

природа

www.baspress.com

природа

Тревога от Космоса: тропичен циклон!

Звукът – от древността
до съвременните технологии

Самотници в животинския свят

Кюри – единица за висока активност
и мярка за висок морал

По южните пътища на птиците



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 Редакци-
ята на списание „Природа“ решиха
да предоставят на читателската ау-
дитория е-изданията им. Може да ги
намерите на сайта на Издателство-
то в секцията Е-КНИГИ. Поръчката
им става по електронен път – [http://
baspress.com/catalog.php?l=b&t=e](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

v.golemansky@abv.bg

доц. Мая Гайдарова

mayag@abv.bg

доц. Стефан Манев

steff56@abv.bg



На корицата:
*Тропичният
циклон Айк,
2008 г.*

Снимка:
NASA

Издава



Издателство на БАН
„Проф. Марин Дринов“

Катя Пеева (редактор)

k_peeva@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

СЪДЪРЖАНИЕ

Небето над нас

Пенчо Маркишки

Всекидневни и ежегодни астро-
номически явления 4

Гаро Маргуриян

Тревога от Космоса: тропичен
циклон! 14

Хоризонти на науката

Веселин Страшилов

Звукът – от древността до съ-
временните технологии 26

Зелена планета

Атидж Ахмед, Петър Генов

Дивата свиня – познаваме
ли я? 34

Васил Големански

Феноменът „самоубийство“
при животните 40

Димитър Димитров

Слънчевият цвят 48

Пламен Калушков

Самотници в животинския
свят 54

Екология

Васил Симеонов

Рибното стопанство – от Ан-
тичността до Ранното сред-
новековие 60

Фосилна летопис

Златозар Боев

Ергилорнисите – жеравовият
вариант на щраусите 64



Нелауреати

Евгени Головински

Нобелистите: номинираните
големи творци, които не ста-
наха лауреати 70

Годишнини

Никола Балабанов

Кюри – единица за висока ак-
тивност и мярка за висок
морал 76

Личности

Ивелин Кулев

Майкъл Фарадей – 150 години
след него 86

Биоразнообразие

Васил Големански

Колко вида хлебарки живеят в
България? 94

С бинокъл в природата

Еберхард Унджиян

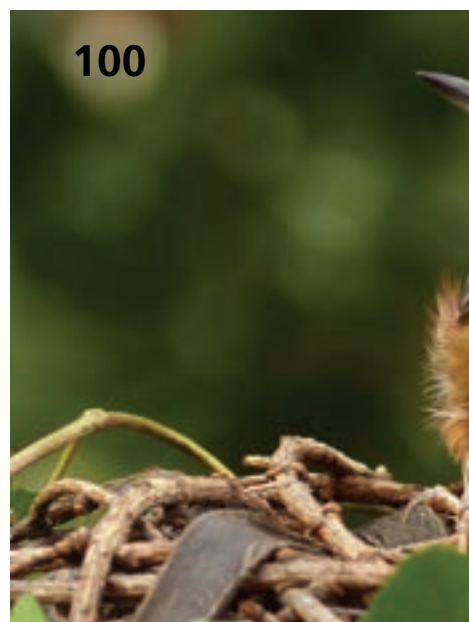
По южните пътища на птици-
те 100



64



4



100

CONTENTS

48

The Sky above Us

Pencho Markishky

Daily and Annual Astronomical Phenomena 4

Garo Mardirossian

Alarm from Space: Tropical Cyclone! 14

The Horizons of Science

Vesselin Strashilov

The Sound – from Antiquity to Modern Technology 26

Green Planet

Atidzhe Ahmed, Petar Genov

Wild Boar – Do We Know It? 34

Vassil Golemansky

The phenomenon of Animal „Suicide“ 40

Dimitar Dimitrov

Sunny Flower 48

Plamen Kalushkov

Loneliness in the Animal World 54



Non-Laureates

Evgeny Golovinsky

Nobel Prizes: Nominated Great Scientists who Did not Become Laureates 70

Anniversaries

Nikola Balabanov

Curie – a Unit of High Activity and a Measure of High Morality 76

Personalities

Ivelin Kuleff

Michael Faraday – 150 Years after Him 86

Biodiversity

Vassil Golemansky

How many Species of Cockroaches Are there in Bulgaria? 94

With Binoculars in Nature

Eberhard Undjiyan

Along the Southern Routes of Birds 100

Ecology

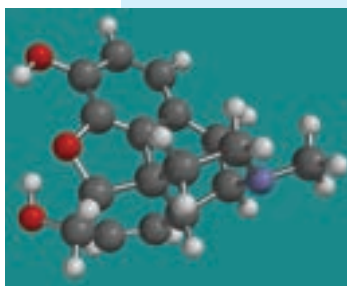
Vassil Simeonov

Fish Farming – From Antiquity to Early Middle Ages 60

Fossil Chronicle

Zlatozar Boev

Ergilornithidae - the Crane-like Version of Ostriches 64



Всекидневни и ежегодни астрономически явления

Пенчо Маркишки

Всекидневно и ежегодно ставаме свидетели на редица астрономически явления, свързани със Слънцето и с Луната, с настъпването на деня и нощта, на равенствията и на слънцестоенето.

Понякога те ангажират вниманието ни за кратко, но за повечето от нас това са обичайни и дори тривиални събития, над които не сме склонни да разсъждаваме дълго. Има обаче интересни дефиниции за тези явления, познаването на които е не само въпрос на любопитство, но може да бъде и практически полезно.

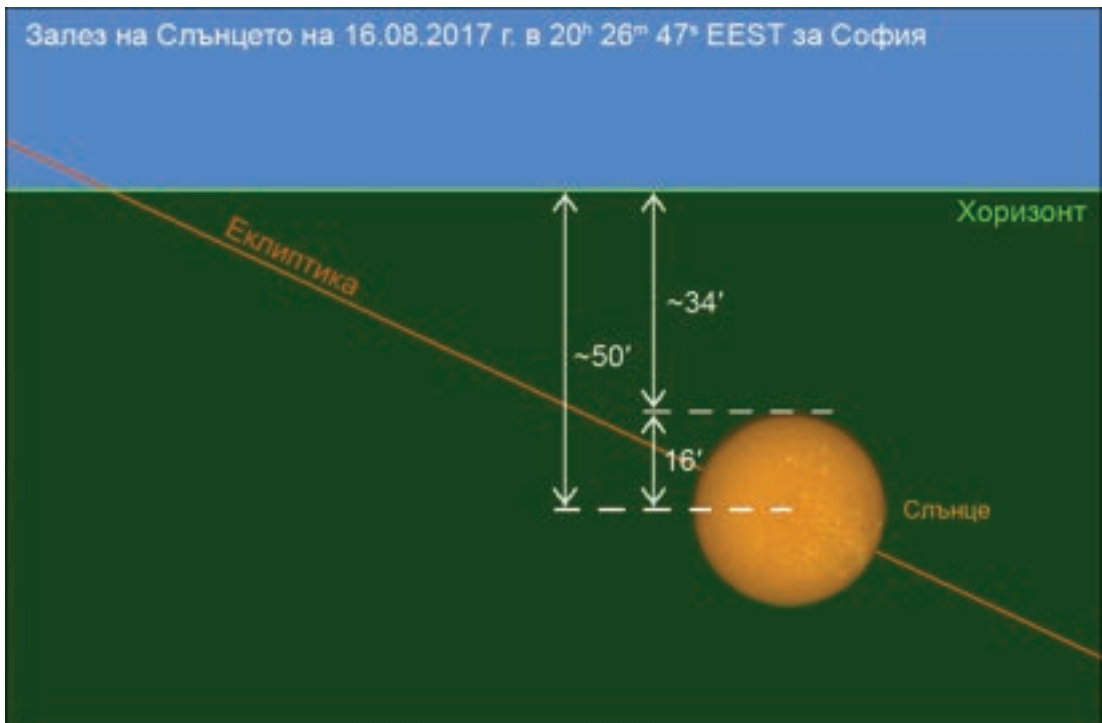
Изгреви и залези на Слънцето и на Луната

Като че ли най-рядко се замисляме точно върху тези всекидневни явления, поради което детайлите, свързани с тях, са малко популярни. Тяхното познаване обаче може да ни помогне да си обясним други явления с участието на двете най-ярки небесни све-

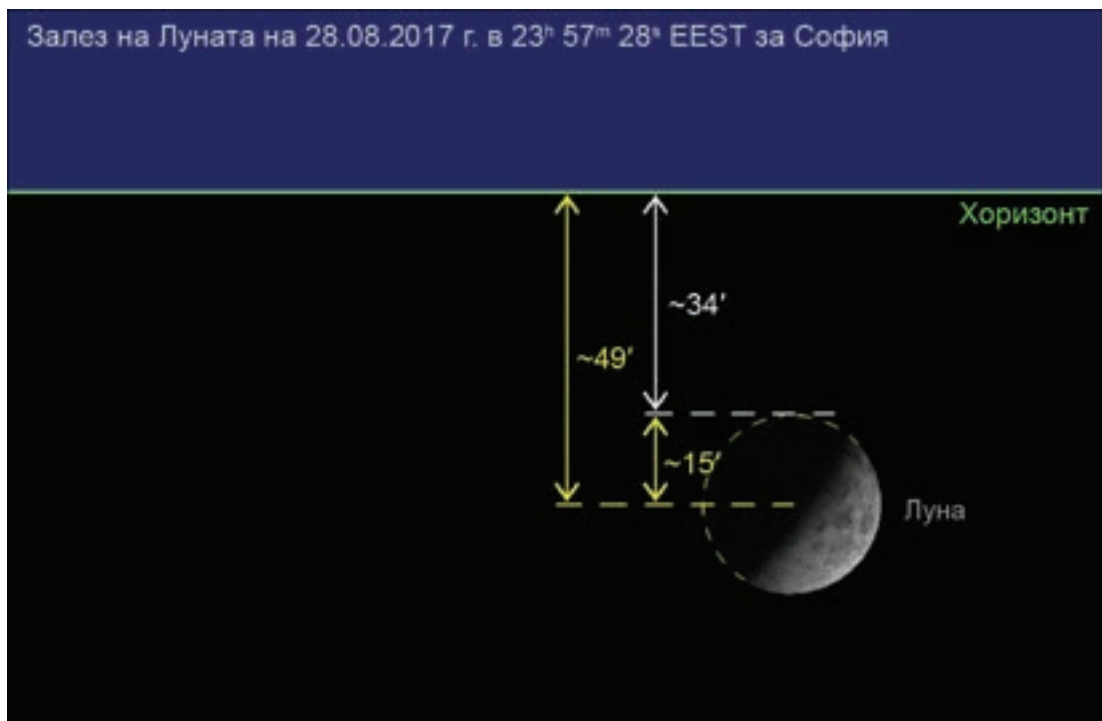
тила. Изгревът на Слънцето настъпва в момента, в който наблюдател, намиращ се на земната повърхност, вижда гор-

ния край на слънчевия диск да се появява над хоризонта. Тук се има предвид равен хоризонт. Аналогично залезът на Слънцето настъпва в момента, в който наблюдателят вижда горния край на слънчевия диск да се скрива зад хоризонта. При изчисленията на моментите на слънчевите и лунните изгреви и залези се взема предвид ефектът от атмосферната рефракция. Земната атмосфера действа подобно на оптична леща, поради което образите на астрономическите обекти, видими до самия хоризонт, са повдигнати с около 34'. Този ефект се променя слабо според атмосферното налягане и

За разлика от видимия диаметър на Слънцето, този на Луната се изменя в по-широки граници – от около 34' при Луна в перигей до около 29.2' при Луна в апогей. Затова, когато при изгрев или залез горният край на лунния диск е геометрично на 34' под хоризонта, невинаги центърът му е с 16' по-ниско – както при Слънцето. В дадения пример Луната има видим диаметър 30' и в момента на нейния залез центърът на лунния диск се намира геометрично на 49' под хоризонта. Луната е във фаза малко преди първа четвърт, но независимо от това за момент на залаза се приема този, в който оставащият в сянка горен край на лунния диск е на 34' под хоризонта



Поради ефекта от атмосферната рефракция в момента, в който виждаме горният край на слънчевия диск да се появява при изгрев или да се скрива при залез, геометрично той е на около 34' под хоризонта. Тъй като ъгловият радиус на Слънцето е 16', в същия момент центърът на слънчевия диск се намира геометрично на около 50' под хоризонта. Видимият диаметър на Слънцето се променя слабо през годината – от 32.5' при перихелия на Земята около 4 януари, до 31.5' при афелия около 4 юли. Изчислените моменти на изгревите и залезите най-често се дават закръглени до минути



температурата. Казано с други думи, в момента, в който горният край на слънчевия диск се скрие при залез, геометрично той се намира вече на около 34' под хоризонта. Тези дефиниции важат и за лунните изгреви и залези, с уточнението, че за такива се смятат моментите на появата (респ. на скриването) на физически горния край на лунния диск, независимо в каква фаза е Луната.

Трябва да се има предвид, че локалният хоризонт за наблюдателя най-често е по-висок от математическия, поради неравности на терена или при наличие на сгради и други обекти по хоризонта. Това води до закъснение на изгревите и до подраняване на залезите спрямо посочените в астрономическите календари моменти. Не бива да се забравя също корекцията на моментите на изгревите и залезите според географското положение на наблюдателя. Например на 22 септември 2017 г. изгревът на Слънцето за София ще настъпи в 07^h 14^m, но за Варна на същата дата изгревът ще бъде с 18 минути по-рано – в 06^h 56^m.

Наистина ли денят и нощта са с еднаква продължителност в датите на равноденствията?

Да се отговори на този въпрос може да се окаже неочаквано трудно, ако не са подготвени подходящи средства за онагледяване на тези явления – фигури, скици. Затова астрономите избягват да коментират темата пред широка аудитория, ако не е налице такава подготовка. В датата на пролетното равноденствие – около 20 март, Слънцето пресича небесния екватор в пролетната равноденствена точка γ в съвездието Риби. При есенното равноденствие – около 22 септември, Слънцето отново пресича небесния екватор, но вече в есенната равноденствена точка ω в съвездието Дева. Когато Слънцето е на небесния екватор, логично денят и нощта трябва да са с максимално близка продължителност, но ние разгледахме ефекта от атмосферната рефракция, както и дефинициите за изгрев и залез на Слънцето

и точно в тях се крият причините, променящи очакваната картина. Ако нямаше атмосферна рефракция и ако за изгрев и залез на Слънцето се смятаха моментите на появата (респ. скриването) на центъра на неговия диск над хоризонта, могава действително при равноденствие денят и нощта щяха да имат много близка продължителност. Но видимо за нас изгревите и залезите настъпват, когато центърът на слънчевия диск е геометрично на около 50' под хоризонта. При залез на Слънцето в датите около равноденствията нужното време, за да слезе центърът на неговия диск от самия хоризонт геометрично до споменатите 50' по-ниско, е близо 4.5 минути за нашите географски ширини. Така при изгрева сутрин и при залеза вечер към продължителността на деня се добавят по 4.5 минути и затова общата продължителност на деня при равноденствие е около 12 часа и 9 минути, т.е. повече от очакваните точно 12 часа.

