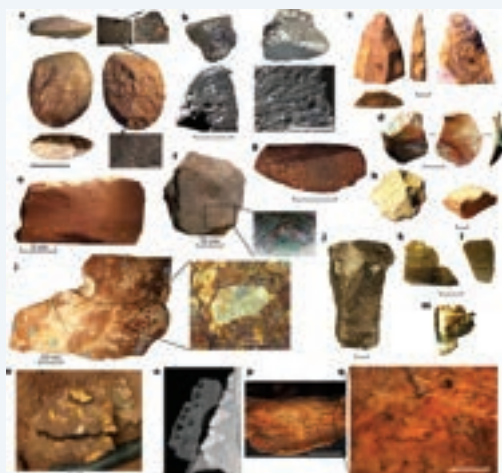
Скалният заслон Меджидбебе е по-точно близо до течението на неголяма река в Националния парк „Какаду“ (Kakadu National Park).

По-нови разкопки и изследвания са позволили да се открият 3 различни по възраст пласта в скалния заслон и да се изкопаят нови оръдия от човешка дейност, които позволяват на авторите на проучването да коригират с около 5000 години времето на проникването на човека в Австралия. Екипът, извършил изследването, е под ръководството на д-р Кларк-



Изследователи по време на работа

сън (Dr C. Clarkson), а научната статия, озаглавена "Human occupation of northern Australia by 65 000 years ago" е публикувана в сп. "Nature" през м. юли 2017. Археолозите разкопали и установили три различни по възраст пласта в скалното образувание. В третия най-ранен пласт те открили много нови артефакти, свързани с човешка дейност. Те намерили около 10 000 различни останки и предмети от човешка дейност, между които полирани каменни накрайници на копия, с които са ловували или воювали, останки от грубо смелени растителни семена за храна, боядисвани от човека каменни предмети, останки от огнища, предмети за поддържането им и за бита и гр. Предметите и останките от човешка дейност били намерени в пласт от 2,15 до 2,60 м дълбочина. За доказване на своето твърдение относно възрастта на намерените артефакти те използвали освен радиовъглероден метод и нови, по-съвременни методи, като напр. оптично симулационно луминесцентно датироване на намерените семена и гр. От намерените останки археолозите предполагат, че първите заселници в Австралия са строили огнища и ползвали огъня за нощна дейност, смилали са зърна и семена за храна, използвали са предимно охра боя за боядисване на жилищата и телата си.



Различни предмети, открити в заслона

По Science News

Загадъчната аналема

Пенчо Маркишки

Ежегодно всички забелязваме нарастването на продължителността на деня през първата половина на годината и свързаната с това все по-висока кулминация на Слънцето над южния хоризонт около обяд.

След датата на лятното слънцестоене сме свидетели на обратното явление – скъсяване на деня и все по-ниска точка на кулминацията. Тези промени във видима

път на Слънцето по небето създавали проблеми при разграфяването на слънчевите часовници в древността. Затова римският архитект Марк Витрувий Полион (Marcus Vitruvius Pollio, I в. пр.Хр.), а по-късно и египетският астроном и географ Клавдий Птолемей (Claudius Ptolemaeus, II в. сл.Хр.) извършили сложни изчисления и предложили диаграми, наречени аналеми, чрез които можело да се предвиди позицията на Слънцето за всеки ден и час, от гледна точка на наблюдател, стоящ на произволна географска ширина. С тяхна помощ можело да се проектират слънчеви часовници, верни през всеки сезон от годината. Тези диаграми обаче имат само косвена връзка с популярната също като аналема осмовидна небесна фигура, към която ще насочим вниманието си тук.

Значението на тази фигура се интерпретира твърде свободно от някои автори, които търсят връзка между нея и други древни символи или обредни предмети, използвани от някои народи. В една хипотеза се прави косвена връзка между аналемата и доста по-сложната фигура на кагуця –

древния символ, изобразяващ жезъла на Хермес. Според нея двете увити около жезъла змии символизират видимите пътища на Слънцето и на Луната около небес-

ния екватор за дълъг период време (години). В друга хипотеза се правят догадки за приликата на аналемата с традиционните форми на българските сурвачки и мартеници. Едва ли ще се открият ясни доказателства, потвърждаващи недвусмислено тези връзки, но във въображението на хората символиката върви по неведоми пътища. Как обаче можем да видим реално осмовидната фигура на аналемата и кои фактори определят нейната форма?

Това може да стане чрез фотографски експеримент, резултатът от който вероятно би изненадал мнозина. Нужно е в продължение на една цяла година да заснемаме положението на Слънцето на небето през интервал от 5 или 10 дни, но винаги по едно и също време от деня. Можем да снимаме примерно точно в 12^h на обяд или в друг избран момент, в рамките на няколко часа преди или след обяд. Нужно е също положението на фотоапарата да не се променя – той трябва да бъде монтиран неподвижно на статив през цялото време, винаги насочен към една и съща точка от небето. Накрая трябва да



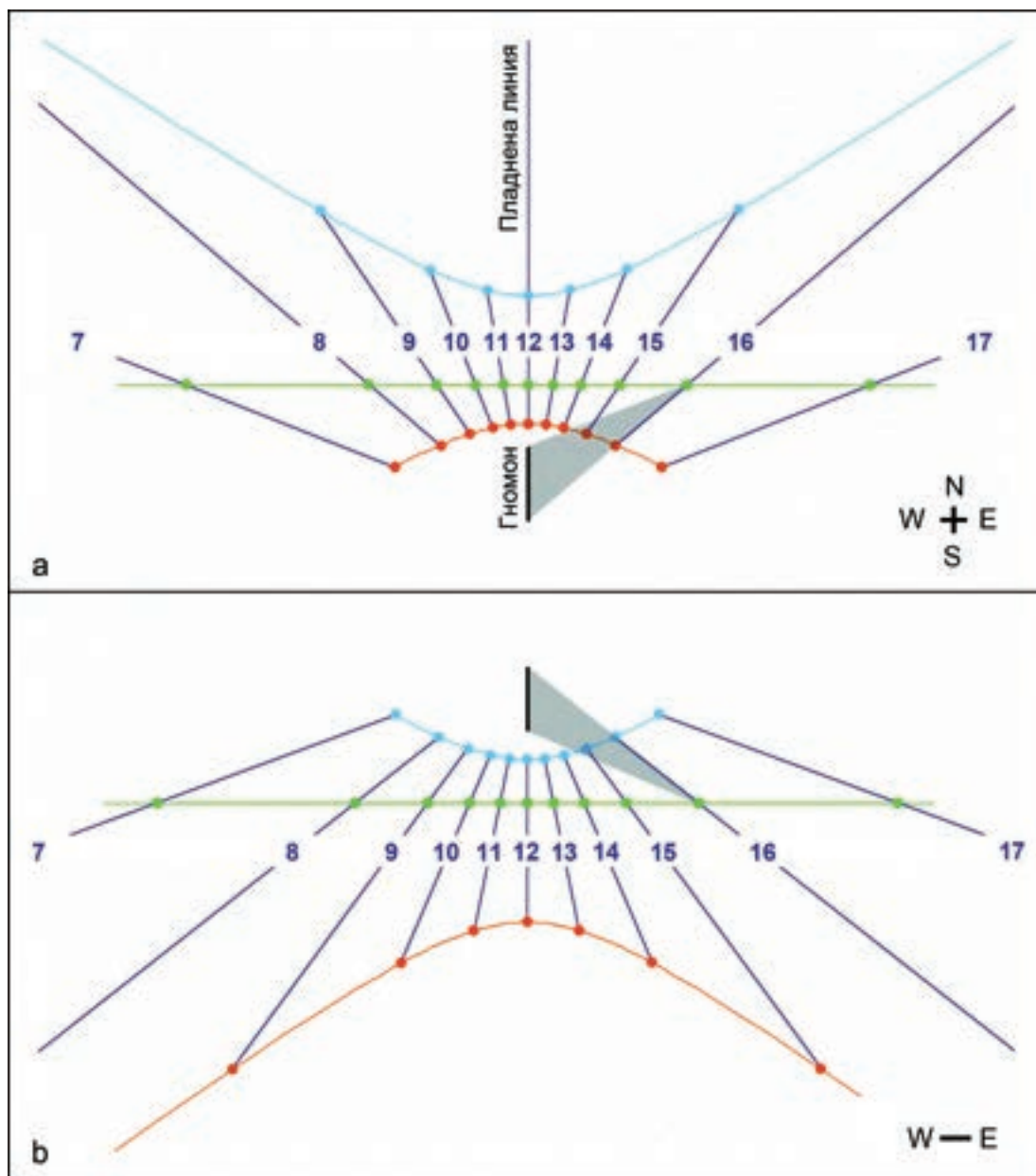
*Аналема с разграфени дати, отпечатана върху глобус, Музей на глобусите във Виена, Австрия,
<https://en.wikipedia.org/wiki/Analemma>*

комбиниране софтуерно получените снимки така, че обектите от близкия план (сгради, планини и др.) от всички изображения да съвпадат точно. Тогава ще видим, че образите на Слънцето обрисуват фигура, наподобяваща силно издължена цифра 8. Разбира се провеждането на такъв експеримент би изисквало огромно търпение от страна на фотографа и невероятен късмет с метеорологичните условия през цялата година, затова вместо истински фотографии, можем да комбиниране изображения, генерирани през същия интервал време с някоя от вече многото компютърни планетариуми. Получената осмивидна фигура показва, че Слънцето не се намира на едно и също място на небето в даден момент всеки ден.