Дати около равноденствията за 2017 г.	Изгрев h m	Залез h m	Продължителност на деня h m
Март (Пролетно равноденствие на 20 март в 12 ^h 29 ^m EET)	15 06 39	18 33	11 54
	16 06 37	18 34	11 57
	17 06 35	18 35	12 00
	18 06 33	18 37	12 04
	19 06 32	18 38	12 06
	20 06 30	18 39	12 09
	21 06 28	18 40	12 12
Септември (Есенно равноденствие на 22 септември в 23 ^h 02 ^m EEST)	22 06 26	18 41	12 15
	20 07 12	19 28	12 16
	21 07 13	19 26	12 13
	22 07 14	19 24	12 10
	23 07 15	19 22	12 07
	24 07 16	19 20	12 04
	25 07 17	19 19	12 02
	26 07 18	19 17	11 59
	27 07 19	19 15	11 56

Продължителност на дните около равноденствията през 2017 г. за София. Вижда се, че на датите на равноденствията (в червено) денят трае около 12 часа и 9 минути, т.е. над очакваните точно 12 часа. Реално денят и нощта са с максимално близка продължителност на датите, отбелязани в синьо, т.е. 3 – 4 дни преди пролетното равноденствие и близо пак толкова дни след есенното равноденствие

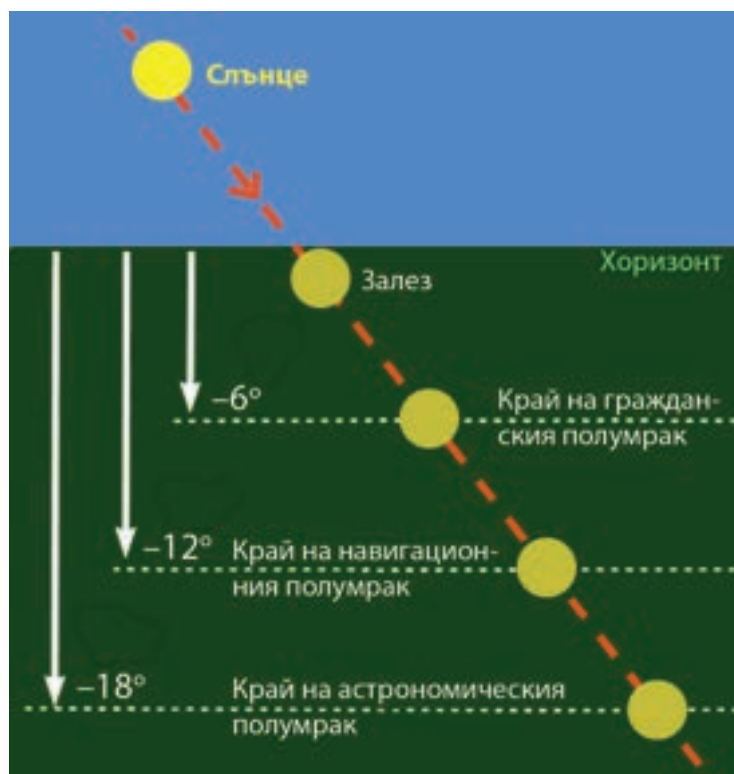
Тайнственият полумрак

За продължителност на деня се приема времето от изгрева до залеза на Слънцето за дадено географско място, но известно време преди изгрева и след залеза земната повърхност се осветява от разсеяна слънчева светлина, идваща от горните слоеве на атмосферата. Тази осветеност бавно намалява вечер до настъпването на нощния мрак и бавно нараства рано сутрин до момента на изгрева. Това е времето на полумрака, наричан още сумрак или зрач. Полумракът се подразделя на три етапа: граждански, навигационен и астрономически.

Гражданският полумрак започва вечер от момента на залеза на Слънцето и завършва,

когато центърът на слънчевия диск слезе на 6° под хоризонта. Около края на гражданския полумрак работата на открито и различаването на цветовете на естествена светлина са вече затруднени, а по небето се забелязват най-ярките звезди и планети. Препоръчително е уличното осветление да се включва около края на гражданския полумрак.

Навигационният полумрак (популярен още като **морски полумрак**) завършва вечер, когато центърът на слънчевия диск слезе на 12° под хоризонта. Около този момент при отсъствие на Луната човешкото зрение трудно различава самия хоризонт, поради което измерването на височините на звезди за целите на навигацията е вече несигурно.



Последователност на етапите на полумрака вечер след залеза на Слънцето

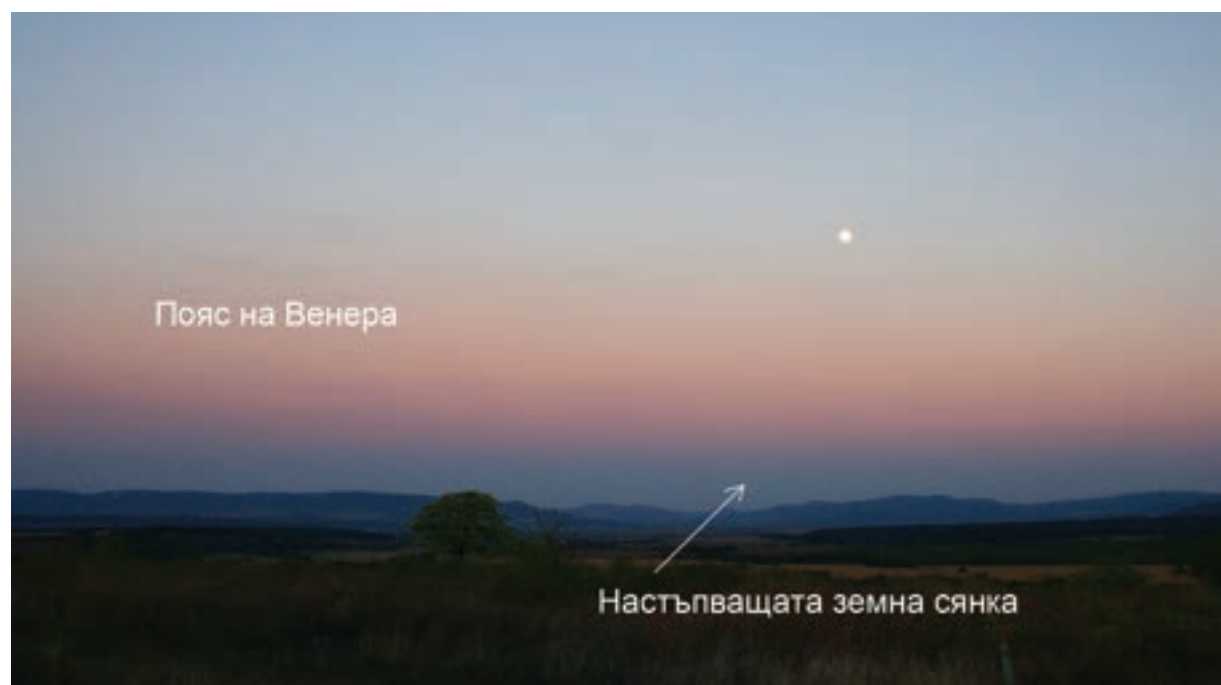
Астрономическият полумрак завършва вечер, когато центърът на слънчевия диск слезе на 18° под хоризонта. От този момент от място, отдалечено от светлините на населени райони и при отсъствие на Луната, с невъоръжено око могат да се забележат звезди до шеста видима звездна величина (6 mag).

В края на нощта трите етапа на полумрака следват в обратен ред. Първо започва астрономическият – при Слънце на 18° под хоризонта. След него започва навигационният – при Слънце на 12° под хоризонта. Последен започва гражданският полумрак – при Слънце на 6° под хоризонта. Полумракът завършва с изгрева на Слънцето.

Наблюдатели, намиращи се на географски ширини между 50° и 70° северно или южно

→
Продължителност на полумрака – интервалите време между залеза на Слънцето и края на трите етапа на полумрака вечер (респ. между началото на трите етапа на полумрака и изгрева сутрин) за цялата година. Данните са валидни за нашите географски ширини

		Граждански	Навигационен	Астрономически
Дата		h m	h m	h m
Януари	1	00 32	01 07	01 42
	15	00 31	01 06	01 40
Февруари	1	00 30	01 04	01 37
	15	00 29	01 02	01 35
Март	1	00 28	01 00	01 33
	15	00 28	01 01	01 34
Април	1	00 28	01 02	01 37
	15	00 29	01 04	01 42
Май	1	00 31	01 08	01 50
	15	00 32	01 13	01 59
Юни	1	00 34	01 18	02 10
	15	00 35	01 20	02 16
Юли	1	00 34	01 20	02 15
	15	00 34	01 17	02 08
Август	1	00 32	01 12	01 57
	15	00 30	01 08	01 48
Септември	1	00 29	01 03	01 40
	15	00 28	01 01	01 36
Октомври	1	00 28	01 01	01 34
	15	00 29	01 01	01 34
Ноември	1	00 30	01 03	01 36
	15	00 30	01 04	01 38
Декември	1	00 31	01 06	01 40
	15	00 32	01 08	01 42





Ако през октомври или ноември излезете на открито в края на ясна и безлунна нощ, в интервала от 1 час и 40 минути до около 1 час и 20 минути преди изгрев слънце, ще забележите над източния хоризонт слабо беззвучно сияние. Вероятно ще помислите, че това е вече пробуждащата се зора, но ще сгрешите! Забележете формата му – то се издига над хоризонта като клин, наклонен надясно. Попитният наблюдател ще забележи, че сиянието е ориентирано по протежение на еклиптиката – видимия годишен път на Слънцето по небесната сфера. Това е т. нар. зодиакална светлина, която няма нищо общо със зората. Нейното сияние се наблюдава на фона на близките до Слънцето зодиакални съзвездия, около началото на астрономическия полумрак сутрин и в неговия край вечер. За нашите географски ширини най-удобните периоди за наблюдение на зодиакална светлина са през есенните месеци – рано сутрин на изток и в края на зимата – вечер след догарянето на залеза, на запад. Тогава за нас еклиптиката се издига стръмно над хоризонта, а Млечният път е видимо далеч от Слънцето и неговото сияние не се смесва с това на зодиакалната светлина. За да я наблюдаваме удобно, трябва да сме достатъчно далеч от светлините на градовете в безлунна нощ, при отлични метеорологични условия. Фотографирането на зодиакалната светлина е сравнително лесно.

В междупланетното пространство в централната част на Слънчевата система се разпростира прахов диск, лежащ в равнината на еклиптиката. Той съдържа прахови частици, останали още от времето на формирането на Слънчевата система, както и такива, донесени от преминалите покрай Слънцето комети. Този прах разсейва дифузно слънчевата светлина, пораждайки така сиянието на зодиакалната светлина.

На снимката: зодиакална светлина, заснета от НАО-Рожен на 01.11.2011 г. в 05^h 26^m официално време. На същата дата Слънцето изгря за НАО в 06^h 52^m

← Тази снимка е заснета в посока изток във вечерния полумрак и показва скоро изгрялата пълна Луна заедно с атмосферно явление, познато като „пояс на Венера“. Това е розовата област от небето на височина до около 20° над хоризонта, която се наблюдава във всички посоки, но не бива да се бърка със зората. При свечеряване, на изток под розовеия пояс, небето придобива тъмно лилаво-сив оттенък, което всъщност е настъпващата земна сянка. Явлението може да се наблюдава при ясно небе по време на гражданския полумрак рано сутрин или вечер, от място с равен хоризонт.

от екватора, могат да имат късмета в тъмните етапи на полумрака през лятото да бъдат свидетели на т.нар. сребристи облаци (Noctilucens clouds). Те се образуват на невероятната височина от около 75 до 85 км, т.е. в мезосферата. Все още има загадки около техния произход. Смята се, че се формират от ледени кристалчета и прахови частици, вероятно с метеоритен произход или такива, изхвърлени във високата атмосфера при мощни вулканични изригвания. Сребристи облаци са наблюдавани също след взрива на Челябинския болид през февруари 2013 г., както и след старта на космически мисии, вследствие отделените газове от ракетните двигатели. Тези явления се наблюдават ниско над хоризонта – на височина до около 15°, когато Слънцето осветява високите слоеве на атмосферата, докато в същото време ниските са в земната сянка.

Друг рядък феномен, наблюдаващ се от високите географски ширини по време на гражданския полумрак, са полярните стратосферни облаци, наричани още седефени облаци (Nacreous clouds). Те се формират през зимата от ледени кристалчета, на височина от 15 до 25 км, поради което се осветяват от Слънцето дълго време след залеза или преди изгрева. Седефените облаци са особено красиви – преливащи във всички цветове на дъгата.

Лунни месеци и явления

Още в древни времена лунните цикли са служели за измерване на времето и макар че лунните календари са непрактични, те и до днес се използват за определяне на религиозни празници и за други цели. Под „лунен месец“ обикновено се разбира **синодичният** – интервалът време между две последователни едноименни лунни фази, например между две пълнолуния. Този период е средно 29 денонощия, 12 часа, 44 минути и 3 секунди (29.53059 денонощия). Понякога се случва синодичният месец да се побере изцяло в рамките на един календарен месец – обикновено в някой от тези с по 31 дни. Тогава

наблюдаваме една и съща лунна фаза в началото и в края на календарния месец. Ако тази фаза е пълнолуние, то второто пълнолуние в края на месеца е прието да се нарича „синя Луна“. Ако в някои от годишните сезони се наблюдават четири пълнолуния, то третото поред от тях също се нарича „синя Луна“. Разбира се, това няма нищо общо с видимия цвят на Луната. Синодичният месец е в основата на лунните календари, защото неговата продължителност лесно може да се определи чрез наблюдения. В една тропична година се съдържат средно 12.37 синодични месеца.

Сидеричен (звезден) месец се нарича периодът, за който Луната прави една пълна обиколка около Земята. Той е дълъг средно 27 денонощия, 7 часа, 43 минути и 11 секунди (27.32166 денонощия). Нарича се сидеричен месец, защото се отчита на база положението на Луната на фона на звездите. Можем грубо да определим неговата продължителност, като отчетем времето, за което Луната преминава два пъти последователно покрай избрана от нас звезда или звезден куп. За ориентир могат да ни послужат например звездата Алдебаран – α от съвездието Бик или разсеяните звездни купове Плеяди и Хиади в същото съвездие.

Синодичният месец е по-дълъг от сидеричния с около 2.2 денонощия, тъй като Луната обикаля около Земята в същата посока, в която и Земята обикаля около Слънцето. От наша гледна точка, след време един сидеричен месец и добавените към него 2.2 денонощия Луната се оказва осветена от Слънцето по същия начин, както е била осветена преди един синодичен месец, т.е. в същата фаза.

Обикалянето на Луната около Земята с ъглова скорост около 13.2° в посока от запад – на изток е причина лунните изгреви и залези да закъсняват средно с 52.6 минути на всяка следваща дата. Поради това имат гати, в които не се наблюдава лунен изгрев или залез.