Поради наклона на еклиптиката спрямо небесния екватор от $23^{\circ} 26'$, на датата на зимното слънцестоене – около 21 декември, за наблюдател от Астрономическата об-



Кадуцей



Схеми на слънчеви часовници, съобразени с географската ширина на София: а – хоризонтален, б – вертикален (стенен), обърнат на юг. В дните на лятното и на зимното слънцестоене върхът на сянката на гномона се движи съответно по оранжевата и по светлосинята хипербола. В двата примера часовниците сочат 16^h в деня на пролетното или на есенното равноденствие, когато върхът на сянката се движи по правата зелена линия от запад на изток. На датата на лятното слънцестоене – около 21 юни, Слънцето ще осветява циферблата на вертикалния часовник в София само от 09^h 20^m до 17^h 35^m лятно часovo време. Слънчевите часовници показват местното истинско слънчево време, а съвременните ни часовници – поясното средно слънчево време (подробности в текста).



Аналема над София, съставена от 36 изображения, показваща положението на Слънцето през интервали от около 10 дни в 16^h 00^m официално време (съответно в 17^h 00^m в периода на лятното часово време). Снимка: Пенчо Маркишки

серватория на СУ „Св. Климент Охридски“ в Борисовата градина, Слънцето кулминира на височина $23^{\circ} 55'$ над южния хоризонт в 12^h 25^m. На датата на лятното слънцестоеие – около 21 юни, Слънцето кулминира на височина $70^{\circ} 45'$ в 13^h 28^m лятно часово време. На датите на пролетното равноденствие – около 20 март, и на есенното

равноденствие – около 22 септември, Слънцето кулминира съответно в 12^h 34^m и в 13^h 19^m, на височина около $47^{\circ} 19'$, т. е. на същата височина, на която се издига небесният екватор над южния хоризонт. Разликата от близо $46^{\circ} 50'$ във височините на кулминацията на Слънцето при зимното и при лятното слънцестоеие е причина за различно

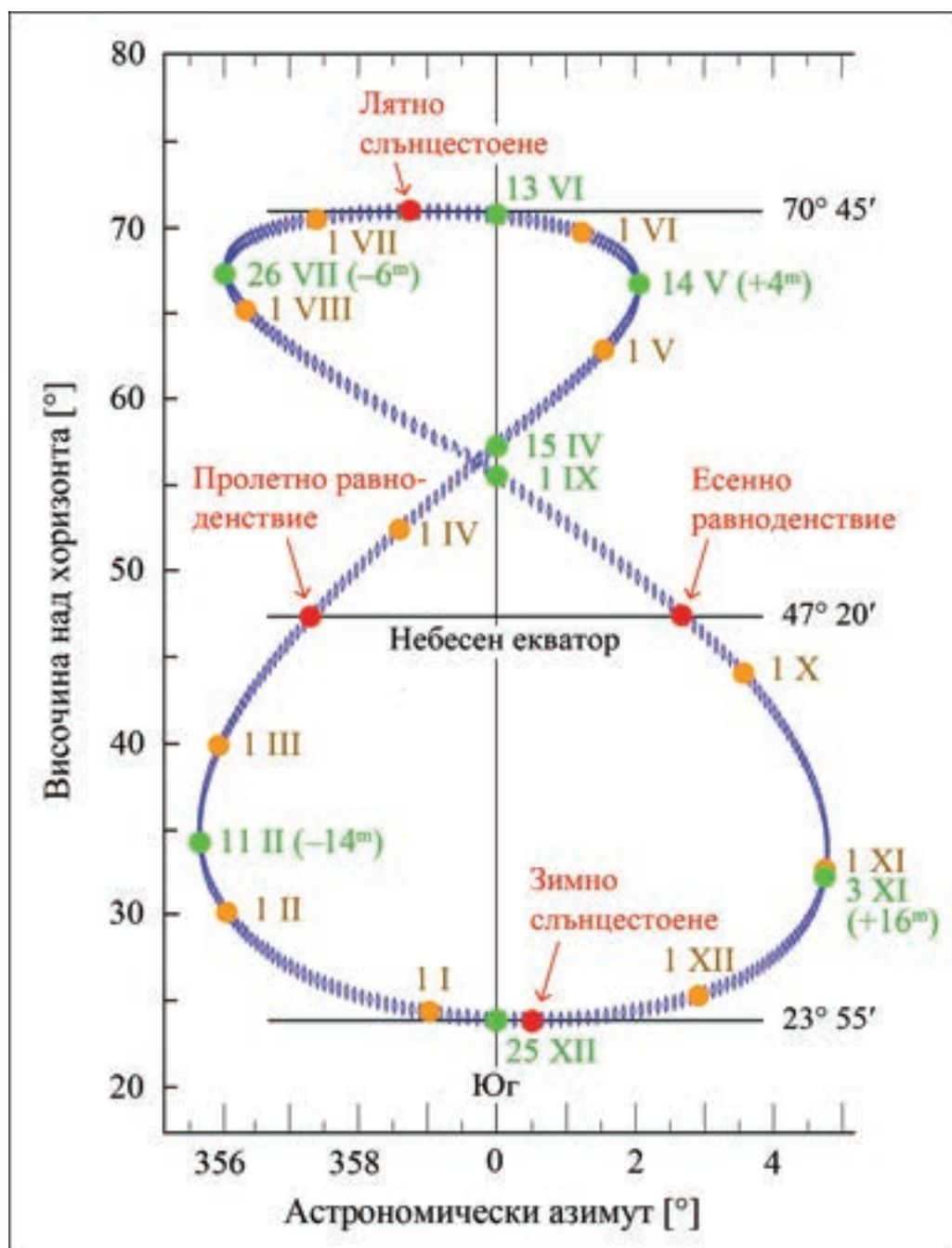
дългата сянка, хвърляна от гномона на слънчев часовник през зимата и през лятото. Същата разлика определя ъгловата височина на осмовидната фигура на аналемата. По-сложни за обяснение обаче са причините, определящи нейната ширина.

Земята обикаля около Слънцето по елиптична орбита, като в единия фокус на елипсата се намира централното ни светило. Около 4 януари всяка година Земята преминава през своя перихелий – най-близката до Слънцето точка от земната орбита. Тогава орбиталната скорост на планетата ни нараства до 30,287 km/s. Най-бавно Земята се движи около 4 юли всяка година, когато преминава през афелия си, с орбитална скорост 29,291 km/s. За наблюдател от Земята това ускоряване и забавяне на нашата планета води до по-бързо и по-бавно видимо преместване на Слънцето на фона на зодиакалните съзвездия, съответно през зимата и през лятото. Тази особеност създава някои чисто практически проблеми – как например да се определи точно продължителността на денонощието, която по дефиниция е равна на интервала време между две последователни долни кулминации на Слънцето в полунощ. Щом Слънцето се премества с различна скорост по еклиптиката, ако наистина отчитаме началото на денонощието от момента на долната му кулминация, денонощието ще се окажат с променяща се продължителност през годината, което би внесло сериозно объркване във всекидневието ни. За да се реши този проблем, се въвежда една фиктивна точка, наречена **средно Слънце**, която се движи по небесния екватор с усреднената ъглова скорост на истинското Слънце. Връзката между средното и истинското Слънце (поточно между средното и истинското слънчево време) се дава с т.нар. **уравнение на Времето**, което няма да обсъждаме тук, но ще разгледаме някои следствия от него.

За дадено географско място средното Слънце действително кулминира по едно и също време всеки ден – около обяд, но не е задължително тази кулминация да настъпва

точно в 12^h 00^m официално време за дадената страна. Земното кълбо е разделено на 24-часови пояса (часови зони), като централен меридиан на часовия пояс 0 е Гринвичкият. Централният меридиан на всеки следващ часови пояс принципно трябва да бъде на географска дължина с 15° по-голяма, т.е. с разлика от предния на 1/24-та част от окръжността (тъй като 15° × 24 = 360°). На сушата обаче границите на часовите пояси следват държавните граници, поради което този принцип невинаги е спазен. В океаните положенията на часовите пояси се определят по-строго от географската дължина. България попада в часовия пояс +2, в който важи източноевропейското време EET (Eastern European Time) и за който централен меридиан е този, намиращ се на 30° източна дължина. Над тридесетия меридиан Слънцето кулминира 2 часа преди кулминацията му над Гринвичкия меридиан, поради което казваме, че нашето време EET е с 2 часа преди гринвичко време GMT (Greenwich Means Time) или с 2 часа преди координираното универсално време UTC (Coordinated Universal Time). София обаче се намира на запад от тридесетия меридиан. Астрономическата обсерватория на СУ „Св. Климент Охридски“ е на 23° 20' 45' източна дължина и за наблюдател от нея средното Слънце кулминира 26 минути и 37 секунди след като е кулминирало над тридесетия меридиан, т. е. близо 27 минути след поясното пладне. Затова за София местното пладне по средно слънчево време настъпва всеки ден в 12^h 27^m EET. Когато е валидно лятното часово време EEST (Eastern European Summer Time), местното средно слънчево пладне настъпва в 13^h 27^m. Морските ни градове са много по-близо до тридесетия меридиан, който прекосява Черно море недалеч от нашите брегове. За тях разликата между местното и поясното средно слънчево пладне е много по-малка. За Шабла тя е само 6 минути, за Балчик е 7 минути, за Варна 8 минути и за Бургас 10 минути.

Истинското Слънце се изравнява със средното по ректасцензия (небесна дължина,



Аналема за географското положение на София – 42° 42' N и 23° 19' E, за 12^h 27^m зимно часово време (респ. за 13^h 27^m лятно часово време). В оранжево са дадени позициите на истинското Слънце в началото на месеците. В червено са позициите на истинското Слънце в датите на равноденствията и слънцестоенетата. В зелено са позициите на истинското Слънце на датите, около които то се изравнява със средното (когато е върху вертикалната линия, указваща посоката юг) и също – на датите, около които истинското Слънце изпреварва и изостава максимално спрямо средното



Слънчевият часовник в Морската градина във Варна. Чрез преместване на едното от двете бордюрчета, указващи 12 ч. (върху които е сянката на гномона), часовникът може да се „сверява“ по лятно или по зимно часово време. В далечината зад гномона се вижда кулата за махалото на Фуко на Народната астрономическа обсерватория „Н. Коперник“

аналогична на географската) четири пъти в годината – около датите 15 април, 13 юни, 1 септември и 25 декември. Тогава истинското Слънце кулминира в $12^{\text{h}} 27^{\text{m}}$ за София (респ. в $13^{\text{h}} 27^{\text{m}}$, ако е валидно лятното часово време) и се намира върху вертикалната линия, указваща посоката юг във фигурата с аналемата.

Два пъти в годината истинското Слънце изостава максимално от средното. Това се случва около 11 февруари, когато истинското Слънце кулминира 14 минути след средното (в $12^{\text{h}} 41^{\text{m}}$ за София) и около 26 юли, когато истинското Слънце кулминира 6 минути след средното (в $13^{\text{h}} 33^{\text{m}}$ лятно часово време за София).

Също два пъти в годината истинското Слънце изпреварва максимално средното. Около 14 май истинското Слънце кулминира близо 4 минути преди средното (в $13^{\text{h}} 23^{\text{m}}$

лятно часово време за София), а около 3 ноември истинското Слънце кулминира 16 минути преди средното (в $12^{\text{h}} 11^{\text{m}}$ за София).

Това избързване и изоставане на истинското Слънце спрямо средното логично се отразява върху показанията на слънчевите часовници, които по принцип сочат местно истинско слънчево време. Около началото на ноември слънчевите часовници ще показват с 16 минути напред спрямо местното средно слънчево време, а около 11 февруари – с 14 минути назад. Ако искаме слънчевият часовник да е практически най-полезен и показанията му да са максимално близки до официалното време (например до нашите EET или EEST), трябва на някоя от споменатите дати, когато истинското Слънце се изравнява със средното, да го завъртим леко така, че сянката на гномона да сочи официално време. ■

Олово и антимоно във водата на древния Помпей



Още в древността материалът, от който са се изработвали тръбите на водопреносните системи в градовете, бил оловото. Едва в по-ново време се доказва, че този метал, както и неговите съединения, са токсични. Нещо повече, от всички тежки метали оловото е особено вредно за здравето. Отравянията с олово и неговите съединения могат да доведат до болестта сатурнизм, при която се развиват нервно разстройство и увреждания на зъбите. Острите отравяния с олово водят до силни болки в стомаха и ставите, предизвикват гърчове и припадъци. Освен това оловото се натрупва в организма, най-вече в костите.

Водопроводите в много държави са били изработвани от оловни тръби – в Римската империя, Царска Русия, Западна Европа. От олово са били правени прибори за хранене и други битови предмети. Хората са били подложени на системното му въздействие. Това не могло да не доведе до сериозни здравословни последици. Пословични са сведенията за психическите отклонения на Нерон, Калигула, Иван Грозни и някои английски крале, причина за които най-вероятно са били отравянията с олово. Краткият живот на някои от руските царе и техните близки е обясняван с оловно отравяне от Кремълския „оловен водопровод“ (унищожен от пожар през 1737 г. и използван преди това цели сто години). Злокобната намеса на оловото в здравето и живота на мнозина забележителни личности е предмет на множество изследвания и коментари. Любителите на класическата

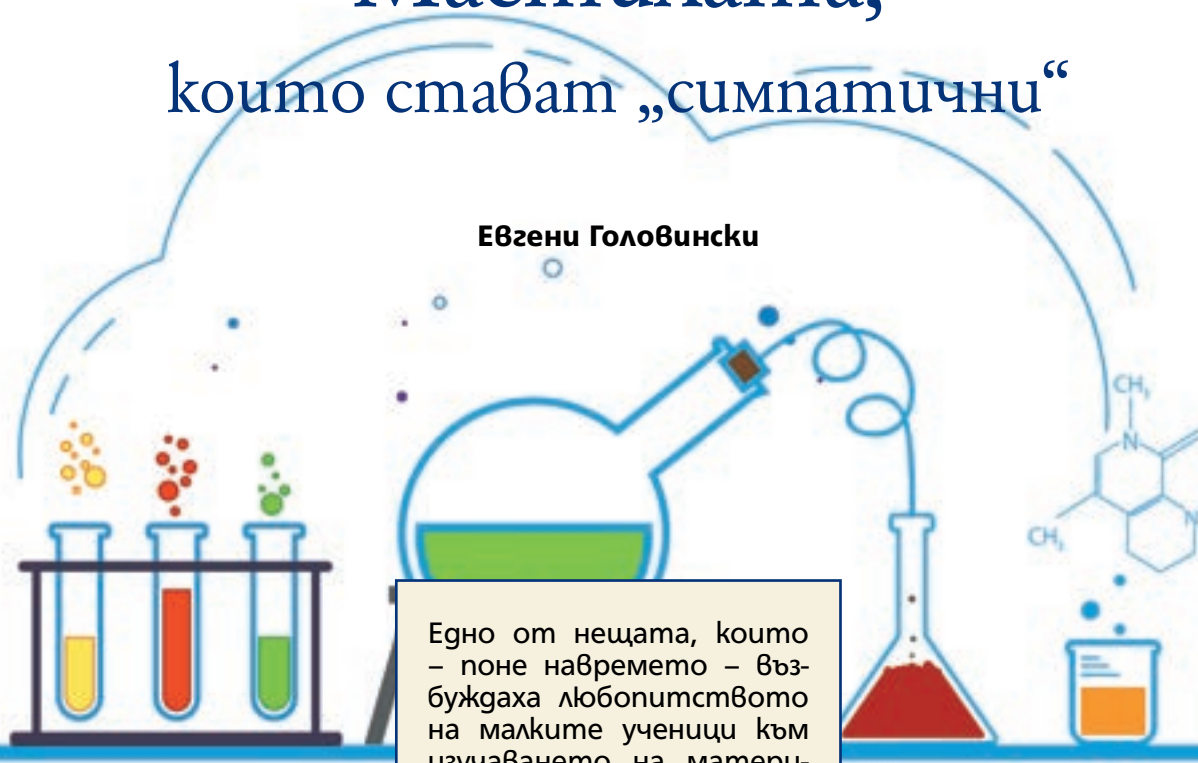
музика знаят, че според някои смъртта на Бетовен се дължи на отравяне с олово.

Жителите на град Помпей в Римската империя също пиели вода, подавана в домовете им от оловните тръби на водопреносната система. Изненадващо обаче беше доказано, че токсичното действие на водата се дължи не само на коварното олово. Наскоро беше публикувано научно съобщение (Toxicology Letters, 2017), че отговорността за отровното действие носи още едно вещество – антимоноът. Д-р Кааре Лунд Расмусен (Kaare Lund Rasmussen) и сътрудници от университета в Южна Дания решили да изследват водопреносните тръби от дъвен Помпей, затрупан от лавата на изригвания през 79 г. сл.Хр. вулкан Везувий. Те подложили на задълбочен химически анализ проби от тръбите, пролежали столетия, затрупани от лавата. Резултатите от анализа категорично доказали изненадващо високи стойности на концентрациите на антимоно. Това дава повод за извода, че токсичният ефект на водата, протичала по водопреносните тръби, се дължи наистина не само на наличието на олово, но и на антимоно.

Антимоноът (Sb) е металоид, известен още в дълбоката древност. През 1789 г. Лавоазие (Antoine Laurent de Lavoisier, 1743 – 1794) включва този металоид в списъка на химическите елементи под наименованието antimoine. Антимоноът е микроелемент, който се съдържа в минимални количества във всички живи организми, но биохимичната му функция не е напълно изяснена. Той е токсичен, но неговите съединения са се използвали като лекарства през XV–XVI в., някои се прилагат и досега като отхрачващи средства, както и при лекуването на инфекциозни болести при животните и човека. Антимоноът има твърде голямо приложение в много области на промишлеността и интересът към него и неговите съединения не отслабва. Не отслабва и интересът към миналите събития, в които „главното действащо лице“ е това вещество.

Мастилата, които стават „симпатични“

Евгени Головински



Едно от нещата, които – поне навремето – възбуждаха любопитството на малките ученици към изучаването на материала по химия, бяха лабораторните експерименти. Особено примамливи бяха онези от тях, при които по волята на учителя се предизвикваше ефектната промяна на цвета на даден разтвор.

Няколко прибавени капки можеха да превърнат безцветна прозрачна течност в розов разтвор, а в друг случай цветът на синия разтвор лесно можеше да стане червен. Младите зрители почваха да раз-

бират, че подобни явления имат значение не само като любопитни фокуси, но да бъдат използвани и за практически цели. Учителят по химия обясняваше, че промяната на цвета в една система при определени обстоятелства може да разкрие същината на един процес, може да позволи доказването на наличието или липсата на дадено вещество в някакъв важен обект.