Тропичен месец се нарича периодът между две последователни преминавания на Луната



Видим диаметър на Луната при съвпадение на пълнолуние с перигей (супер Луна) и с апогей (микро Луна). При суперлуние нашият естествен спътник има видим диаметър с около 14 % по-голям в сравнение със случая, когато той е най-далеч от Земята

та през меридиана на пролетната равноденствена точка (т.е. през нулевия небесен меридиан). Тропичният месец трае 27 денонощия, 7 часа, 43 минути и 5 секунди (27.32158 денонощия), което е съвсем малко по-кратко от продължителността на сидеричния месец. Това е заради прецесията на равноденствените точки, които се преместват по еклиптиката в посока от изток – на запад, с ъглова скорост $50''.26$ за година.

Аномалистичен месец се нарича периодът между две последователни преминавания на Луната през перигея на своята орбита (т.е. през най-близката до Земята точка от лунната орбита). Той трае средно 27 денонощия, 13 часа, 18 минути и 33 секунди (27.55455 денонощия). Разликата от 1.97604 денонощия между синодичния и аномалистичния месец се натрупва във времето и води до съвпадение на перигей с пълнолуние (или на перигей с новолуние) веднъж на около 411.8 дни. Това явление се нарича **перигейна сизигия в системата Земя-Луна-Слънце**, но е по-известно като **супер Луна** или **суперлуние**. Съществува противоположно явление, наричано **микро Луна** – при близки във времето пълнолуние и апогей (когато

Луната е най-далеч от Земята). Последните две суперлуния бяха на 28.09.2015 г. и на 14.11.2016 г., а следващото ще бъде в първите часове на 02.01.2018 г.

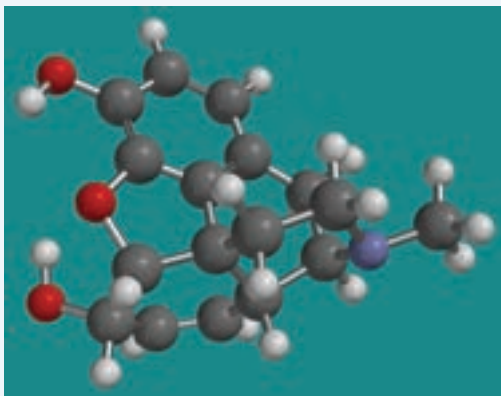
Драконичен месец, наричан още **нодален**, или **възлов месец**, е периодът между две последователни преминавания на Луната през възходящия възел на нейната орбита (когато Луната пресича еклиптиката от юг – на север от гледна точка на въображаем наблюдател, намиращ се в центъра на земното кълбо). Драконичният месец е с продължителност 27 денонощия, 5 часа, 5 минути и 36 секунди (27.21222 денонощия).

Слънчевите и лунните затъмнения се случват около моментите, в които Луната преминава през възлите на своята орбита и когато Слънцето се окаже приблизително или точно на правата, минаваща през тях.

Чрез визуални наблюдения, ориентирайки се по звездите, можем само приблизително да определим моментите, в които Луната пресича еклиптиката през възходящия или през низходящия възел на орбитата си. Всеки по-добър компютърен планетариум обаче е в състояние да ни покаже тези моменти много по-точно. ■

НОВИНИ ОТ НАУКАТА

Нов път към ефективни противоболкови препарати



Морфинът е един от най-мощните опиоиди, чийто противоболков ефект е познат от-давна

Открай време човекът се е стараел да намери средства, които да го освободят от физическата болка. Към химическите съединения, наречени аналгетични (болкоуспокояващи) вещества (аналгетици), се отнасят различни по своя произход и механизъм на действие препарати. Най-отдавна известният и най-подробно изучен (и още изучаван!) аналгетик е алкалоидът морфин. Морфинът се съдържа в опиума, който се получава от млечния сок на незрелите главички на мака. Опиумът съдържа над 20 различни алкалоида, като количеството на морфина в него е в широките граници от 2 до 20 %. Важни алкалоиди в опиума са също например кодеинът, наркотинът, папаверинът, тебаинът и някои други. Сведенията за лечебното действие на опиума като средство срещу болки от всякакъв произход се отнасят към дълбоката древност. Наименованието на опиума е дадено от Плиний – на гръцки „опос“ означава „сок“. За биологичното действие на опиума става дума още в „Илиадата“, а лечите-

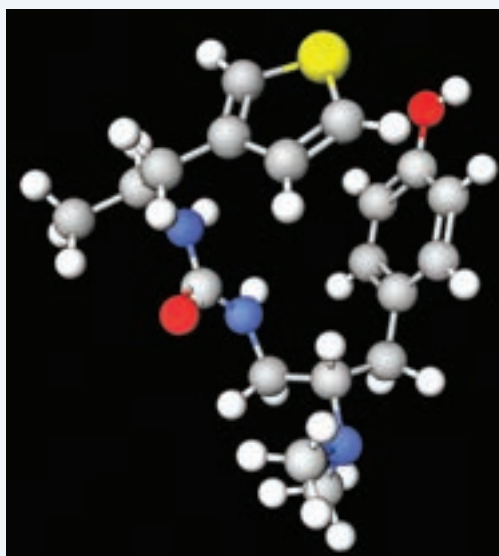
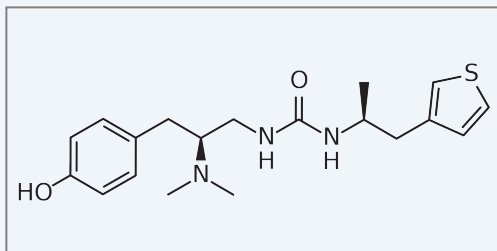
лите от Средновековието са го използвали широко в своята практика. През 1806 г. аптекарският чирак Фридрих Вилхелм Сертюрнер (Friedrich Wilhelm Adam Sertuerner, 1783 – 1841), който работил в немския град Пагерборн при фармацевта Крамер, решил да изолира от опиума онази негова съставка, която определяла противоболковия ефект на грозата. Нека кажем, че нито един фармацевт или химик преди Сертюрнер не си бил поставял за цел да изолира активната съставка на някоя от многобройните лечебни дроги. Изолирането на алкалоида морфин е особено важно за науката и поради факта, че с това започва интензивното развитие на химията на природните биологичноактивни вещества.

Засега морфинът е по същество единственото мощно средство, което помага за преодоляването на силни болки. Препаратът има обаче и някои твърде нежелани странични действия, които налагат съществени ограничения за неговото прилагане като лекарствено средство. Такива негативни съпровождащи ефекти представляват например понижена проходимост на червата (копростаза), потискането на дихателния център (бронхостаза) и други. Най-важното такова нежелано странично действие обаче е възникващото привикване на организма към препарата. Това означава, че за да се стигне до желания противоболков ефект, пациентът трябва да получава все по-високи дози морфин.

Появата на крайно нежеланото явление „привикване“ към морфина, възникването на зависимост към него мотивира учените да търсят все по-нови аналгетици, чието прилагане като лекарство-

ни препарати да не се съпровождат с появата на нежелани странични ефекти. С течение на времето са били създадени не малко лекарства срещу болката, обаче особено ефективен конкурент на морфина все още не е намерен. Ето защо разбираем интерес сред специалистите събудиха изследванията на група университетски учени от Съединените щати и Германия, които с помощта на компютърно моделиране са успели да подберат такава молекула, която най-много се доближава по своя молекулен механизъм на действие до този на самия морфин. За да осъществят своята задача, г-р Аашиш Манглик (Aashish Manglik) и нейни колеги от университета Станфорд включват в своята програма над три милиона молекули – кандидати за един бъдещ особено ефективен аналгетик. Те са се насочили към вещества, чиито молекули да са сходни по строеж и механизъм на действие с тези на вече познатите опиоидни аналгетици.

Отначало компютърният подбор „отсял“ от трите милиона кандидата в крайна сметка само 23 молекули, сред които впоследствие се стигнало до структурата на едно вещество, което било синтезирано и подложено на експериментално изследване. Молекулата била означена със шифъра PZM21 и поела пътя за изучаване на противоболково действие върху експериментални мишки. Опитите показали, че PZM21 подобно на самия морфин премахва причинената експериментална болка. Нещо повече, новото вещество действа по-бързо от морфина, като освен това противоболковият ефект се задържа по-продължително време. Особено съществено преимущество на PZM21 пред морфина най-вероятно ще се окаже това, че към него не се развива зависимост. Освен това експериментите показват, че новото вещество не проявява и някои други характерни за морфина нежелани странични ефекти.



До създаването на молекулата на PZM21 се стигнало след компютърен подбор сред над три милиона молекули – кандидати за синтетичен опиоид, който да превъзхожда морфина

Понастоящем PZM21 се изследва задълбочено в експериментални условия, но вероятно в близко време ще се получат и резултати от клинични проучвания. Преценката на специалистите е оптимистична и че в случая става дума „за истински напредък в медицината“. Д-р Бригите Кифер (Brigitte Kiefer) от университета Мак-Гил споделя в списанието „Нейчър“, че с веществото PZM21 неговите създатели „... са с една крачка по-напред към получаването на един перфектен опиоид“.

По scinexx.de и Химия и живот

Тревога от Космоса: тропичен циклон!

Гаро Маргирорян

Отначало в района на Карибско море, а по-късно и в южните части на Тихия и Индийския океан, както и в северната част на Атлантическия океан циклоните се наричат урагани. А в Китайско море, в западната част

на северната половина на Тихия океан и в района на Бенгалския залив тропичните циклони носят името тайфуни. Това наименование произлиза от тай фън, което на китайски език означава голям (висок) вятър. В Северозападна Австралия тропичните циклони се наричат вили-вили.

Понятието циклон е въведено за пръв път от английския метеоролог Хенри Пиддингтън (Henry Piddington). В метеорологията понятието циклон (нарича се още и въздушна депресия, или баричен минимум) е област с ниско атмосферно налягане, в която въздухът се движи по спирала към центъра ѝ. В Южното полукукло движение на вятъра е по посока на движение на часовниковата стрелка, а в Северното е в обратната посока. Циклоните и кинетичната енергия, която те освобождават, са

Едно от новите неща, които Христофор Колумб донесъл от пътуването си до американския континент, било понятието ураган. То произхожда от Големите Антилски острови, където на езика на местните аборигени „хуракан“ означава вятър, който разрушава всичко.

част от общата циркулация на атмосферата и са необходим фактор за формиране на това, което наричаме метеорологично време, или само време. Заедно с антициклоните или баричните максимуми, т.е. обла-

стите с повишено атмосферно налягане, циклоните представляват най-важната форма на едромащабното атмосферно движение и способстват за преразпределяне на значителни маси въздух. В резултат на това хладният въздух може да прониква в тропиците, а топлият – във високите географски ширини. Но когато се проявят в екстремалната си форма, циклоните се превръщат в една от най-страшните екокатастрофи.

Тропичните циклони се зараждат при строго определен комплекс от условия. Най-благоприятното месторождение за тях е атмосферата над топлият тропичен морета и океани, където температурата на повърхностния слой на водата е 26 – 28 °C, а разликата между температурата на водата и температурата на въздуха е поне



Тропичният циклон Фран приближава Флорида

2 – 3 °C. Оттам и наименованието им тропични циклони.

От 1956 г. става традиция тропичните циклони, тези ужасни стихии, да се кръщават с нежни женски имена като Хилда, Дора, Бетси, Инес, Камила, Клеопатра, Габриела, Корин, Рита, Офелия, Катрина и т.н. Но еманципацията и натискът на феминистки гвижения си казаха думата, защото вече ци-

клони се кръщават и с мъжки имена: Ендрю, Калвин, Дейвид, Борис, Айвън и гр.

От всички природни екологични катастрофи най-много човешки жертви вземат тропичните циклони. Само през последните 30 години на миналия век тридесетина циклона са отнели живота на над 750 хил. души. Начело в мрачната класация е циклонът Ага от 1970 г., при който в Бенгалския



Така изглежда тропичният циклон Катрина от борда на Международната космическа станция

залив загиват най-малко 350 хил. души, а общият брой на пострадалите достига 10 млн. души. Трябва да споменем, че според някои източници числата са двукратно по-големи.

Колосални са и материалните щети. Например циклонът Катрина нанесе на САЩ щети за над 300 млрд. USD.

Космическата метеорология при изучаване на тропични циклони

Циклоните са най-лесно забележимите и разпознаващи се от Космоса природни явления, причиняващи екологични катастрофи. На космическа снимка, направена от метеорологичен сателит, даже и неспециалист може лесно да различи зараждащ се или вече зрял циклон.

Оперативността, необходима както за редовната метеорологична прогноза, така и за прогнозиране и следене на метеорологични екологични катастрофи, налага използването на телевизионни космически снимки. Първите такива снимки, получени от Космоса, са за метеоролозите само интересни, след няколко седмици те вече са

им необходими, а след още няколко стават незаменими. Още през първото десетилетие на космическата ера се обособява и нов раздел на метеорологията – космическа (сателитна) метеорология. Тя разработва методи за получаване и използване на метеорологична информация чрез апаратура, монтирана на метеорологични сателити.

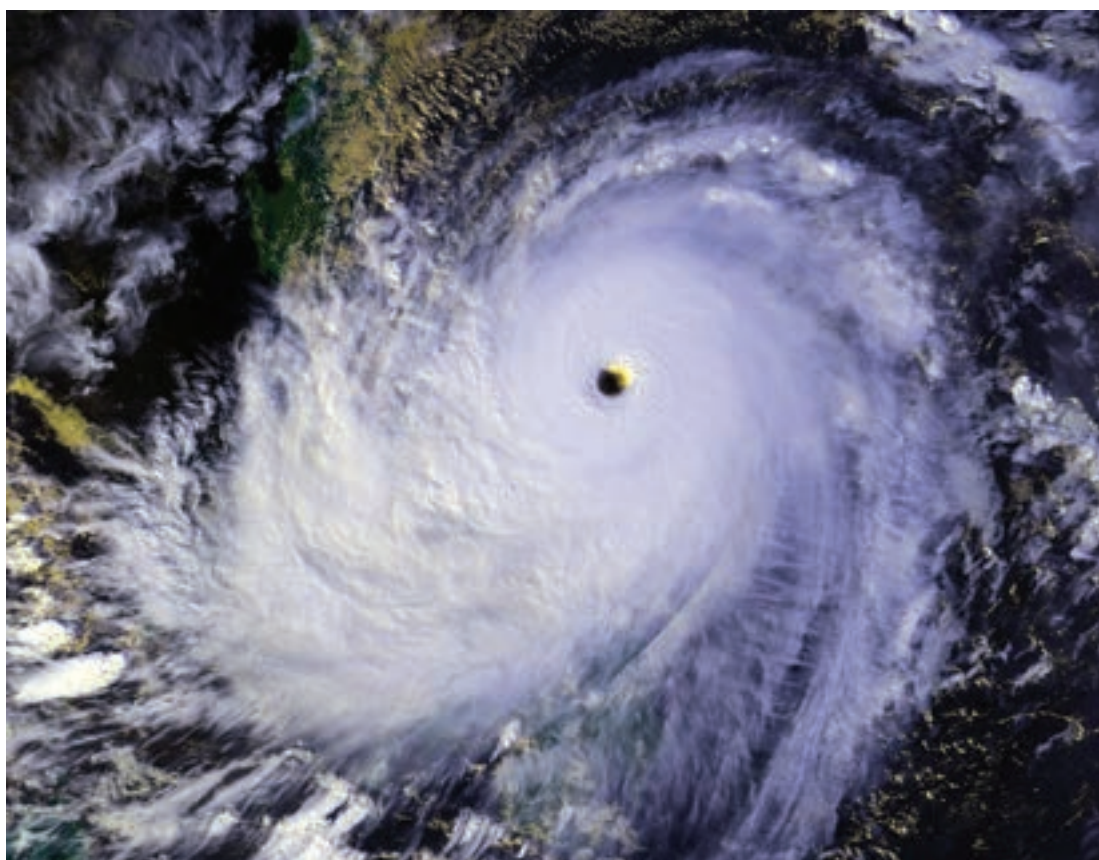
Изключително ценна е получаваната чрез космическата метеорология информация за състоянието на атмосферата над океаните. От една страна, на тези територии няма много наземни метеорологични станции, а от друга, именно над тях се зараждат и развиват едни от най-страшните екологични катастрофи – тропичните циклони. Поради това ролята на космическата метеорология при своевременното прогнозиране, разпознаване и следене на циклоните е изключително важна.