Промените в цвета на дадено вещество под въздействието на определени условия

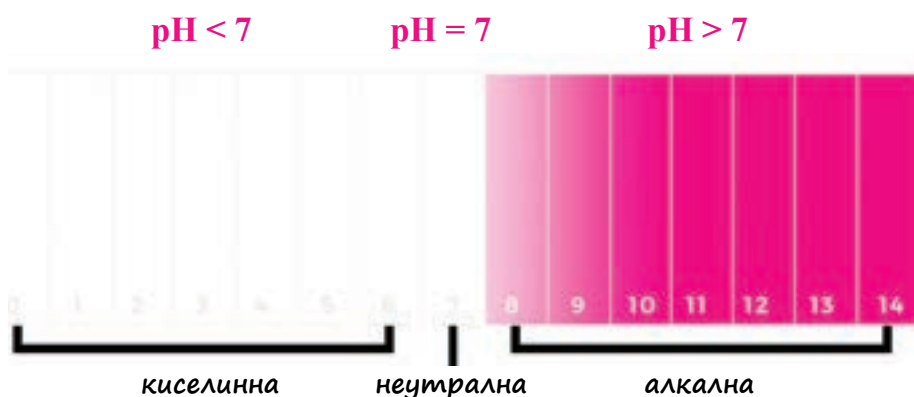
се дължат на промени в неговия химичен строеж. Подобни промени позволяват използването на дадени вещества като химически индикатори. Химическите индикатори са химически съединения, които поз-

воляват да се направят видими, да се „визуализират“ промените в дадена система при промяна на условията, например при промяна на киселинността (pH) на средата. Проследяването на промените, които настъпват в даден процес, има много голямо значение в редица области на техниката, медицината, селското стопанство и бита. Ето защо използването на химически индикатори в такива случаи е много важно. Голям брой такива вещества са познати

отдавна и техните свойства и приложения се изучават от ученици и студенти открай време. Класическият пример на химически индикатор, свойствата на когото се споменават понякога дори в преносен смисъл, е лакмусът.

Лакмусът е въведен като индикатор от известния лечител и алхимик Арналд де Виланова (Arnaldus de Villanova) още през 1300 г. Това е природно вещество със сложен химичен състав и строеж, което в разтвор променя цвета си в зависимост от рН на средата – в кисела среда лакмусът има червен, а в алкална – син цвят. Разтвори на

лакмус ще намерите във всички химически лаборатории по света, дори на работните маси на средношколци и студенти. Наред с тях ще видите и разтвори на други химически индикатори, например на фенолфталеин. Фенолфталеинът е органично съединение, получено за пръв път от видния немски химик Адолф Байер (Adolf Beyer) през 1871 г. Разтворите на фенолфталеина са безцветни, но в алкална среда придобиват малинов цвят. Споменаваме това, защото това свойство се оказва примамливо за онези, които искат да предават писмена информация на други хора по секретен начин. Индикато-



Разтворът на фенолфталеин при рН от 0 до 8,2 е безцветен, при рН от 8,2 до 12,0 има малиновочервен цвят

рът фенолфталеин може отлично да изпълнява ролята на „тайно мастило“. Впрочем не само фенолфталеинът. Множество други вещества също имат подходящите свойства да помагат в пренасянето на информация по неуловим начин. Темата „тайни мастила“ е древна като химията. С малка доза ирония тайните мастила в периода на Новото време бяха наречени „симпатични“ или „симпатически“.

За химичния състав, свойствата и приложението на тайните мастила се знаят много любопитни подробности. Върху тях, както и за тяхната история увлекателно разказва професорът по методика на химията в университета Олденбург, Германия, Матиас Дучи (Matthias Ducci), в *„Chemie in Unserer Zeit“* (2017). Не ще и дума, че темата за тайните мастила може да се окаже

любопитна и за нашите ученици, пък и не само за тях.

Тайни мастила са били познати и използвани още в древността. Рецепти за приготвяне на такива мастила описват например Филон (Philon, Византия, 3-то – 2-ро столетие пр.Хр.) и римският поет Овидий (Ovid, 43 г. пр.Хр. – 17 г. сл.Хр.). Овидий съчинява не само любовни стихотворения, но и практически съвети за установяване на тайни връзки. Той предлага за тайнопис да се използва прясно мляко, с което се написва тайният текст, а след изсъхване на хартията, която остава безцветна, тя се нагрява. Така написаното става видимо. Тази рецепта използва след това и Плиний (Plinius) Стари (23 или 24 – 79 г. сл.Хр.). и я включва в класическото си 37-томно енциклопедично съчинение „Естествена история“ (*„Naturalis historia“*), което наред с правдоподобни текстове съдържа и наивни измислици.

В Средновековието са били познати и използвани различни рецепти за приготвяне на тайни мастила. Арабският учен и философ ал-Кинди (al-Kindi, около 800 – 873 г. – около 850 г.) говори за такива рецепти, без обаче да посочва конкретния им състав. Ал-Кинди става известен като един от първите експерти в криптологията – науката, която се занимава с методите на шифроване и дешифриране на текстове.

Епохата на Новото време, която идва да замени Средновековието, става благоприятна почва за процъфтяването и развитието на природните науки. Химията постепенно, но убедително изтласква алхимията, което се отразява и върху приготвянето и използването на тайните мастила. Любопитно е, че тъкмо в този период понятието „тайно мастило“ се заменя със „симпатично мастило“. Този термин изглежда се въвежда за пръв път от Никола Лемери (Nicolas Lemery, 1645 – 1715) в съчинението му „Курс по химия“ (1679 г.), в което той говори за „Мастила, наречени симпатични“. Лемери очевидно се е съобразявал с тогавашната мода в аристокра-



Арабският учен, философ и музиковед ал-Кинди описва още през 850 г. рецептура за приготвяне на тайно мастило. Рецептурата не се е запазила до днес

тичното общество да се разменят тайно любовни („симпатични“) писма. Наред с името на Лемери могат да се нарежат и имената на няколко грузи химици, които в този период са допринесли за въвеждането на „симпатични“ мастила – Вилхелм Хомберг, Якоб Вайц, Жан Ело, Пиер-Жозеф Макьор и грузи.

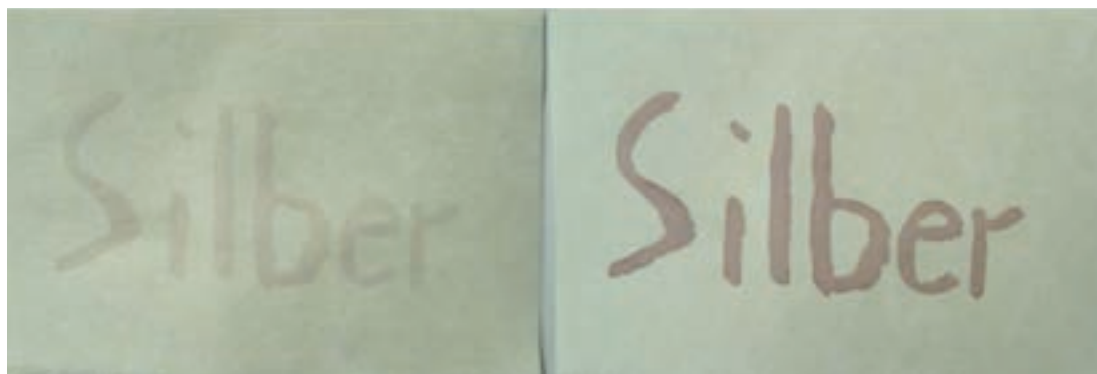
Вилхелм Хомберг (Wilhelm Homberg, 1652 – 1715) предлага през 1698 г. разтвор на оловен ацетат като симпатично мастило. Като проявител е служел калиевият полисулфид. Немският придворен лекар Якоб Вайц (Jacob Waitz, 1642 – ?) се е занимавал с кобалтови съединения и с използването им за различни цветни реакции. Той предлага като тайно мастило разтвор на кобалтов(II) хлорид. Проявяването на написания върху хартия текст ставало чрез леко загаряване. Почти по същото време французинът Жан Ело (Jean Hellot, 1685 – 1766) публикува статия под заглавие „Върху едно ново симпатично мастило“. Ело е първият, който въвежда като такова мастило разтвор на сребърен нитрат. Проявяването става, като хартията със секретния текст се изложи на слънчева светлина, при което се отделя елементно сребро. Това позволява текстът да стане видим. Обширни сведения за симпатичните мастила дава Пиер-Жозеф Макьор Make (Pierre-Joseph Masquier, 1718 – 1784) в неговото съчинение „Химически речник“. В частност той се занимава с разтворите на желязния сулфат като тайнописно средство и с начините на проявяване на написаните по този начин текстове.

Разказът за различните видове симпатични мастила, които са били експериментирани и прилагани в миналото, би могъл да се продължи, но нека споменем още поне за разтворите на скорбяла, които са били използвани за тази цел. Написаните със скорбяла невидими текстове се проявяват с добре познатия на химиците реактив, съдържащ йод в разтвор на калиев йодид. Тайнописът със скорбяла е бил особено разпространен в началото на XIX в.



Никола Лемери въвежда понятието „симпатично мастило“

Тайните мастила са били не само начин за дискретно предаване на любовни послания. Близко до ума е, че такова предаване на информация се е използвало и продължава да се използва и за много по-прозаични цели. Едва ли има секретна служба по света, която да не прилага и да не усъвършенства инструментариума на тайнописа. Методите на тайнописа отколе се използват широко и от родолюбиви противници на авторитарни държавни режими. Нека тук да кажем, че почти непознати на нашата общественост са методите на секретно предаване на информация по времето на нашето Възраждане. Нашите революционери са владеели в съвършенство методите на предаване на сведения чрез използването на познатите тогава химически техники. Но нека си припомним един текст от „Под игото“ на нашия класик Иван Вазов (част втора, глава пета на романа).



Текст, написан с разтвор на сребърен нитрат върху хартия – след 5 минути изсушаване на слънчева светлина (вляво) и след 30 минути (вдясно). По *Chemie in Unserer Zeit*, 2017

„Тогава извади из пазвата си писмото, което бе взел от Стефчова, разгъна го, надвеси го откъде бялата половина над огъня и чака търпеливо. Когато нагрят хартията, той я издигна, погледна я и по физиономията му се изписа живо любопитство, смесено с удоволствие: хартията, одева чиста и бяла, сега беше напълнена с гъсти тъмножълти редове. Както е знайно, комитетите пишеха писмата си със симпатическо мастило и буквите ставаха видими само подир нагриването им. Обикновено на другата им страна написваха разни невинни и незначителни фрази, каквото измамат властта, в случай, че ѝ падне писмото в ръце.“

Една скоба. Подобни текстове от художествената литература биха могли да използват преподаватели от различни учебни дисциплини за осъществяване на междупредметни връзки. Така например учителят по химия би могъл да подсказва на учениците, че е полезно да четат нашите писатели-класици (пък и не само тях!), които са имали широки познания и в природните науки. Това би станало един принос към привличането на младежта към четене на художествена литература. Този културен навик като че напуска младежта. Но това е тема за друг разговор.

В допълнение към споменатия епизод от „Под изгото“ нека кажем за едно много интересно изследване на Илко Илиев – „Симпатични мастила, „скарри“ и цифрови шифри, използвани от Васил Левски в периода 1870 – 1872 г.“ (София, 2012 г., <http://electronic.library.org>). Авторът показва, че Левски, както и другите наши революционери, е познавал отлично методите на тайно предаване на информация и свойствата на симпатичните мастила.

В споменатата много информативна статия на Матиас Дучи се обръща внимание на това, че интересът към разработването на нови симпатични мастила и тяхното използване не е прекъсвал никога. Дават се примери за прилагането на такива мастила от нелегални международни терористични организации, посочват се някои нови тенденции в изработването на тайни мастила, говори се за това, че никога досега интересът на ученици и въобще на младежи към тази тематика не е бил толкова голям. Нашите учители по химия също биха могли да проявят интерес към проблематиката. Най-малкото с познания в тази област да разширят информацията на учениците с данни за още малко изучени свойства на веществата и техните възможни приложения. ■

Дихлорометанът забавя унищожаването на озоновата дупка

Озоновият слой, който обгръща нашата планета и я предпазва от вредното въздействие на ултравиолетовите лъчи, изпращани от слънцето, вече от десетилетия е „пробит“. Образувалата се в слоя „озонова дупка“ е резултат от въздействието на множество газообразни ксенобиотици, които попадат в атмосферата и разрушават молекулите на озона, O_3 , до двуатомен кислород, O_2 . С това, за съжаление, се стига до намаляване на протективната функция на озоновия слой. Към ксенобиотиците, които водят до разрушаването на озоновия слой, се отнасят различни вещества. Сред тях преди всичко трябва да отбележим халогенсъдържащите органични съединения, например флуорхлорвъглеродите, такива като широко прилаганите фреони. Важна, при това много негативна характеристика на халогенсъдържащите въглеродороди е тяхната химическа стабилност, която им осигурява твърде продължителен престой в атмосферата. Разбираемо е, че научната общественост прояви загриженост за системното замърсяване на атмосферата с халогенсъдържащи газообразни въглеродороди и предприе мерки в това отношение. Много важна стъпка за опазването на озоновия слой стана приемането на т.нар. Протокол от Монреал от 1987 г., който ограничава емисията на споменатите вредни газообразни вещества в атмосферата. Прилагането в практиката на Монреалския протокол предвижда постепенно ликвидиране на озоновата дупка, която би следвало да изчезне към 2050 г.

В списъка на забранените от Монреалския протокол вещества съзнателно са били пропуснати някои халогенсъдържащи органични съединения, които са сравнително нестабилни и бързо биха се разпаднали, преди да доведат до нежелани последици. Сред веществата, които не са упоменати в Протокола, е дихлорометанът, CH_2Cl_2 .

Дихлорометанът, безцветна, летлива течност със сладникава миризма, напомняща тази

на хлороформа, има твърде широко приложение в промишлеността и бита. Използва се като разтворител на бои, смоли, лакове, мазнини и други вещества, прилага се при екстракция на кофеина за добиване на безкофеиново кафе. Прилага се също в големи количества и при получаването на различни лепила, особено за пластмасови изделия. Всичко това обуславя замърсяването на земната атмосфера със значително количество дихлорометан. При това специалистите изтъкват, че от началото на новия век тези количества са се удвоили. Това ги изненадва и обезпокоява, тъй като дихлорометанът способства за разрушаването на озоновия слой, с което забавя унищожаването на „озоновата дупка“. На този проблем обръщат сериозно внимание изследователи от университета Ланкастър.

Неомдавна Райън Хосайни (Ryan Hossaini) и съавтори в списанието „Нейчър“ (Nature Communications, юни 2017) споделят резултатите от изследванията си върху поведението на дихлорометана, попадащ в стратосферата. Там този газ предизвиква разпадането на молекулите на озона и с това допринася за разрушаването на озоновия слой. Авторите стигат до извода, че дори ако количествата на дихлорометана в околната среда не нараснат, при сегашната ситуация възстановяването на озоновия слой може да се забави с около пет години. Д-р Мартин Чипърфийлд (Martyn Chipperfield), който е един от съавторите на статията в „Нейчър“, казва, че „понастоящем оздравяването на озоновия слой все още продължава, обаче наличието на дихлорометан затруднява прогнозата“. Учените смятат, че концентрациите на това вещество в атмосферата би трябвало да се контролират постоянно. Те са убедени, че дихлорометанът би трябвало да се включи допълнително към веществата, съдържащи се в списъка от Монреалския протокол.

По Искърския пролом

Еберхард Унджиян

Когато говоря или пиша за Искърския пролом, спомените започват да се точат като филмова лента, проектирана пред вътрешното ми око. Все едно, че съм единствен зрител в тайнствена частна кинозала.

Азбучна истина: Искърският пролом е едно от най-интересните и живописни места на нашата невероятно разнообразна Татковина – и то на толкова малка площ! Реката е прорязала планината напреки, като е създала едно великолепно геоложко разкритие, позволяващо да се разчете като на глан геоложката история на Стара планина. Освен на полезни изкопаеми е богата и на варовик, и оттам на карстови явления, форми и извори. Такъв е например изворът Златна Панега при гр. Ябланица, Ловешка област. Името е древно – на нимфата покровителка на съответния извор, според вярванията на нашите далечни предшественици и прадеди – траките. Дебитът се движи от около 1600 до 4100 л/сек. в зависимост от сезона. Образува две езера – Горното и Долното. До 1947 г. дълбочината на извора не беше известна. Тогава Алекси Петров (1889 – 1974), аптекар по образование, а по призвание естественик и природозащитник, се спуснал с водолазна екипировка и успял да стигне 12 м. По-нататък силната възходяща водна струя не му позволила да се спусне. Всъщност гърлото на извора е на дълбочина 16 м.

Едва в по-ново време с помощта на научни методи успяха да разгадаят отчасти

тайната на карстовите извори. Хидрогеолози и спелеолози обединиха усилията си през 1948 г. и като изсипаха сол (е, не някоя и друга лъжичка, а много тонове натриев

хлорид!) можаха да докажат, че валежните води и тези на река Вит се „губят“ в понори по речното легло. След подземно пътуване, продължило цели 13 дни с изчислена средна скорост 37 м/час, излизат наново на бял свят в извора Глава Панега. Разстоянието по права линия е около 11,5 км. Но фактически е невъзможно да се очертае точният път, макар да е принципно доказан с извършените сондажи. Под земята съществува цяла система от водни пътища и каверни с различна големина, недостъпни за човешко проникване. Това е описано в интересната научнопопулярна книжка „Чудни кътове из нашата родина“ на географа, геоморфолога и спелеолога Владимир Попов (ние го наричаме Бай Владо; 1912 – 1998), илюстрирана с превъзходните снимки на автора. Понастоящем за такива проучвания се използва и едно силно багрило – флуоресцин.

На около 50 км северно от София, по левия бряг на Искъра, в подножието на Лакатнишките скали, има още един карстов извор – Житолуб. Водата извира от пещера на

8 м над реката. Дебитът, обикновено около 80 л/сек., при поройни дъждове може да стигне до 1200 л/сек. Подобно на тези на р. Вит, водите на две рекички, Петренска и Пребойница, се поемат от въртопи и след като преминат през петте етажа на пещерата „Темната дупка“ близо до Своге, излизат отново на повърхността.