Откриването и следенето на циклоните е една от основните задачи на космическата метеорологична система. Тя се състои от метеорологични сателити със съответните наземни служби и е предназначена за периодично и оперативно получаване

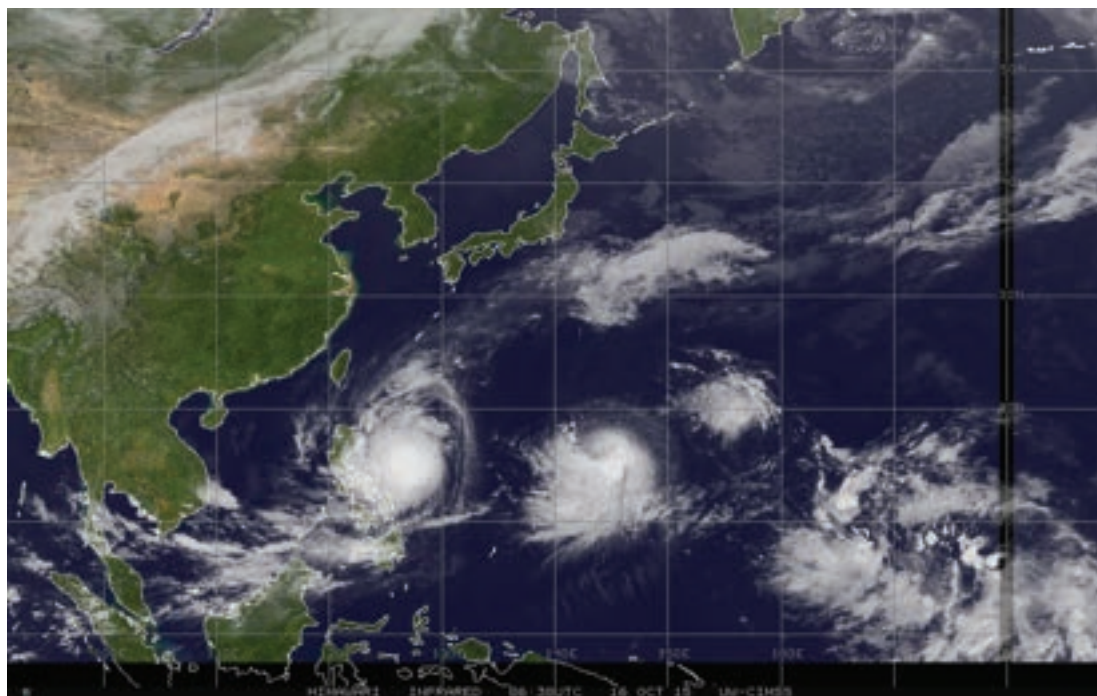
на информация за състоянието на земната атмосфера. Орбиталните характеристики и апаратурната окомплектовка на метеорологичните сателити са съобразени с основната им цел – оперативно наблюдение на облачното покритие и топлинното излъчване на Земята. Такива сателити летят обикновено по орбити с височини H от 400 до 1500 km, което осигурява поле на обзора около 1000 – 1500 km. При това за една обиколка около Земята един метеорологичен сателит събира информация за облачната ѝ покривка за около 8 % от повърхността ѝ, а за радиационното ѝ излъчване – около 20 %. Преобладаващата част от тази информация е в телевизионни и инфрачервени снимки.

Първата космическа метеорологична система TOS (TIROS Operational System) е създадена през 1966 г. от САЩ и се базира на сателити от типа TIROS. По-късно в системата са включени и сателити от типа NOAA и геостационарни сателити от сериите ATS и GEOS. Данните от тази космическа метеорологична система се предават към наземните пунктове на всеки 20 минути.

Първите сериозни резултати от космическото изследване на тропични циклони се изразяват в създаване на качествени критерии за определяне на различните стадии на развитие на циклона. Установено е голямо разнообразие на структурни форми на облачните системи. Като се използват за критерии геометричните им характерис-



Фотографска снимка на тропичния циклон Нина от околоземна орбита



Група тропични циклони в Тихия океан

тики – размери, форма, компактност на облачните маси и др., тропичните циклони са разделени на четири категории. Благодарение на аерокосмическа информация е дефиниран нов клас тропични циклони, т.нар. микротаифуни. Установен е много малкият им (до 100 км) общ размер при сравнително голямо око, достигащо до 30 км. Твърде неочакван е полученият факт, че тези микротаифуни се генерират на много ниски географски ширини.

На базата на космически снимки е изучен детайлно механизмът на зараждане и развитие на тропичните циклони. Благодарение на гистанционните изследвания още през първите години на сателитните наблюдения се изменят някои дотогавашни представи за тези процеси.

Съпоставянето на получените космически данни за топлинния баланс на Земята с изчислените данни от наземни изследвания показва, че в действителност поглъщането на слънчева енергия от системата

земна повърхност – атмосфера е много по-голямо от приеманото дотогава. Оказва се още, че циклони се образуват много по-често, отколкото се приемаше по-рано. И това е лесно обяснимо, защото редица циклони се образуват и разпространяват над океана между разпръснатата по океанските острови рядка мрежа от метеорологични станции, без да бъдат регистрирани от тях. Докато за десетките метеорологичните сателити никои тропичен циклон не може да остане незабелязан.

Експериментите по изследване на тропични циклони заемат значително място и в научната програма на модула „Природа“ в състава на Орбиталния комплекс „Мир“. В тази научна програма участват и български учени и специалисти.

Високата ефективност на космическите методи при изследване на генезиса, слеждане на движението и еволюцията на тропични циклони и даването на ефективна и своевременно тревога е демонстрирана и при

катастрофални циклони като Агнес, Айвън, Джеф, Ендрю, Ирма и др.

Значителен дял в изучаването на тропични циклони имат и експериментите, провеждани с авиационни летателни апарати. Самолетната ера в метеорологията датира от 1915 г., когато немски учени изучават визуално и апаратурно турбулентността на въздушните маси, облачността и т.н. от борда на самолет.

Визуални наблюдения на тропични циклони

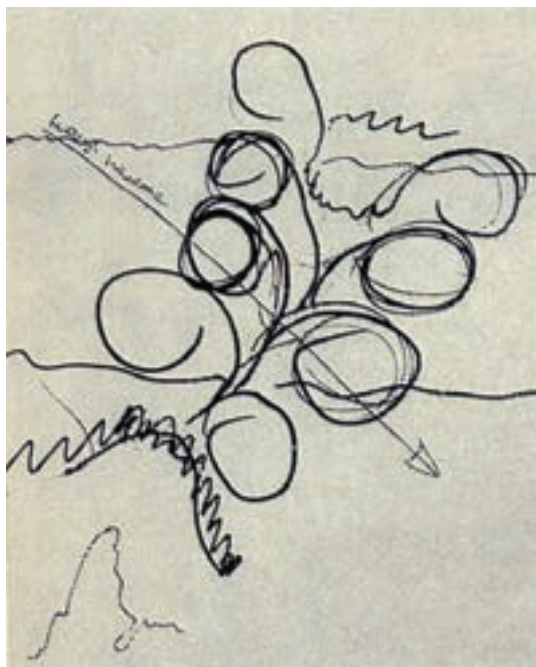
Според повечето космонавти облачната покривка обхваща до 75 – 80 % от земната повърхност. Според космическите изображения степента на облачност е по-малка. И тъй като най-пълна картина по отношение на светлинните и цветовете контрасти дават визуалните наблюдения, за да се получи най-обективна информация, се налага взаимно допълващо се комбинирано изследване на облачните системи чрез апаратурни и визуални наблюдения. Това важи и за изследване на процесите на възникване и развитие на циклони.

Още по време на първите пилотирани космически полети космонавтите наблюдават тропични циклони. Това става от борда на пилотираните космически кораби от сериите „Союз“ и „Аполло“ и орбиталните станции „Салют“, „Skylab“ и „Мир“.

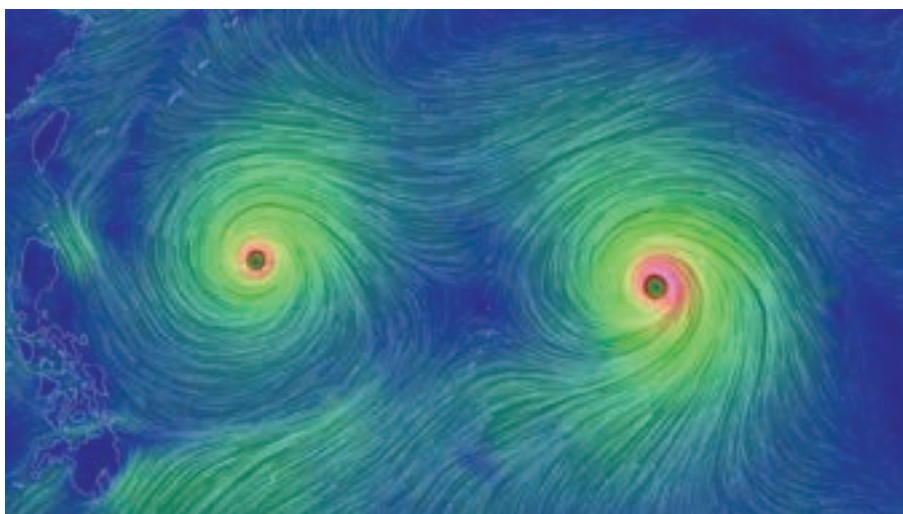
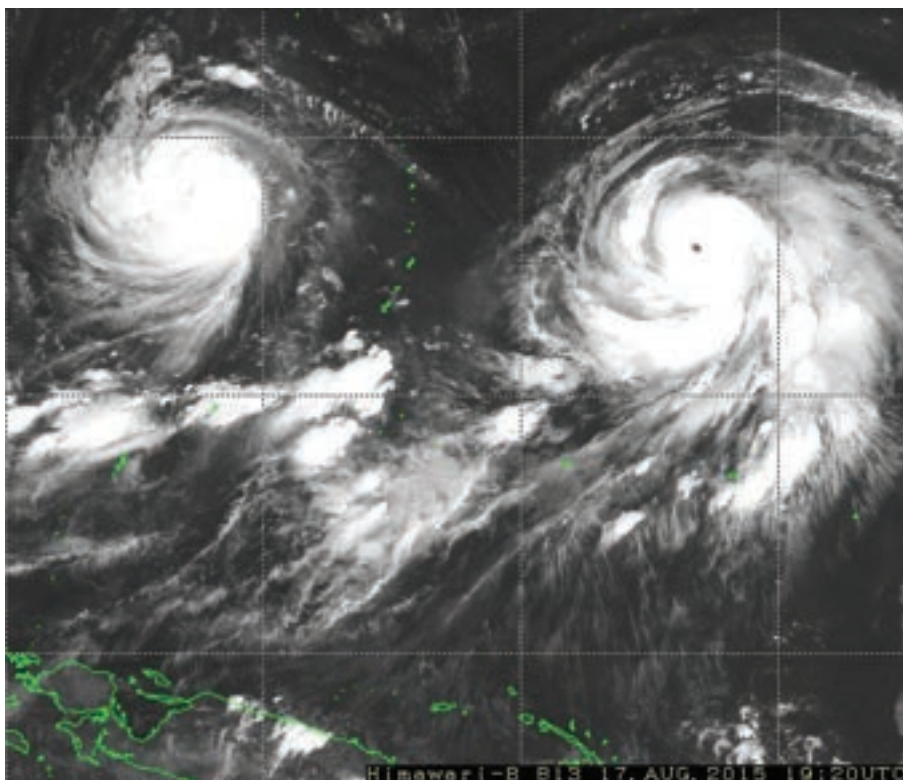
Установено е, че повечето от изследваните от космонавтите тропични циклони се зараждат в сравнително тесни зони от двете страни на екватора. Многократните наблюдения очертават и няколко района, в които особено често се формират мощни циклони, причиняващи екокатастрофи. Такива райони са Бермудският триъгълник, Филипините, Антилският архипелаг и районът в Тихия океан източно от Коралово море. Анализът на получената информация показва, че тези циклони се образуват при състъпване на въздушни потоци, идващи от Северното и Южното полукуло към екватора, които

се движат успоредно на големите океански течения.

Специалното внимание, отделено на района на Бермудския триъгълник, дава своя резултат. Според наблюденията на втория екипаж на ОС „Салют-6“ в този район се срещат не два въздушни потока от север и от юг, а три. Третият поток се движи успоредно на пасатното течение и идва към Бермудския триъгълник от района на Панамския канал и Карибско море. Може би именно поради това Бермудският триъгълник се оформя като изключително мощна енергоактивна зона. Многобройните действителни случаи и легенди за загадъчна гибел на плавателни съдове и самолети отдавна са направили този район обект на редица изследвания с помощта на специални научноизследователски кораби и самолети. Съществуват редица хипотези, обясняващи ставащите там странни явления. Обаче



Семейство циклони в района на Бермудските острови. Рисунка на космонавтите Коваленок и Иванченков на борда на орбиталната станция „Салют-6“



Двата мощни тропични циклона Гони и Атсани в северозападната част на Тихия океан:

Горе – снимка от борда на сателита „Химавари“ на 17 август 2015 г.

Долу – художествена обработка на снимката



Тропичният циклон Суделор близо до Тайван. Снимка от борда на Международната космическа станция. Вижда се скаченият със станцията космически кораб „Союз“

едва благодарение на визуалните наблюденията от Космоса, обхващащи разстояния до около 2000 км, са установени уникалните особености на атмосферните процеси в района на Бермудския триъгълник – зараждане на мощни циклони с диаметри от няколко стотин до около 1000 км само за 3 – 4 часа.

Следене на зараждане и развитие на тропични циклони и предупреждение към съответните служби и ведомства са правени от почти всички екипажи на космическите совалки Columbia, Atlantis, Challenger и Discovery.