Има наистина нещо мистично във всяка пещера, особено пък ако от нея извира вода. Ненаправно древните са смятали пещерите за вход към тайнствения подземен свят и затова са превръщали някои в светилища,

особено в Родопите. И също неслучайно те са днес обект на дейността на една особена гилдия запалянковци – пещерняците. И авторът на млади години се е числил в техните редове, но за това на друго място. Да стъпиш там, където преди тебе още никой не е бил, и да изследваш Непознатото, е велика тръпка.

1956 г. беше времето на големите студентски практики. Най-напред по хидробиология – с кораби по Черно море. След морската, т.е. „мократа“ практика, идеше ред на „сухоземната част“, по Искърския



Изворът Златна Панега



Лакатнишките скали

пролом. Нашата лятна учебна практика по зоология на гръбначните животни се провеждаше под ръководството на тогавашния ни главен асистент (по-късно доцент и професор) Цоло Пешев. Беше тогава най-добрият в бранша, а заедно с това един от най-любимите ни учители. Съчетание, което не се среща под път и над път. Нашето поколение имаше великия късмет да попадне даже на няколко преподаватели с тази рядка комбинация на качества.

База ни бяха „гражданските помещения“ на Черепишкия манастир. А видиш ли манастир – не си хаби труда и времето да търсиш по-хубаво място наоколо. Хората в черни раса, надарени с тънко чувство за красота и единение с Природата, много преди Тебе са го открили и построили своята обител тъкмо там. Тогаваше още не разполагаш с фотоапарат, затова се постарях да запечатам впечатленията си на хартия.

Беше много интересно и ново, но имаше и затруднения за залавянето на животни. Залагахме убиващи капани, тип „Геро“ (Gerro). По-голямата част „собствено производство“. По-големите наши колеги бяха натопили дървената част във врящо слънчогледово олио. Благодарение на тази процедура буквата гръска не се изместваше при дългото стоене на влага – роса, а често и под дъжда. Металната част, разбира се, си ръждясваше.

Улавянето на дребни бозайници – гризачи (Rodentia) и насекомоядни (Insectivora), е цяла наука за себе си. Пържиш кубчета хляб с лук в свинска мас за примамка. Капанът се зарежда и се залага „компетентно“. Отначало трябва да се научиш да виждаш („да ти се отворят зъркелите“) – къде какво може да обитава. Например да не залагаш пред гунки на полски щурци вместо на гризачи! И на другата сутрин в трепетно очаква-

не ги търсиш, да видиш какво си хванал, по подобие на великите трапери, възпети от Карл Май и други списователи на младежка приключенска литература. От всяко уловено животинче се вземат размерите, теглото и после се одира кожичката за научната сбирка на факултета. Техниката на препариране бяхме усвоили още в кръжока. След грижливо почистване от съединителната тъкан и евентуални мазнини (кожарите наричат този процес „мездрене“) кожичката се намазва със сапун, сварен с арсеник за предпазване от вредители. За опашката се изработва тънка клечка „по размер на клиента“, а кожичката се напълва с памук.

Всичко събрано и препарирано е запазено в сбирките на Катедрата по зоология на гръбначните при Софийския университет. Вечерите бяха „заети“ с весели игри, например надяждане с фасул, сготвен от момичетата, бъдещи домакини. Нали покрай науката трябваше и да усвоят изкуството да на-

хранят вечно гладната мъжка половина на народонаселението?

„Хлеб наш насущний“ трябваше да се купува в някое от близките селища, в случая Реброво. Най-прекият път беше жп линията, но тя минаваше (както по целия пролом) през много тунели. Поредният гежурен по хлебоснабдяването беше моя милост. Нарамих празната раница с цел да я донеса пълна с дъхав, прясно изпечен селски хляб. И тръгнах с весело сърце. Пред следващия тунел предвидливо попитах стоящия на пост железничар дали се очаква наскоро влак и след категоричния отрицателен отговор се мушнах набързо в черното отворстие на „чрево адово“. Бях си взел пръчка, за да се водя в мрака по релсите, като вървях по траверсите между тях. Тунелът беше бая дълъг и извит. Така че стигнал до средата, наистина не се виждаше „светлина в края на тунела“. И не щеш ли, вибрациите и съответният усилващ се шум



Карстов извор Житолюб

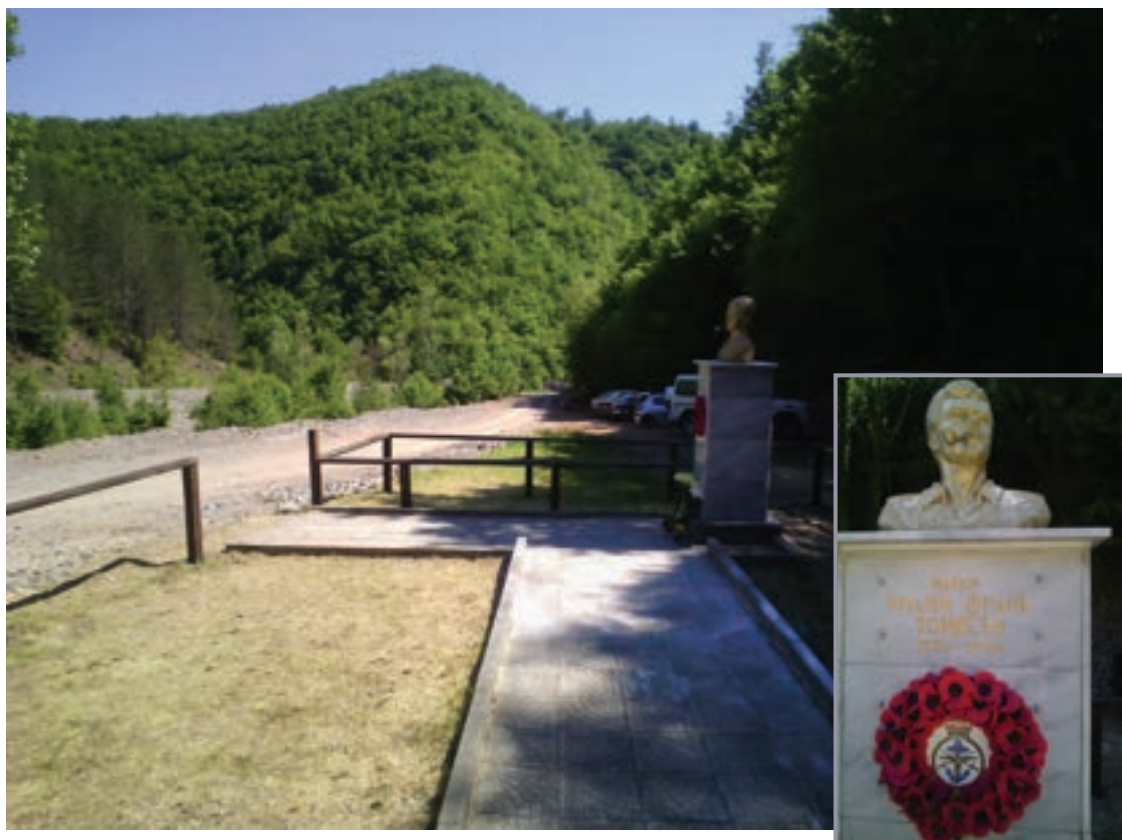
ме предупредиха, че предсказанието на жп служителя май не отговаря на „реалната действителност“. Разбира се, при наличието на повечко време можех да потърся прибежище в една от предвидените за такива случаи ниши в страничните стени. Но с време не разполагах. Без да му мисля много, набързо сложих раницата пред себе си и легнах на земята. Ако стоях прав или – не дай боже – побегнех в паника, можеше да ме повлече я силният вятър от влака, я някой стърчащ елемент, стъпало или друго, и тогава... прощавай, майко мила. С гръм и трясък, съскане и удари по разстоянието между краищата на релсите това желязно чудовище префуча край снишената ми глава. Само чух тракащата „песен на колелетата“! Ужким тъмно, но разни излъскани железарии, напр. стоманените пръстени на колелетата, просветваха в мрака. Това добре запомних. Е, върнах се жив и здрав, натоварен с хляба насъщен и обогатен с жизнен опит: не вярвай прекалено много на категоричните твърдения и изявления на разни хора!

Покрай други гризачи ни се удаде да уловим и няколко снежни полевки (*Chionomys nivalis*). Доскоро тя беше смятана за типичен планински обитател. Но у нас тя се среща и на значително по-ниски места (в Искърския пролом на около 300 м). А в други страни, например Франция, е намерена даже на морското равнище. Оказа се, че името „снежна“ подвежда – екологично е свързана не толкова със сняг, колкото с каменисти местообитания. Неслучайно има толкова дълги „мустачки“ – над 50 мм! Те ѝ помагат при ориентацията в тесните проходи между камъните. Роднина е на сивата полевка (*Microtus arvalis*) – спадат към едно семейство – Полевки (Microtidae). Последната се среща по ниви и пасища и поради цикличните си масови размножения, при което причинява значителни щети, е смятана за селскостопански вредител № 1.

По време на нашата практика през 50-те години на XX в. сме я намирали редовно по Искърския пролом. Но в по-късни години колеги ни информираха, че сякаш била потънала в дълба земя. В продължение на много „капан-но-



Снежна полевка (*Chionomys nivalis*)



Паметникът на майор Томпсън

щи“ се било хващало какво ли не друго, но не и снежна полевка. В по-ново време за наша приятна изненада тя се била появила отново, без да можем да обясним как и защо. Поредното доказателство, че в Природата застои няма – тя е във вечно движение и промени!