Благодарение на снимките от космическите метеорологични системи и най-вече на

визуалните наблюдения на космонавти от околоземна орбита може да се твърди, че на Земята средногодишно се образуват повече от 80 тропични циклона, а не петдесетина, както се смяташе допреди тридесетина години.

Прогнозиране на тропичните циклони и изучаване на глобалния циклогенезис по аерокосмически данни

Не всички областите с ниско атмосферно налягане се превръщат в екологична катастрофа. Според една статистика само 58 % от такива области, оформили се наг

територията на САЩ, са се развили до тропични циклони с мащаби на екокатастрофа.

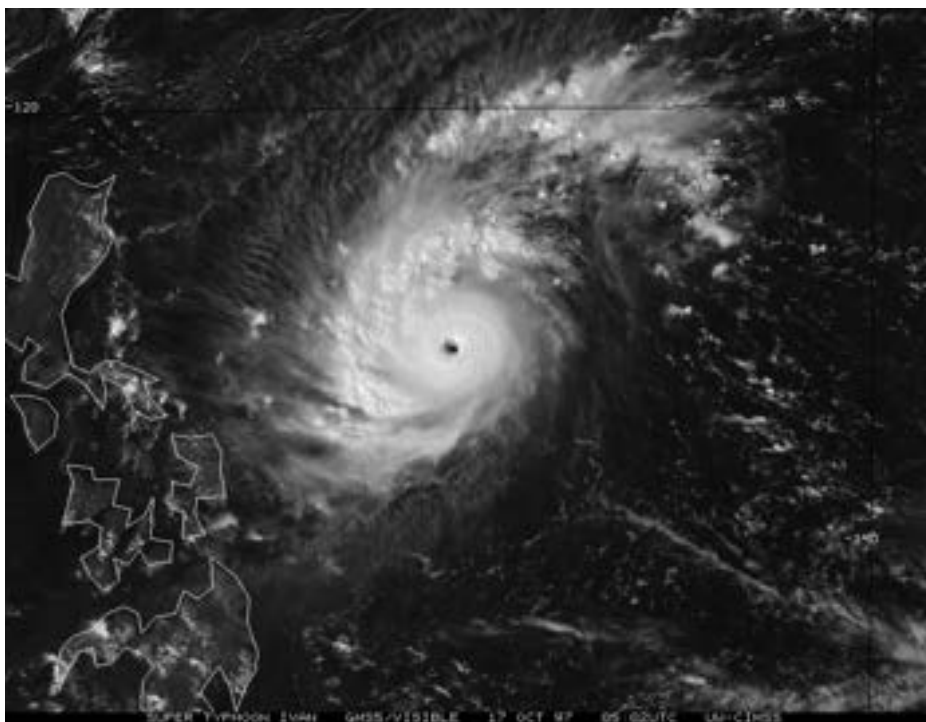
Едно от важните условия, определящо образуването и развитието на тропичните циклони, е температурата на повърхността на водата в тропичните морета. Измерване на тази температура се прави ефикасно от борда на редица сателити и преди всичко от „Seasat“. За достоверното отчитане на тази температура е необходимо отчитането на влиянието на атмосферата, което също се прави чрез космически технологии.

Все по-голямо е значението на океанографските изследвания, включително и на измерване на температурата на водната повърхност, извършвано от геостационарните сателити. Тъй като тези сателити са на орбити с много по-голяма височина – около 40 хил. км, тяхната пространствена разделителна способност е по-ниска. Независимо от това те са много ценни за изследване на

тропични циклони, тъй като на практика „висят“ над една и съща точка от Земята и наблюдават явлението продължителен период от време.

Независимо от десетилетните изследвания на циклони едва през последните години на миналия век, и то благодарение именно на аерокосмическите методи и технологии, вече е налице достатъчна по обем и надеждност дистанционна информация, на основата на която е образувана база данни, годна за дефиниране на достатъчно цялостна пространствено-времева картина на глобалния циклогенезис.

Анализът на повечето геоинформационни бази данни за едромасщабни тропични атмосферни смущения, например бюлетените на Световната метеорологична организация WMO, показва, че тези бази от данни са създадени на регионално ниво и се отнасят за отделни райони от акваторията на Световния океан. От гледна точка



Тропичният циклон Айвън (Иван)



Тропичният циклон Густав върхлита върху Куба

на практическите задачи тази позиция е съвсем оправдана, тъй като регионалните центрове в Австралия, Япония и САЩ имат като основна задача – от която се финансира и съществуването им – прогнозиране на зараждането, интензивността и траекториите на движение на тропични циклони. Това дава основание за подозрение, че независимо от високото апаратурно и организационно ниво на дистанционните изследвания далеч не всички тропични циклони, възникнали дори и в най-наблюдавания район на земното кълбо – северозапад-

ната част на Тихия океан, се регистрират и изследват.

Интересни за перспективите на прогнозирането на тропични циклони могат да бъдат и проектите за едновременно измерване на скоростта на вятъра, температурата и съдържанието на водни пари в средната атмосфера в областта на мезопаузата чрез използване на два сателита. Това има отношение и към перспективите на прогнозирането на наводнения. ■

Снимки: НАСА, РОСКОСМОС и Интернет

ЛЮБОПИТНО

„Универсалните“ челюсти на южноамериканската мравка

Голяма част от насекомите имат сложен устен апарат, който служи не само за поемане на храната им, но често изпълнява и различни други функции. Една от най-важните структури на устния апарат са горните челюсти, или мандибулите, които участват в улавянето и раздробяването на храната преди поглъщането ѝ. Но често горните челюсти вземат участие и в образуването на органи за пробиване и смучене (например при комарите, бълхите, листните въшки) или за нападение и защита при нужда (при бръмбарите, осите, термитите, мравките и гр.). Те са особено добре развити при войниците в термитните и мравешките

и нападение от неприятели, но и за светкавични удари при улавяне на жертвите. Здравите мандибули често им служат и за спасяване от попадането им в обкръжение и озоваване в капани на неприятелите чрез бързи и силни отскоци. При това те могат да скачат отлично както на височина, така и на различни хоризонтални разстояния. Движат се в гората винаги с широко разтворени горни челюсти, които завършват накрая с остри хитинени нокти. При усещането на жертвите и първия допир с тях челюстите се затварят със скорост до 65 м в секунда! При това силно и бързо затваряне те чупят хитинената обвивка



колонии, при които горните челюсти представляват здрави закривени хитинени челюсти и имат главно защитни и нападателни функции в многохилядните колонии. А при много видове термити горните челюсти на войниците са изгубили изобщо хранителните си функции и ако те не бъдат редовно хранени от работниците в колонията, са обречени на гладна смърт.

В последните години изследвания на американски и панамски ентомолози показаха, че в горите на Централна и Южна Америка живеят малко познати мравки от рода *Odontomachus*, които притежават много силно развити горни челюсти, които използват не само при защита

на нападнатите насекоми и по-лесно умъртвяват, раздробяват и поглъщат жертвата. По-подробните изследвания на зоолозите от Панамския университет върху мускулите на *Одонтомахус* показали, че те разгъват горните челюсти на мравките бавно, но действат като тетивата на лък. Това обяснява и движението на мравките постоянно с максимално широко отворени челюсти. Когато доближат жертвата, мускулите се отпускат внезапно, челюстите се затварят светкавично и пробиват тялото на жертвата.

Интерес представляват и светкавичните отскоци на мравките, когато са в опасност от



врагове – групи хищни насекоми, жаби, гущери и пр. При вертикалните отскоци във въздуха мравките навеждат главата си под прав ъгъл към земята и при допира със субстрата челюстите се затварят мигновено, а тялото се изхвърля с голяма скорост вертикално на няколко десетки сантиметра във въздуха. В много случаи, при наличие на храстовидна растителност наоколо, изхвърлените във въздуха мравки достигат долните клонки на храстите и се спасяват от нападателя си. А в групи случаи те се въртят във въздуха през глава и спашват враговете си.

Едни от най-големите врагове на мравките са т.нар. на български език мравколъви – мрежокрили насекоми от семейство Mymecleonidae. Имат широко разпространение в света, вкл. и в България. Ларвите на мравколъвите строят специални фуниевидни капани в рохкава почва, често и под стрехите на човешките жилища и постройките. Капаните им имат широки отвори на повърхността на почвата, а в основата са конусовидно стеснени, с гладки стени от суха почва или ронлив пясък. Хищният мравколъв се заравя на гръното на фуниевидния си капан и търпеливо изчаква в него да падне или се подхлъзне някоя мравка, дребно бръмбарче или паяк. С мощните си челюсти той бързо улавя жертвата и само след минути от нея остават само несмилаемите ѝ хитинени остатъци.

Американски зоолози от университета в Илинойс, изучаващи биологията и поведението на мравките от вида *Odontomachus brunneus*, показаха през 2015 г., че мравколъвите са страшилище за много други видове мравки, но не и за Одонтомахус. Мравките също попадат понякога в почвените фуниевидни капани на мравколъвите, но техните мощни челюсти им помагат да се измъкнат невредими от тях. В статия, публикувана в списанието Plos ONE, американските зоолози г-р Ендрю Суарес (Dr Andrew Suarez) и г-р Фредрик Лараби (Dr Fredrick Larabee) съобщават, че многократно са наблюдавали как попадналите в капана Одонтомахуси задействат своите универсални горни челюсти и отскачат



Мравколъв

високо и по-далече от опасния капан. Тактиката на отскоците, изследвана и в експериментални условия, била същата – мравките навеждат силно и бързо главата си надолу, затварят мигновено мощните си разтворени челюсти, които ги изхвърлят като пружина на около 20 см наг и встрани от опасния капан. Авторите заключават, че новите функции на горните челюсти на Одонтомахус са резултат на дълга еволюция, в процеса на която мравките са добили ново по-универсално оръжие в борбата на вида за преживяване.

По Plos ONE и Наука и живот

Звукът – от древността до съвременните технологии

Веселин Страшилов

Казват, че двата стълба на нашето съществуване са зрението и слухът. Но също понякога казват – зрението е по-важно. Една стара китайска поговорка гласи: „Чувам и забравям; виждам и помня“.

В университета в Айова даже напоследък са направени експериментални изследвания в тази насока от професора по психология и неврология Ами Поремба (Amy Poramba). Твърди се, че „ние помним нещата, които чуваме, не така добре както тези, които виждаме или докосваме“. Въпреки това вие споделяте ли това схващане? Нима можем да разделяме и сравняваме двата процеса, двете усещания така елементарно? Още повече, че и двете са носители на една и съща физична природа – тази на вълните. Между електромагнитните и акустичните вълни, между оптиката и акустиката има дълбока и всеобхватна връзка, изразяваща

се както в сходството на математичния им апарат, така и в аналогията на базовите явления, които или ни съпътстват житейски, или лежат в основата на действието на толкова много класически и съвременни прибори. А някои ще чуете да казват, че, виждайки, опознават предметите, а чувайки – хората. Затова нека да говорим за звука с респекта, който заслужава, редом със зрението, редом със светлината.

Същност на звука. Вигове звук

Звукът представлява механично трептене на частици, което се осъществява спрямо някакво равновесно положение

под действие на определена възвръщаща (еластична) сила. Ако това трептение се разпространява в пространството като вълна, говорим за звукова или по-общо, акустична вълна. За звука трябва да се говори в два аспекта. В тесен смисъл това са трептенията и вълните, които чуваме. Това всъщност е „истинският“ звук. В широк смисъл се обхваща цялостният честотен интервал, в който тези трептения и вълни съществуват. Тук би било по-уместно да говорим най-общо за акустика. Долната граница на чистия звуков интервал е условна. По-точно би трябвало да се говори за 20 Hz или даже 16 Hz, но това в случая не е особено съществено.

Нискочестотните вълни (инфразвук), които съществуват в различни условия, могат



Веселин Страшилов е професор във Физическия факултет на Софийския университет „Св. Климент Охридски“. Научните му интереси са в областта на физиката на твърдото тяло, акустиката и оптиката.

< 1 Hz (инфразвук – морски вълни, сеизмични вълни, хидромагнитни вълни)

1 Hz – 20 kHz (звук – шум, музика)

20 kHz – 100 MHz (ултразвук); > 100 MHz (хиперзвук); < GHz (микроакустика – прибори на вълновата микроелектроника)

THz – решетъчни фонони

Честотните интервали на звука

да се улавят от някои видове животни. Същото важи и за долната честотна зона на ултразвука. Всичко нагоре е свързано с практически приложения, за които ще споменем по-късно. Най-високо по честота стоят трептенията на частиците, изграждащи твърдите тела. Тези така наречени фонони са отвъд нашите възможности за приложения, но изучаването им дава обширна информация за структурата и свойствата на материалите. Като цяло звукът се простира по честота до терагерцовата зона, където се засича с нискочестотната

инфракчервена светлина. На тази основа се осъществяват взаимодействия между двата типа вълни, които предоставят спомнатите възможности за изследване на фононните спектри чрез облъчване на телата със светлина.

Важна особеност на звуковите вълни е, че те съществуват като надлъжно поляризирани – векторът на трептение на частиците е колинеарен с вълновия вектор, сочещ направлението на разпространение. Това е така във флуидите (газове и течности). В твърди тела освен надлъжни звуко-



Атанасиус Кирхер (Athanasius Kircher) (1650): Хармонията на музиката отразява пропорциите на Вселената



Илюстрации от знаменитата книга на енциклопедиста Атанасиус Кирхер „Универсалната музика“

вите вълни могат да бъдат и напречни. Да припомним, че електромагнитните вълни, в частност светлината, носят само напречна поляризация.

Историята накратко

Разбираемо е, че поради своята същност звукът е бил обект на всестранен интерес от древни времена, който е включвал и задълбочаващо се научно познание. Например известно е било отражението на звуковите вълни от наподобяващия цилиндрично огледало свог на помещение, позволяващо оптималното им приемане от застанал на определено място слушател – явление, познато от катедралите в Средновековието.

Още в праисторическите времена е възникнал говорът. Подсилен с музикална окраска, той после станал песен. Движението на тялото под музикален акомпанимент станало танц. Животинският рог бил трансформиран в музикален инструмент. Към 27 в. пр.Хр. отнасяме началото на развитието

на акустиката като наука за звука. Линг Лун, министър на Жълтия император, получава задачата да дефинира стандартна височина на тона. Използва бамбукова пръчка с определено разстояние между възлите. Понятието вълна възниква в Древна Гърция в резултат на наблюдението на морските вълни. Пифагор свързва звука с движение на въздуха под действие на трептящо тяло. Александър Велики използва модел на мегафон, за да насърчава войските си от разстояние 15 км. По-нататък, в Средните векове, представата за звука се задълбочава. Леонардо (Leonardo da Vinci) потвърждава тезата на Пифагор. Галилео (Galileo Galilei) открива принципа на резонанса чрез експерименти с махала. Мерсен (Marin Mersenne) (1636 г.), смятан за бащата на съвременната акустика, открива връзката между честотата и височината на тона. По същото време Грималди (Francesco Maria Grimaldi) работи върху принципите на дифракцията, Хук (Robert Hooke) получава връзката между механичното напрежение и деформацията

в теорията на еластичността, а Нютон (Isaac Newton) извежда теоретично скоростта на звука.

Забележително е, че през XVII в., когато оптичните явления (интерференция, дифракция, пречупване) са изяснени, се установява валидността на същите явления и в акустиката. Това поставя основите на споменатата солидна взаимносвързаност между двете науки, позволяваща трансфер на знанията между тях. Така през XIX в. Хелмхолц (Hermann von Helmholtz) поставя основите на спектралния анализ въз основа на изследване на сетивното ни усещане за звука. По-нататък с откриването на магнитострикцията от Джаул (James Prescott Joule) и на пиезоелектричеството от Пиер Кюри (Pierre Curie) се слага началото на технологичната ера в развитието на акустиката чрез разработката на преобразувателите за генериране и детекция на акустични вълни. XX в. слага началото на развитието на съвременната архитектурна акустика. След 1930 г. започва забележителният прогрес на т.нар. медицински ултразвук –

използването на акустични вълни за медицинска диагностика и терапия, достигнало понастоящем непогозирани висоти. Успоредно с това напредват с високи темпове други съвременни дисциплини като микровълнова акустика, безразрушителен ултразвуков контрол на материалите, акустична микроскопия, подводна сонография, за които ще споменем накратко по-нататък.

Как чуваме?

Тук не е мястото, където можем да се задълбочим в медицинската страна на нашето слухово възприятие. Все пак да отбележим две съществени особености на детекцията на звуковите вълни, осъществявана в ухото. Вълната на налягане във въздуха се приема от ушната мида и постъпва в цилиндричен канал, който играе ролята на акустичен резонатор. Резонансът усилва трептенията, повишавайки съществено чувствителността. По-нататък, чрез серия предаващи елементи в средното и вътрешното ухо, сигналът от тъпанчевата



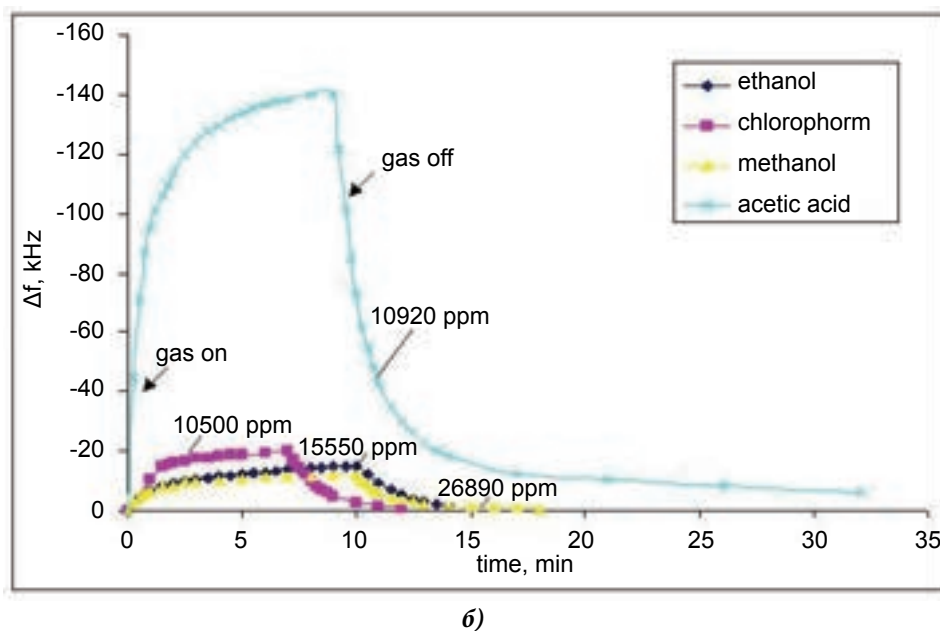
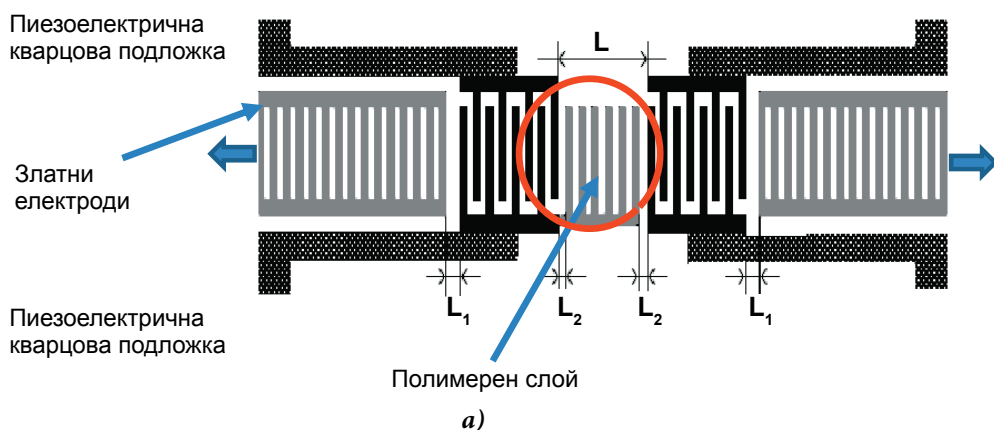
Структура на ухото: <http://medpedia.framar.bg>

мембрана се преобразува в нервен импулс, който постъпва за обработка в главния мозък. Най-ниското ниво на звуково налягане, което можем да детектираме, е това от комар на разстояние 3 м (праг на чувателност 0 dB). Налягания от порядъка на 120 dB са пагубни и нанасят непоправими поражения. За илюстрация, това е звуковото налягане на знаменитите вувузели, с които Южноафри-

канските футболни привърженици насърчаваха своите любимици по време на предишно световно първенство.

Микроакустика

Тази нова дисциплина почива на използването на акустичните вълни в прибори за обработка на информация. Поначало с тази



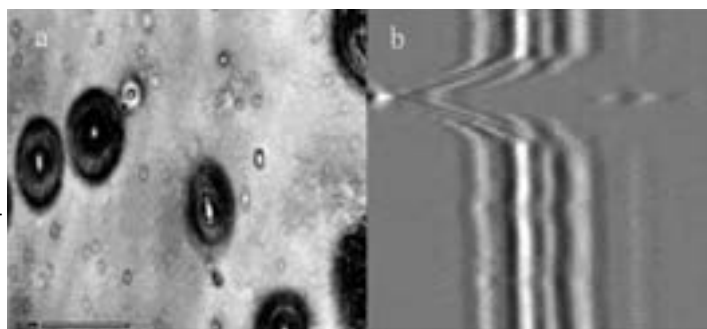
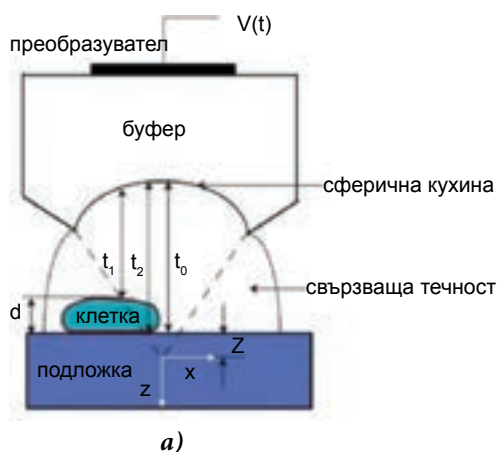
Сензор за наличие на газ на базата на ПАВ резонатор. а) структура; б) честотен отклик при прилагане на различни газове с определени концентрации: Vesseline L. Strashilov, Gergana E. Alexieva, Velitchko N. Velichkov, Ivan D. Avramov and Stephen D. Evans, "STW Resonator With Organo-Functionalized Metallic Nanoparticle Film for Vapor Sensing", *IEEE Trans. Ultrason. Ferroelec. Freq. Control*, vol. 56, no. 5, May 2009, pp. 1018-1023

проблематика се занимава най-общо микроелектрониката, като според информационния носител тя се подразделя на полупроводникова (с електрони) и вълнова. Вълновата микроелектроника от своя страна бива оптоелектроника (със светлина) и акустоелектроника (с акустични вълни), като в западната литература последната е наричана по-често микроакустика. Тук попадат най-различни прибори главно за аналогова обработка на сигнали като преобразуватели, закъснителни линии, резонатори, филтри. Използват се както обемни акустични вълни, така и такива, които се разпространяват по повърхността на звукопроводите – повърхнинни акустични вълни (ПАВ). Ще илюстрираме тази област с един пример от нашата практика. ПАВ са силно чувствителни към условията на повърхността на подложката, по която се разпространяват. Всяка промяна се отразява върху тяхната скорост и оттам – на честотата на селективно устройство, например резонатор, построено на тяхна основа. Един ПАВ резонатор се възбужда със стандартни насрежно-гребеновидни преобразуватели, като при отстояние между електродите от порядъка на 1 μm резонансната работна честота е около 1 GHz. Нека в активната

зона на резонатора повърхността на подложката, заедно с електродната решетка, е покрита с тънък полимерен слой, който има способността да поглъща обратимо молекулите на газове в прилежащата атмосфера. В резултат на увеличената маса на слоя се понижава резонансната честота, откъдето след калибровка се определя концентрацията на газа. Както се вижда от честотната характеристика, в най-чувствителния случай, този на детекция на оцетна киселина, при концентрация на газа 10920 ppm се регистрира честотно понижение от 140 kHz, което позволява реализацията на разделителна способност на устройството от порядъка на единици ppm. След преустановяване на присъствието на газа погълнатите молекули напускат полимерната матрица и честотата се възстановява, при което сензорът е готов за следващо измерване.

Акустична микроскопия

Както всеки микроскоп, акустичният микроскоп работи чрез фокусировка на излъчени с преобразувател акустични вълни в дадена точка от изследвания обект. Но за разлика от оптичния микроскоп, който предста-



Акустичен микроскоп. а) принцип на действие – игра с акустичните пътища чрез геометрията на звукопровода; б) подповерхностни дефекти в епоксиден слой върху алуминий. Ляво(а) – C-scan; дясно(б) – B-scan. Работна честота 300 MHz: P. Zinin, W. Arnold, W. Eise and S. Berezina, in "Ultrasonic and Electromagnetic NDE for Structure and Material Characterization", CRC Press, 2013, ch. 11

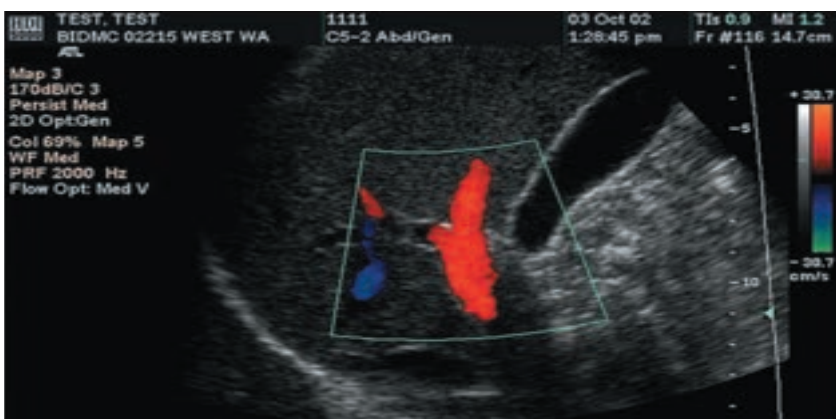
влява система с паралелна обработка, при която всички точки на обекта се виждат едновременно, при акустичния микроскоп се извършва сканиране и точките се визуализират последователно. Сканирането се осъществява механично, с придвижване на обекта или преобразувателя. Ако се сканира по линия, имаме т.нар. В-scan, а при двумерно сканиране в равнина - С-scan. Съществува и възможност за придвижване на фокуса в дълбочина, като чрез комбиниране с другите възможности се постига и тримерно сканиране. Голямото предимство тук е изследването на непрозрачни за светлината образци. За подобряване на ефективността преобразувателният елемент се свързва с обекта с течност (обикновено вода), чийто по-висок акустичен импеданс спрямо въздуха понижава отражението на вълните. При високи честоти разделителната способност е микрони.

Медицински ултразвук

Медицинската ултразвукова диагностика се основава на същия принцип както микроскопията – наблюдение на области от човешкото тяло чрез фокусиране на излъчени в него акустични вълни. Но за разлика от нея, тук преобразувателят представлява матрица от излъчващи елементи, като фокусирането се извършва чрез електронно контролируемо дефазироване между тях. Така, чрез игра с фазите, се осъществява и сканирането. Процесите се наблюдават на живо. В системи с ефекта на Доплер (Doppler) се наблюдава движението на кръвта в съдовете и оттам се реконструира техният профил. Голямото предимство на тези методи е тяхната безопасност за здравето, свързана с ниската честота (около 5 MHz) и малката енергия на акустичните фонони.



4-месечен плод в утробата на майката:
<http://www.livescience.com/38426-ultrasound.html>



Доплерова снимка на портална вена:
http://www.ultrasoundtraining.com.au/sb_cashe/events/id/35/f

Подводна сонография

Идеята за търсене и визуализиране на обекти в моретата и океаните чрез ултразвук принадлежи на Ланжвен (Paul Langevin), който през Първата световна война разработва сонари за търсене на германски подводници. И тук ултразвукът има предимство пред оптичните камери, тъй като позволява изследвания в мътни среди. Една впечатляваща илюстрация на възможностите на тази методика е откриването

и заснемането на потъналия в началото на миналия век „Титаник“. С помощта на робот са сканирани последователно части от кораба. След това снимките са комбинирани и е моделирано цялото изображение. Вижда се пречупеният нос – резултат от трагичния сблъсък с айсберга.

В заключение, мащабните приложения на ултразвуковите технологии в медицината и техниката тепърва ще бележат нови постижения, обогатявайки нашите познания и правейки живота ни по-добър. ■



Реконструиран образ на потъналия „Титаник“: Daily Mail, 21 март 2012 г.

Дивата свиня – познаваме ли я?

Атудже Ахмед, Петър Генов

Всички познати днес раси на домашната свиня произлизат от вида дива свиня (*Sus scrofa*). Те са възникнали под влияние на изкуствения отбор. Най-старите находки от домашна свиня, датиращи от 8000 г. пр.Хр., са от Кримския полуостров.

В миналото свинята е била основен източник на месо, но и свещено животно. В Древна Гърция е била принасяна в жертва на боговете, а в Древен Египет я използвали за утѣпкване в калта на оризовите зърна при сеитба. Основното ѝ предназначение обаче си остава използване на месото ѝ за храна, докато другите домашни животни като овца, коза, крава, кон могат да бъдат използвани за мляко, вълна, месо и като работна сила. От друга страна, те се хранят с трева, която може и да е суха, но е достатъчна да задоволи техните нужди. Освен това могат да бъдат контролирани. Тогава възниква въпросът, кои животни е било логично да бъдат пренесени по време на дългия миграционен път? Всички други, но не и свинята.

Въпросът за гоместикацията на дивата свиня (*Sus scrofa*) в Европа и Азия е разглеждан още през XIX в., като са издигнати две хипотези – първата, че е била опитомена в Западна Азия, а втората, че това е ставало повсеместно. Според нас по-вероятна е втората хипотеза.