На Витоша съм намирал снежни полевки най-ниско в улея, водещ към Копитото, на около 1000 м надморска височина, недалеч от (тогава) крайните къщи на Бояна. Теренът много приличаше на този около Черепиш – сипеи, обрасъл с разкритен и преплетен храсталак. Бях седнал на един скален блок да си почина. И да си похапна. Заг мен изпърха птичка и веднага оставих яденето, за да видя кой ме следи. Когато се обърнах, мернах сива сянка, която чевръсто се скри зад един камък. О, това трябва да се провери! И наистина един следобед, няколко гена

по-късно, заредих няколко капана. На другата сутрин видях очакванията си потвърдени – в единия наистина се беше хванала снежна полевка. И тя се намира препарирана в сбирката на Катедрата по зоология на гръбначните животни.

С Владо Бешков, по-късно виден наш учен, в началото на 1958 г. бяхме на екскурзия по Искърския пролом. Слязохме на спирка Реброво и разбира се, пеша, тръгнахме по долината на един десен приток на Искъра – Батулия. Минахме през малкото село със същото име. Пътят вървеше по десния бряг на рекичката. Всъщност тя се образува от сливането на три още по-малки рекички – Ябланска, Огойска и Малчина мъртвина. Малко по-нагоре по долината на последната се издига скромен паметник, напомнящ за майор Томпсън от английското разузнаване,

намерил гибелта си тук по време на нелегалния период (1942 – 1944). Във водослива между р. Огойска и Ябланска имаше тогава малък манастир, посветен на Св. Николай Чудотворец. Но не за него бяхме дошли, а заради две отравни изоставени мини за антрацитни възлища, където се надявахме да открием прилепи. Тази до р. Огойска, срещу една запусната воденица, беше дълбока около 50 м и широка около метър, метър и половина. Някога, в геоложкото минало, пластове естествено са били хоризонтални. Но преди около 30 млн. години, при нагъването на Стара планина (която съвсем не е толкова стара – Родопите са много по-стари!) са били почти изправени. Хората, харесали лесно достъпното гориво, навремето са изкопали целия пласт възлища, като са започнали от най-горния слой и след това са слизали все по-надолу. Сега на дъното блестеше вода. С целия си акъл заедно с Бешката (приятелския прякор на В. Бешков) се намъкнахме вътре. Техниката се казва „каминно катерене“ – краката опрени в едната стена, гърбът на отсрещната. С

ръце и крака се премествахме, за да се придвижваме навътре. Под нас – около десетина метра празно пространство. Ами ако бяхме паднали? Дълбочината на водата долу беше неизвестна. Ако беше дълбока, можехме да се удавим като мишки. Ако беше плитка – щяхме да лежим със счупени крака – и кой щеше да ни измъкне?! Но, както казват старите хора, всеки си има ангел хранител и пазител. Само грехите ни, на първо място гърбът на якетата, станаха черни от възлищния прах. Голямо търкане падна и доста сапун и прах за пране отиде, докато ги изчистим.

Благодарение на гореспоменатия ангел пазител (пък и на младите ни сили – и двамата бяхме в добра спортна форма) си останахме живи и здрави. Вътре беше влажно и чувствително по-топло, отколкото навън. Но прилепите, които се надявахме да намерим, очевидно не я бяха харесали и си бяха потърсили зимни квартири, по-подходящи за тях.

Скалите тук са глинести шисти. В тях има запазени отпечатьци на някогашни



Плауни (Luscorodiaceae)



Червеноопашка (*Phoenicurus ochrurus*)

растения, каламити (*Calamites* – хвощове) и лепидодендрони (род *Lepidodendron* – „люспести дървета“). Днешните им потомци са плауните (*Lycopodiaceae*), които обаче не са дървета. От тях впоследствие са се образували възлища. По тези фосили специалистите са определили геоложката им възраст – карбон, горен палеозой, ерата на стария живот, преди около 300 млн. години.

Втора галерия, по р. Ябланска, с много по-малки размери, без разклонения и с условия, отговарящи на първата, също не оправда надеждите ни. И тук не видяхме прилепи. Как може така – ние да им дойдем на крака, а те да зимуват другаде! Какво осъдително неуважение! Но в замяна на това други членове на животинското царство очевидно бяха си харесали входната част на галерията за мястото, удобно за устройство на гнезденце. Намерихме таман три, едното беше доста развалено, отпреди година или две, но в другите тази година двойки планински черноперки (още домашни червеноопашки, *Phoenicurus ochrurus*) са успели да си отгледат поколение.

Тук се запознах за пръв път с една от най-хубавите и симпатични наши птици – водния кос, или още гурльо (*Cinclus cinclus*). Първото название е изкуствено, преводно, второто – народно. Отдолу е блестящо бял, отгоре е чисто кафяв, елегантен и представителен, сякаш е облякъл фрак – истински денди! Ще го намерите само около бистрите пенливи води на планински потоци и рекички. Там строи и доста голямото си гнездо, понякога под водопад. Макар че перушината му не е непромокаема, си търси

храната (разни водни животинки) под водата, като се хваща с краката за камъните и енергично гребче с крила, за да не бъде отнесен от бързото течение. После си суши перушината. Оттогава ми е любимец и му се радвам всеки път, когато го срещна. Възхищавал съм му се в Рила, в Странджа, както и по време на една средношколска експедиция по Балкана, в Етрополския край, като се гмурка или прикляква чевръсто по някой камък, стърчащ над водата.



Гурльо (*Cinclus cinclus*)



Искърският пролом

Искърският пролом изобилства с интересни и живописни места – шеметни скали, мрачни пещери. Един от най-своеобразните и живописните е скалният феномен Ритлите. Те са може би най-забележителното геоложко образувание там. Всеки, който е пътувал по жп линията (постижение на наши инженери и строители!), ги е видял. Това чудо е впечатлило още навремето известния пътешественик от поминалия век Феликс Каниц. Само че той не е пътувал с влак, а вероятно се е друсал до примаяване на някаква скърцаща каруца. Изобщо, за да проведе своите изследвания и наблюдения, е поел немало трудности, неудобства, че и опасности.

Ритлите представляват изправени при нагъването на Стара планина скални пластове с долнокредна възраст (значи набори на нашите скали по Русенските Ломове). Четири стени от варовик и пясъчник, бебе-

ли от 3 до над 6 м и успоредни помежду си, започват почти от самата река и се изви-сват почти до 200 м над нея. Меките мергели между тях са отнесени от ерозията. Народът им е дал това сполучливо име – те наистина напомнят на ритлите на конска кола или волска каруца. В подножието им е разкрита малка църква от Второто българско царство.

Карлуковският карстов район, един от най-забележителните в България, показва на сравнително малка площ почти всички карстови форми и явления. Истински учебни-карски албум по карстоведение! Неслучайно е обявен за еталон в международната научноизследователска програма за сравнение на карстовите райони по целия свят. Слави се на първо място с пещерата Проходна. Тя представлява фактически един гълъз около 360 м подземен тунел с най-високия пещерен отвор у нас (горния) – до 48 м – колко-



Ритлите



Карлуковският карстов район

то главния купол на катедралния храм „Св. Александър Невски“. Там често се правят демонстрации по пещерно спасяване. Особено впечатляват две дупки по тавана, наречени „окна“. Благодарение на тях вътре в пещерата цари един особен полумрак, навяващ понякога мистични мисли. Пещерата на няколко пъти е служила за декор на наши и чужди филми, между другото и за „Време разделно“. Високо в скалите по десния бряг на Искъра е построен Националният дом на пещерняка, наречен на основателя на съвременната спелеология в България, географа Петър Трантеев (1924 – 1979).

Какво ли не можеш да видиш там: скални венци, кукли и фантастични фигури, изваяни от природните сили, халки, скални мостове, дупки, пещери – хоризонтални, пропасти, сухи, че и водни, общо над 600 на брой. Всяка или с живописно име, прикачено от околното население, напр. Овнарката, Гълбарника, Двоевратица, Свирчовица и т.н.

Или поне с номер, поставен от ентузиастични пещерняци. При проведените разкопки през първата половина на миналия век от видния ни археолог Рафаил Попов, пък и по-късно, са били намерени както кости от едри бозайници, т.нар. ледникова мегафауна, така и други, по-дребни животни и оръдия на първобитния човек. Но за съжаление все още не сме били ощастливени с останки от него самия, с каквито могат да се похвалят нашите комшии, гърци и сърби. Първобитните хора са добивали насъщния със събиране на плодове и корени, но преди всичко с лов. Съобразително са използвали огъня, както и благоприятните дадености на релефа – отвесните ридове, превръщали загънени долини със стръмни скатове в смъртоносен капан за дивеча. Единият до днес се нарича така – Загънен дол. Влиза направо в село Карлуково.

Повече или по-малко равната повърхност на варовика е превърната в своего рода



„Окната“ на пещерата Проходна



Провъртеника

„каменни джунгли“, както се изразяваше нашият приятел Петър Трантеев. Стърчат каменни ребра, увенчани с остри ръбове. Между тях зяят коварни жлебове. Пази си краката!!! Придвижвахме се много внимателно и предпазливо. Като преминаваш над тях, си принуден да балансираш от ръб на ръб, иначе рискуваш да лежиш с изкълчени глезени, или още по-лошо – със счупени крака и да чакаш да дойдат планинските спасители. Ако има наблизко колеги или ако можеш да ги повикаш. Винаги тези „ако“! Не особено приятно положение, което не пожелавам на никой любител на приключения сред красивата ни природа!