Не трябва да се съмняваме, че племената, съставени от ловци събирачи, са знаели, че

в гъсталациите край реките и езерата, където обикновено са се спирали да ношуват по време на дългия път, се крият диви свине. Убивайки майката, те спокойно могли да отгледат

малките, които се опитомяват бързо. Защо тогава трябва да превозват това капризно по отношение на храна (не яде суха трева или рови замръзналата почва) и поведение (не се подчинява на човека), когато може да го намери на място. От друга страна, това е единственото домашно животно, което има широко разпространение в дива форма и се кръстосва свободно с нея, което е още едно доказателство в поддръжка на втората хипотеза.

Тялото на дивата свиня е сплеснато от страни. Главата ѝ е продълговата, конусовидна и завършва с рило (зурла). Предната част е по-висока от задната. В областта на плещите главно възрастните мъжки имат подкожен рогов пласт, дебел 3 см, наречен „броня“, който ги предпазва в борбата с неприятелите. Очите са малки, разположени дълбоко. Това позволява на животното да се провира и през най-гъстите храсталаци, без да ги затваря. Долните кучешки зъби на

мъжките са силно развити. Те са триръбести и до тригодишна възраст растат нагоре, а след това се извиват назад. Тези зъби се наричат бойници или глизги и служат за разкъсване корените на дърветата или за борба с враговете. Козината на дивата свиня е сиво-кафява до черно-кафява. Тя е остра, груба и се нарича четина. На гърба е права и понякога стига до десетина сантиметра дължина. В основата на четината има мека козина. Дивата свиня тежи обикновено около 100 – 120 kg, но отделни мъжки екземпляри могат да стигнат и до 300 kg. Такъв случай има през 2014 г., когато в Западна Стара планина само на около 40 km от София на лов за диви свине ловците отстрелват 284-килограмов глизан, а през 2009 г. в Мадан споменават за индивид, тежащ 310 kg.

Сватбеният ѝ период протича обикновено от декември до януари, а понякога продължава и до февруари. Бременността трае 4 месеца. Щом наближи времето за раждане, женската си приготвя леговище на тихо място в някой храсталак, което застила със сухи листа и трева. В него ражда от 5 до 10 малки, които след две седмици започват сами да ровят и да си търсят храна. Те са изпъстрени с надлъжни тъмнокафяви ивици с жълтеникав отливък.

Дивата свиня е сравнително жизнен и устойчив вид. Благодарение на своята изключителна екологична пластичност и висок размножителен потенциал (средно от 6 родени малки оцеляват 2 – 3), тя възстановява и увеличава бързо своите запаси, като се приспособява с удивителна лекота към почти всички горски местообитания. Живее в гористите места с гъсталаци, блатата и обраслите с тръстика брегове на реките. Винаги предпочита местности, в които тече вода, тъй като обича да се каля през горещите летни дни. През деня спи или почива, скрита в някое добре запазено място, а през нощта излиза да си търси храна. Има силно развит слух и обоняние. Зрението ѝ е по-слабо. Живее на стада, които особено през зимата са доста големи – по 20 – 30 индивида на различна възраст. Само старите



Проф. д.б.н. Петър Генов е работил в Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания (бивш Институт по зоология) към БАН от 1978 г. до 2010 г. Световнопризнат учен по дивата свиня. Изследванията му са свързани с изучаване на едрите бозайници. Издал е две книги – „Поведение на животните“ (2014) и „Вълкът – произход, легенди и вярвания, биология и екология“ (2015).



Гл.ас. д-р Атидж Ахмед е завършила екология и опазване на околната среда в Лесотехническия университет. Има магистърска степен в Биологическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“ по специалност Зоология на гръбначните животни. От 2014 г. работи в ИБЕИ-БАН. Изучава едрите бозайници в България като мечка, вълк, благороден елен, сърна, дива свиня, муфлон, дива коза.



Дивата свиня живее на стада, които особено през зимата са доста големи – по 20 – 30 индивида на различна възраст. Само старите глигани живеят поединично

глигани живеят поединично. Дивата свиня не е привързана към местообитанието си и нерядко странства от един район в друг, като само за една нощ може да измине 30 – 40 км. Същевременно е много предпазлива. Излиза внимателно от скривалището си, за да търси храна. Тя е всеядно животно, препитава се както с растителна, така и с животинска храна. Яде жълъди, кестени,

орехи, царевича, картофи, цвекло, червеи, насекоми и техните ларви, мишки, птици и дори мърша.

Неприятели на дивата свиня са предимно вълците, особено през студените снежни зими. Малките се нападат и от лисици. Чумата, шапът, туберкулозата, огненицата и др. често стават причина за масово намаляване на популациите ѝ.





Женската ражда от 5 до 10 малки, които след две седмици започват сами да ровят и да си търсят храна. Козината им е изпъстрена с надлъжни тъмнокафяви ивици с жълтеникав оттенък



Дивата свиня обитава почти цяла Европа и Средна Азия. У нас в миналото е била широко разпространена, но поради щетите, които нанася на селското стопанство и вследствие на браконьерството е била безпощадно избивана. През 1952 г., когато е първото ѝ преброяване, нейната численост е била едва 2381 броя. В резултат на това са предприети мерки за увеличаване количеството на дивите свине. За увеличаването на числеността ѝ са помогнали и създадените от бившето Министерство на горите и горската промишленост 4 ферми във „Воден“, „Шерба“, „Паламара“ и в горите край Бяла. Оттук 1200 техни питомци получили нови местообитания по територията на цялата страна, включително по поречията на Тунджа, Арда и Марица, както и по някои острови на Дунав. Голяма роля изиграха и някои мероприятия като регулиране на ползването, унищожаване на техните естествени неприятели (вълците), подхранване през зимата и др. Сега нейните запаси са отново възстановени в Рила, Родопите, Стара планина, Странджа, Добруджа, Лудогорието и др. Таксационните данни от пролетта на 2016 г. показва наличност около 88 948 диви свине. През 2015 г. са отстреляни 29 757 индивиди, или 33 % от пролетната численост за 2015 г., наброяваща около 90 130 животни. Тези данни са приблизителни, защото както таксацията, така и отстрелът не са точни. На основата на горепосочените данни според приетите норми ползване-

то при нея е определено на 62 % от запаса, или 55 135 бр. Това мероприятие е необходимо и от стопанска гледна точка, тъй като тези животни нанасят значителни щети на селското и горското стопанство. Независимо от настъпилите промени по отношение на стопанисването на ловните животни и тенденцията за тяхното намаляване, дивата свиня запази своето разпространение и увеличи числеността си. Голямо влияние за това, особено в пограничните райони, оказва събарянето на оградата по границата ни. По информация на местни хора в районите, граничещи с Гърция, след тази дейност дивите свине се увеличили, което е констатирано както с по-честите срещи на хората с тях, така и с увеличените вреди, нанесени от животните върху селскостопанските култури.

Дивата свиня безспорно вреди на селското и ловното стопанство, защото разравя ливадите и нивите, засети с царевица, картофи, овес и др., изяжда яйцата и малките на полезния дивеч. От друга страна, тя е полезна, тъй като чрез постоянно разрохкване на почвата спомага за естественото възобновяване на горите. Ловът на диви свине е разрешен от 1 октомври до 31 януари. Той е интересен и увлекателен, наситен с много емоции. С основание се смята за спорт на смелите. За съжаление, ежегодно се регистрират голям брой злополуки от острите зъби на глиганите и това налага да се подхожда към тях с по-голяма предпазливост.

Дивата свиня в гревните легенди и митологии

Поради своята сила, смелост, издръжливост глиганът е бил представян като положително животно в различни легенди и религии, но не липсват и определени като носител на злото и разрухата.

За значението на вида се споменава още от времето на Древен Египет. Херодот описва, че в Египет са били отглеждани огромни стада от свине, които са служели за разравяне на тинята и утъпкване на оризовите зърна. Консумацията на месото им е било забранено. Но в определени случаи, когато имало пълнолуние, при което се правели жертвоприношения за бога на плодородието, било позволено да се яде свинско месо.

Жителите на Етрурия, за да узаконят брака си, поднасяли като жертва свиня.

Дивата свиня в Япония била символ на сила, а за античните германци – на героизъм.

В Индия глиганът е едно от превъплъщенията на бог Вишну при второто му слизание на земята. В иконографията този бог често е изобразяван с глиганска глава.

В много от гревните митологии глиганът е синоним на слънце, огън, а острата изправена четина символизира пламък или слънчеви лъчи. Той е бил принадлежност на Арес, Артемида, Хермес, Посейдон, хранел се с жълъди на свещения дъб, с трюфели, за които се е смятало, че се раждат от удара на гръмотевици. Слънчевият бог Аполон се е появявал с образа на глигана. Той е бил съперник на мечката за храна в йерархи-

ята на животните – между лъва и змея. Също е символизирил луна, лунно животно. Лунната Артемида е изпратила мощен глиган на краля на Етолия, Каледон, който не почел богинята с жертва, тоест глиганът е бил жертвено животно и на Артемида.

При много народи в миналото глиганът е бил олицетворение на първична сила, излизайки от леговището си, той рови и оре земята, както килът разсича морето. По подобие на муцуната му човек е построил ралото. Неговата сила и смелост са по-страшни от тези на мечката, откъдето идва и пословицата: „Когато отиваш да убиваш мечка, приготви легло, когато отиваш за глиган, приготви се за смърт“ – мечката може да те рани, а глиганът те убива.

В Скандинавската митология дивата свиня и конят са символ на плодовитост, богатство, атрибути на бог Фрейр, на когото през зимата са принасяли жертва череп от дива свиня.

При келтите това животно е символ на религиозна класа. Наг черепа му са произнасяли клетви. Бяла дива свиня е била герб на Ричард III, последния крал на династията Йорк.

При траките ловът на глигани бил изпитание на смелостта на бъдещия цар. Глиганът за траките бил символ на силите на хаоса и победата над него донесла възстановяване на космическия ред. Битката на героя с глигана осигурявала на героя власт и безсмъртие.

В митологията на славяните пък глиганските зъби били използвани като средство против магии. ■



Феноменът „самоубийство“ при животните

Васил Големански

В началото на февруари 2017 г. медиите в света разпространиха информации за едно поредно странно природно събитие – опит за самоубийство на 416 кита край бреговете на Южния остров на Нова Зеландия.

Големите морски бозайници били намерени на отдалечен плаж на Южния остров след отлив на морето и голяма част от тях били все още живи, но не правели почти никакви усилия да се върнат отново в морето. В резултат на включването на десетки доброволци от крайбрежните градове и селища на острова в спасителните акции над 100 животни били върнати обратно в морето и вероятно били спасени, но по-голямата част от тях – около 300, намерили смъртта си на плитките пясъчни плажове. Борбата за спасяването на китовите продължила няколко дни, те били покривани с платници и одеяла и непрекъснато обливани с вода за поддържане на влажността на тялото им, но връщането им в морето чрез изместване и пренасяне на тежките животни не дало резултат. А и те самите не давали признаци, че искат да се завърнат в морето при идването на периодичните морски приливи, а оставали да лежат на влажните пясъци и да очакват гибелта си. Не е известно и колко от животните, върнати от природозащитниците обратно в морето, са направили отново опити за самоубийствено излизане на морския бряг и

са намерили смъртта си там в следващите часове и дни.

Подобни случаи на масово излизане на големи групи китове от водите на Тихия океан

в района на Нова Зеландия и Австралия са известни и от миналото. Най-масовият опит за самоубийствено излизане на китове на брега на Нова Зеландия е регистриран в началото на XX в. (1918 г.), когато между 900 и 1000 кита покрили пясъчните плажове на острова и телата им дълго време оставали неразложени върху тях. Подобно значително по мащаби самоубийствено излизане на китове в Нова Зеландия е регистрирано и през 1985 г., когато на брега са преброени около 450 животни, самоволно напуснали океанската шир по неизвестни причини. В този случай спасителните акции на природозащитниците не дали почти никакъв резултат и се смята, че около 400 животни са намерили смъртта си под палещите слънчеви лъчи на огромните южни плажове.

Самоубийството е отдавна познато, но неизяснено и досега явление в животинския свят. Едни от първите сведения за самоубийствено поведение на морски бозай-



Съществува погрешно схващане, че скорпионите посягат сами на живота си, когато са изпаднали в критично положение

ници – делфини и китове, са описани още от древногръцкия писател Плутарх, живял около 100 години пр.Хр. След него са описани още десетки случаи на самоубийства при различни видове животни, а някои от обясненията за тях са направо наивни и фантастични. Така например даже и между съвременни природолюбители съществува схващане, че когато изпаднал в критично и застрашаващо живота им положение, скорпионите винаги посягат сами на живота си. Твърди се, че ако в кръг от гореща жарава се постави скорпион, той започва да се върти насам-натам и когато „се убеди“ в невъзможността да излезе от кръга сам, извива опашния си край с отровното жило и си нанася смъртоносен удар, преди да е изгорял. Прецизни наблюдения над подобно поведение обаче показват, че в началото животното наистина прави опити да излезе от горещия кръг, но скоро високата температура нарушава нормалната функция на нервната му система и довежда до загуба на координация на крайниците и опашката с отровното жило, което започва да се насочва и към собственото му тяло. Но то никога не е в състояние да прободне дебелината и здрава хитинена кутикула и да впръсне в тялото си собствената си отрова. А в лабораторните експерименти с изкуст-

вено впръскване на собствена отрова в тялото на скорпиони са неуспешни, защото се оказва, че животните са невъзприемчиви към нея.

В научната и научнопопулярната литература са описани много случаи на самоубийствени действия на животни, но дали те наистина са такива в смисъла, който влага съвременната психология и етология в понятието самоубийство, е трудно да се каже. Известен и често привеждан пример за самоубийство при бозайниците е например случаят с един Нюфаундлендски дог, описан във

в. *“The Illustrated London News”* през 1845 г., който се самоубива чрез удавяне във воден басейн. Той се хвърлил без ясна причина в басейна и без никакви движения на тялото



Нюфаундленски дог

или крайниците започнал да потъва. Опитите да бъде изваден и спасен не дали резултат – след минути той отново самоволно се хвърлил във водата и се удавил. Подобен случай е описан и от Ричард О'Бари (Richard O'Barry, треньор на известния дelfин Кати, участвал многократно в популярното телевизионно шоу "Flipper" в Лондон). Според неговия треньор в един момент като че ли Кати изпаднал „в депресия“, потънал в басейна и повече не се показал на повърхността въпреки опитите да бъде спасен.