Особено впечатлява една грамадна скала по левия бряг на Искъра, наречена Провър-

теника. Висока към 40 м, тя на върха си носи малка кула с дупка. Все едно е била часовникова кула, от която (колко съвременно!) са откраднали часовника и сега мястото му е заето от небесната синевина!

Геоложката възраст на скалите тук е „малко по отскорошна“ от тази на Ритлите – от горна креда (кампан до маастрихт), около 80 млн. години. На любознателния турист, който иска да се запознае по-подробно с този забележителен район, препоръчваме чудесния очерк на П. Трантеев „Карлуковският пролом“, издаден през 1966 г.

Разбира се, и друг път сме бродили по различни места на Искърския пролом. Но това ще бъде тема на други разкази и по друго време и място. ■

Любопитната хигиена на древните японски градове

Васил Симеонов

Основателят на династията Токугава, шогунът Йеасу, се нуждаел от представителна, подходяща за славата му столица. Той наредил на военачалника си Окубо Тогоро Тагаюки да открие подходящо място, като най-напред се погрижи за водоизточници в района.

Годината е 1590, а поръчката – отговорна и престижна. Самураят Тагаюки бързо открил малко възвишение сред мрежата от рибарски селца на около и така започва възходът на познатата от кръстословиците стара японска столица Его (днешно Токио). Мястото било със стратегическо значение, макар и наоколо да липсвали добри водоизточници. Бъдещият град е трябвало да се примири с блатистите крайбрежни зони. Все пак Тагаюки намерил интересно решение за своя шогун – построява отворена водоснабдителна система, която пренася вода от далечен източник, наречен Инокашира. На границата с града откритият акведукт влиза под земята, използвайки укрепени каменни канали или дървени водопроводи – всичко това с обща дължина от 66 километра. Броят на водопроводните съоръжения надхвърля 3000. В средата на XVII в. броят на жителите на столицата нараства много бързо (пак по волята на амбициозния шогун) и прекрасната водоснабдителна система достига границите

на капацитета си. През 1652 г. се налага построяването на нов водопровод, използващ водите на река Тума. Той е дълъг 80 км и достига до входа на имперския палат.

Само след пет години огромен пожар изпепелява две трети от Его, като при възстановяването са положени нови водопроводи. Въпреки това чак до средата на XIX в. са предпочитани старите водопроводни системи, поради по-доброто качество на водата от тях. Съществували са строги правила за ползване на водоизточниците, тъй като водата била безценна стока. Его се превръща в специален случай, тъй като управлението на водните ресурси както за шогун, така и за градското население се е разпределяло съвместно.

Градското население винаги е ползвало ресурсите на извънградските източници – за питейна вода, храна, гориво. При това се е налагало да съществува и съответна канализационна система за отвеждане на отпадните води със собствена инфраструктура. Още от времето на Древния Рим се



Палатът на шогуна в Едо, XVII в.

говори за такава система, позната с названието „клоака максима“.

Защо разказваме тази „градска“ история? Характерно при старите метрополиси е силното замърсяване на градската среда с най-различни отпадъци, сред които не на последно място са неизбежните продукти на човешкия метаболизъм – урина и екскременти. Дали е било така и в старите японски градове?

Има археологични доказателства за тоалетни в стара Япония, датирани от VIII в. сл.Хр. Административни документи от онова време показват, че в палата на шогуна е имало тоалетни с ползване на вода от допълнителен водоизточник. „Хигиенисти“ са били пленници, чието задължение е било (особено при гъждовно време) да отстраняват насъбраните нощем отпадъци. По-интересно е, че (нак документиран факти) по онова време за 16 вида растения в градините на тогавашната столица Фудживара интензивно са се използвали човешки екскременти за торене и подхранване на почвата (известно е, че общият брой растителни видове там е бил 25). Оттогава

насам постоянно се появяват сведения за необходимостта от събиране на метаболитните продукти и използването им за торене. Има любопитен разказ на йезуитския мисионер от XVI в. Луи Фроа за масово събиране на ценния тор от селяните, който пристигали в градовете, за да си осигуряват храна за посевите си.

От гледна точка на историята на околната среда е интересно да се проследи кръговратът на хранителните вещества за растенията и това е направено за тогавашните големи градове Осака и Едо. На планинския остров Хоншу само 15 % от площта е годна за земеделие. Колкото повече обитатели са живеели в един дом в Осака, толкова по-малък наем е плащал всеки от тях за жилището (има данни за началото на XVIII в.). Тази ситуация е била напълно непозната за градовете в Европа от Средновековието и Ренесанса. Причината за щедростта на японските собственици обаче е била съвсем прозаична – повечето наематели осигурявали ценен за земеделието продукт, който е бил изцяло на разпореждането на собственика. Твърдите отпадъци на човешкия ме-



Транспорт на екскременти за продаж

таболизъм носели за една година сериозен доход: десетина наематели за година осигурявали половин златно рио – това се равнявало на половината от сумата, която човек изразходвал за годишното си потребление на ориз или други зърнени култури. Колкото повече наематели, толкова повече фекалии и по-малък наем. Наемателите имали право сами да се разполагат с урината си – този продукт, независимо от високото съдържание на хранителни вещества, имал далеч по-ниска цена поради комплицираната преработка и съхранение.

Потребители на тези торове са били обитатели на селата около големия град. Любопитно е, че между жителите на две селища, Ямазаки и Такацуки, се стига до ожесточени сблъсъци през лятото на 1724 г. за правото да се събират екскременти в Осака. Правото на изпразване на разположените на улици

те съдове за урина е присъждал висш магистрат, който наказал побойниците, като присъдил на жителите на много по-отдалеченото от Осака село Ватанабе правото на придобиване на ценния за земеделието продукт. В средата на XVIII в. тази „стока“ от Осака била толкова ценна, че победните селяни не били в състояние да се снабдят с нея. Макар че наказанията за кражба на урина били много строги, крадци не липсвали.

Тайната на тези чудновати истории може да бъде разбрана само при надникване зад оградата на селските дворове. В японското селско стопанство от онава време, а и днес, практически липсва добитък. Ето защо тор се е получавал само от човешки екскременти и затова не е чудно,

че цената била висока. В първите десетилетия след основаването на Едо ситуацията там не е била толкова драматична, колкото в Осака. Така или иначе, отпадъци от дворците на аристокрацията се предлагали на пазар на селяните, които заплащали с продукти или пари. Било е известно, че хра-



Масов транспорт на екскременти



Подготовка за сеитба в оризово поле

нителният състав на торовете с човешки произход зависел от начина на хранене. За начина на приложение на торовете се издавали специални ръководства. Транспортът допълнително е оскъпявал ценната стока. Селяните се сдобивали със собствени съдове, които се закачвали на пръти по два и се носели на рамо от двама души. Потребителите плащали най-често с оризова слама и селскостопански продукти. През зимата екскрементите били много по-евтини.

В новата столица Едо очевидно са държали на естетиката, тъй като урина не се събирала направо на улицата. Един предприемчив търговец предлага през 1789 г. специална система за събирането ѝ, основана на желязна икономическа логика: ако се събира урината, която прониква в земята от уличните контейнери, количеството на продук-

та ще нарасне, а цената ще падне; селяните ще могат да използват повече тор и реколтите ще тръгнат нагоре, което пак ще доведе до спад в цените на хранителните продукти. Така урината се превърнала в търговски бум.

Днес не можем да не обърнем внимание и на епидемиологичните ефекти. Холерата се появява в Япония едва през XIX в. В Осака и Едо не е имало случаи на замърсена с фекалии питейна вода, както се е случвало постоянно в европейските градове. За това са допринасяли и хигиенните навици на японците, за които пише с удивление португалският йезуит Жоао Родригеш: „Те си измиват ръцете след всяко посещение на местата за облекчение!“.

Използването на човешки торове е имало и една негативна страна – в природния

кръговрат попадат не само хранителните вещества (основно азотни съединения), но и много бактерии. Японските селяни обаче никога не са използвали пресни отпадни продукти, тъй като са разбирали, че могат да бъдат вредни за здравето. Имало е перюд на съхранение от най-малко един месец, така че вредните бактериални ефекти са задържани в разумни граници. Все пак някои археологични изследвания показват широкото разпространение на паразити като например нематоди (кръгли червеи) още през VIII в.

През XVII и XVIII в. Его нараства до размерите на най-големия градски конгломерат в Европа по онова време – Лондон. Осака наброява поне 400 хил. жители и се числи

към най-големите градове в света. В санитарно отношение японските градове далеч превъзхождат европейските метрополиси. Причините за това не трябва да се търсят само в хигиенните навици или общинските разпоредби. Докато японските земи са се нуждаели от човешки екскременти, за тях е имало ефективен пазар, изпълняващ между другото и хигиенна роля. Ценният тор е бил толкова необходим, че за нищо на света не е бил оставян да се загуби чрез отпадните води. Затова край Его и Осака е нямало никакво замърсяване на водоизточници и от днешна гледна точка е бил постигнат един чудесен и заслужаващ адмирации ефект на устойчиво развитие, мечтата на модерния градски метаболизъм. ■

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 неговата снимка.

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

Илюстрациите трябва да са годни за непосредствено полиграфическо възпроизвеждане.

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

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

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.