Като самоубийство е окачествено от медиите и масовото хвърляне на около 45 овце от стръмна скала в Турция през 2005 г. Не по-малко загадъчно е и подобното самоубийствено хвърляне на 28 крави и бика в течение на 3 дни от висока скала в Алпите, станало през 2009 г. По-късно се изяснило, че през този период в района е имало силни гръмотевични бури и гръждове, но дали те са подтикнали животните да се хвърлят от скалите или това е станало поради силна мъгла или други причини, не е ясно. Наскоро и в някои български медии (в. „Стандарт“ от 17.02.2017 г.) бе съобщено,



Граховата листна въшка се „самовзривява“ в случай на опасност, за да спаси колонията

но, че героят от българския филм „Време разделно“ – кучето Караман, също е умряло самоволно в кошарата вероятно от глад и пълно изтощение след заминаването на неговия стопанин на гурбет в чужбина. Въпреки възможността да напусне кошарата и потърси други стопани и храна Караман е останал верен на задълженията си на пазач и самоволно е причинил смъртта си.

И ако приведените случаи на самоубийство са при бозайници, които имат добре развит мозък, нервна система и поведение, то трудно обясними са някои прояви при насекоми, които също са описани като самоубийства. Така например в статия, озаглавена „Adaptive suicidal behavior in pea Aphids“, публикувана през 1987 г. в известното международно списание „Nature“, се съобщава, че граховата листна въшка, *Acyrthosiphon pisum*, е способна на „саможертва“ (самоубийство), когато неприятели на листните въшки – хищни калинки или паразитни ципокрили, приближават колонията от листни въшки. Индивидът от колонията на листните въшки, който е най-близо до появилия се хищник, се „са-



Кучето Караман умира от глад след заминаването на стопанина му в чужбина



Масово самоубийство на китове

мовзривява“ чрез разпукване на тялото и по този начин привлича вниманието му, но запазва другите индивиди от колонията.

Привеждаме тези примери, за да покажем колко разнообразни случаи са окачествени като самоубийства при животните. Но най-интересни и най-близки до понятието „самоубийство“ от гледище на зоопсихологията и етологията са безспорно многократно наблюдаваните случаи на масово излизане на делфини и китове на океанските плитчини и плажове, където те намират смъртта си. Причините за този странен феномен при различните животни вероятно са много и разнообразни, но досега те са като че ли най-добре изяснени при китовите и делфините, при които са регистрирани най-чести и масови самоубийствени случаи. Разбира се, и в тези случаи са изказвани най-различни обяснения и твърдения, в които също е възможно да има части от истината.

В древните времена след Плутарх и Аристотел някои от наблюдателите на явлениято смятали, че най-вероятно водачът на стадото делфини или китове е полудял

по някакви причини като липса на храна, изтощение от дълги преходи или болести и в отчаяние е извеждал стадото в пагубните плитчини. Други изказвали хипотезата, че вероятно продължителни бури и силни ветрове в океана са прогонили основната храна на китовите и делфините към бреговете и те, увлечени в преследването ѝ, са се отзовавали в крайбрежните плитчини, от които не са могли да се върнат обратно в океана. В по-нови времена са изказвани и теории, че е възможно причини от космически характер да предизвикват „объркване“ във водачите и стадата и да ги насочват към опасните плитчини. Така например съществуват мнения, че промените в геомагнитното поле на Земята, които понякога повлияват полета и прелета на птиците, могат да окажат влияние и да дезориентират и морските бозайници, които имат добре развит мозък и възприемат геомагнитните вълни и промени в геомагнитното поле на земята. Тъй като отдавна е известно, че китовите и делфините проявяват способност да помагат на изпаднали в беда свои събратя от групата, както по-

някога и на давящи се хора, други учени смятат, че именно рефлексът за взаимопомощ може би подвежда цялото стадо да се отзовава на повиквания за помощ от изпаднали в беда животни и те лесно се озовават в зони, опасни и за собствения им живот. В подкрепа на това някои зоолози и физици смятат, че ехолокационният апарат на китовите и делфините при срещи по време на плаването с плоски плити брегове и обширни пясъчни ивици дава погрешна информация за дълбочината на водния слой и животните лесно „засядат“ в тези плити места, от които идва зов за помощ. А в последните години се появяват съобщения, че вероятно и замърсяването на моретата и океаните е една от причините за самоубийствените прояви на морските бозайници. В научната литература вече има съобщения от последните години, че в стомаха на умрял и изхвърлен от вълните кашалот

са намерени над 30 найлонови торбички от различна големина, които планктоноядното животно е погълнало най-вероятно по време на хранене.

Разбира се, всички тези причини и обяснения за катастрофалните „самоубийства“ на китовите и делфините не бива да се изключват, но за най-достоверни днес се приемат обясненията и доказателствата, основани на сериозни и задълбочени изследвания на навигационния апарат на тези морски бозайници. Чрез подробни анатомични и експериментални изследвания е установено, че в живота на тези морски животни особено важен е слуховият орган, чрез който животните получават важна информация от околната среда, както и апаратът за издаване на звуци с различна честота. За разлика от човека, който има обхват на слуховия си апарат от 20 до около 200 херца, китовите и делфи-



Самоубийство на делфини



Дори и намесата на хората не може да предотврати масовите самоубийства на китове

ните могат да издават и приемат звуци от 16 до 20 000 херца, т.е. те могат да издават и възприемат много повече звуци в сравнение с нас. Във водата животните се ориентират главно чрез този своеобразен ехолокационен навигационен апарат, който има две основни части – предавателна и приемателна, устройени по доста сложен начин. Когато плуват под водата, животните периодично издават звуци и ултразвуци с различна честота, подобно на прилепите, но насочени към дъното, брега или предмети във водата и чрез възприемането им обратно се ориентират за разстоянията до тях или движението на рибните пасаж, които те преследват в океана. Установено е също, че тези сигнали са най-разнообразни: с една честота са сигналите за връзка с отделните индивиди от стадото, с друга честота – сигнала

лите за опасност и събиране на стадото, за страх или взаимопомощ, за откриване и преследване на близък рибен пасаж, по време на любовния период и копулацията и пр. Един от най-силните и мобилизиращи цялото стадо е сигналът за бедствие на отделен индивид или група, изпаднали в беда, при който почти всички индивиди, а те може да са и стотици, веднага се втурват за помощ. Интересно е, че китовите и особено делфините имат силно развито чувство за взаимопомощ и когато уловят сигнал за бедствие или даже случайно се натъкнат на потъващо тяло, включително и на човек, веднага полагат усилия да го извадят на повърхността и да го спасят от удавяне. На този инстинкт се основават понастоящем много от „училищата“ в САЩ, Русия, Япония и други страни, в които се „обучават“ делфини за спасяване

на хора или откриване на застрашаващи предмети, морски съдове, мини, хищници и др.

Още през 1962 г. холандският биолог Ван Дугок (Van Doudock) е изследвал над 130 случая на случайно умрели и изхвърлени от морето единични делфини и китове, както и такива по време на масови „самоубийства“ и установил, че във всички единични случаи на самоубийство се открива и нарушение във функцията на ехолокационния апарат на животните, а в случаите на масови изхвърляния на брега подобни нарушения винаги се откриват поне в част от загиналите животни, някои от които вероятно са били и водачи на стадото. Но кои са причините за нарушенията във функционирането на ехолокационния апарат на животните е трудно да се отговори, тъй като те вероятно са различни при всеки конкретен случай?

Възможна причина, научно доказана от американските паразитолози Джон Прескот (John Prescott) и Джеймс Мид (James Mide) през 1974 г., е увреждането на ехолокационния апарат и слуха на изхвърлени край бреговете на Южна Каролина китове от паразитни кръгли червеи (нематоди). Десетки от тези паразитни нематоди били открити в ехолокационния апарат на китовите, което е довело до нарушаване на навигацията на животните и те масово се оказали в плитчините на брега. Доказано е също, че особено при силни морски бури и урагани в крайбрежните води на моретата и океаните се издигат ситен пясък и тиня от дъното, а във водата се образуват и много въздушни мехурчета от вълните, които пречат на животните, плуващи в крайбрежни води, да определят точно разстоянията до морското дъно или близките брегове и те се оказват в плитчини, от които е трудно да се измъкнат сами. Настъпващите периодично отливи от такива места също често допринасят за засядането на едри китове и делфини в крайбрежни плитчини, където намират смъртта си.

В края на миналия век руският изследовател А. Томилин лансира още една възможна причина за масовото излизане и самоубийство на стада от делфини и китове в крайбрежните плажове. Той счита, че именно силният инстинкт на животните за взаимопомощ е причина в някои случаи за масовата гибел на цяло стадо от делфини или китове, изхвърлени в крайбрежните плитчини, от които не могат да се върнат. Според него, когато някое животно от стадото случайно попадне в плитчина поради заболяване или нарушения на ехолокационния му апарат, то започва да издава силни призиви за помощ. Приемайки призивите за помощ, съседните животни веднага се отправят към мястото на бегствието на своя събрат, но и те попадат в същите плитчини и започват на свой ред да издават силни звуци за помощ. Това бързо насочва нови и нови членове на стадото към мястото на бегствието и така може да се окаже, че цялото стадо се озовава на опасното място. Даже в случай, когато някои от бегстващите животни биват върнати с човешка помощ в океана, те отново се насочват към мястото на бегствието, водени от силния си инстинкт за взаимопомощ.

Етологията, или науката за поведението на човека и животните, е една от най-младите научни дисциплини, утвърдила се като перспективна и важна самостоятелна наука едва през първите десетилетия на XX в. Досега тя има значими научни постижения главно в изучаване на биологичните и социални основи на поведението на човека, но не по-малко важни за съвременния човек и човешкото общество са и отношенията и поведението на заобикалящите ни животни, както към човека като биологически вид, така и помежду им. Да се надяваме, че нейното развитие в бъдеще ще ни даде нови по-точни отговори и доказателства и за поведението на много от странните прояви при животните като самоубийството например, които все още остават загадки за човешкото познание досега. ■

Тропически риби нахлуват в Атлантическия океан

Глобалното затопляне на нашата планета през последните десетилетия се оказва един от важните фактори за настъпване на значителни промени в разпределението на морската и сухоземната фауна на Земята. Тези промени се забелязват и регистрират по-бързо за сухоземната фауна на континентите и страните и това е напълно естествено, тъй като тя е обект на по-активни изследвания и контрол от зоолозите на всяка страна. По-трудно и с много повече финансови средства се осъществява изследването на промените в морската среда и особено в динамиката на морския животински свят. Но в последните 2 – 3 десетилетия в резултат на реализирането на големи международни проекти се регистрират нови случаи и тревожни тенденции за промени и в морската фауна на големите океани и морета на Земята. Особено важни са промените, които настъпват в тяхната рибна фауна поради важното ѝ ресурсно значение за съвременното човечество.

През 2016 г. в специализираното океанолошко списание *Frontiers in Marine Science* са публикувани резултатите от 30-годишни изследвания и мониторинг на рибната фауна в голям район на Източния Атлантически океан и свързаните с него морета (Средиземно, Келтско и Северно). Автори на статията са френски учени от университета в Западен Бретан и Европейския морски институт. Анализирани са резултатите от голям брой международни проекти, осъществени през периода от 1982 до 2012 г. от различни страни, поради значителната важност на проблема за затоплянето на Световния океан и настъпващите промени в него. По данни от извършения анализ, в района на Източния Атлантик (от Гвинейския залив до Северно море) обитават около 460 вида риби от различни семейства и родове, голяма част от които са и обект на риболов. Установено е още, че 13 вида риби, които живеят главно по крайбрежието на Канарските острови, в последните десетилетия редовно мигрират през летните месеци и в Средиземно море. А други 12 вида, обитаващи цялостно районите на

Гвинейския залив и Канарските острови, ежегодно и регулярно се придвижват през летния сезон далече на север чак до Келтско и Северно море.

Смята се, че някои от новоустановените тропически риби в Атлантическия океан покрай европейските брегове, макар и регистрирани в единични случаи през последните 5 – 8 години, е възможно да се превърнат в близко бъдеще в потенциални опасни нашественици и да навредят на естественото ихтиологично разнообразие в Атлантика и свързаните с него морета. Например видът *Seriola fasciata*, който бе установен преди 10 – 15 години за първи път в Атлантическия океан, от 2011 г. вече има стабилна жизнена популация в Средиземно море и според специалистите може да се окаже инвазивен елемент с непредвидими последици за медитеранската рибна фауна.

И други видове тропически риби, известни досега от топлия Гвинейски залив, са навлезли в по-северно разположените райони на Атлантика. Между тях са например видовете *Acanthurus monroviae* и *Arius parkii*, които имат и ресурсно значение. Те са установени за първи път в Средиземно море през 2002 г. и вече се приемат за постоянни компоненти в неговата ихтиофауна. А видовете *Solea senegalensis* и *Anthias anthias*, познати досега само от тропическите атлантически води, през 2010 г. са регистрирани със значителни популации и покрай бреговете на Южна Испания.

Посочените примери и направени анализи от френските учени се отнасят за промените в ихтиофауната през последните десетилетия само в източните райони на Атлантическия океан и покрай бреговете на едни от най-високо развитите европейски страни. Но подобни, а вероятно и много по-големи и значителни промени се извършват и в останалите райони на Световния океан, а последиците от тях могат да бъдат непредвидими в следващите десетилетия на глобално затопляне на Земята.

По Frontiers of Marine Sciences

Слънчевият цвят

Димитър Димитров

Навярно сте се досетили, че става въпрос за слънчогледа. Научното название на това важно техническо растение е дадено от шведския натуралист Карл Линей – *Helianthus annuus*, и произлиза от гръцкото име на слънцето *helios* и *anthos* – цвят, и видовия епитет *annuus* – едногодишен.

Българското име на това растение се дължи на фотонастичното движение на съцветието му, което е винаги обърнато към слънцето. Подобни са имената на слънчогледа и в другите европейски езици, на английски *common sunflower*, на немски *Sonnenblume*, на руски *подсолнечник*, на френски *tournesol*, на португалски *girasol* и пр.

Едрото кръгло жълто съцветие-кошничка на слънчогледа прилича много на слънце. Съцветието при култивирания слънчоглед достига до 60 см в диаметър. Броят на цветовете в него може да надхвърли хиляда. Венчето е жълто, актиноморфно. Листата са едри, сърцевидни и са разположени последователно на дълги гръжки по зеленото стъбло. Стъблото е кръгло, с мека бяла сър-

цевина и е високо 2,5 и повече метра. Периферните цветове в кошничката са езичести и жълти. Вътрешните цветове са тръбести и кафяво-жълти. Плодовете са продълговато яйцевидни семки, дълги от 0,8 до 15 мм и широки от 4 до 8 мм. Цветът им е бял, сив, на ивици или черен.

При слънчогледа има три вариетета: *Helianthus annuus* L. var. *lenticularis* (Dougl.) Skill. – сив слънчоглед, *Helianthus annuus* L. var. *annuus* – плевелен слънчоглед и *Helianthus annuus* L. var. *macrocarpus* (DC.) Skill. – гигантски слънчоглед, който се култивира заради ядливите семена.

Родината на слънчевото цвете е Северна Америка. В югозападната част на САЩ при разкопки на стари исторически селища

от 2 – 3 хил. г. пр.Хр. учените открили семена от растение, което нарекли цвят на слънцето. Някои американски индианци наричат слънчогледа „четвъртата сестра“, като другите три са царевицата, фасулът и тиквата. Има данни за това, че растението е било култивирано от американските индианци в Аризона и Ню Мексико приблизително 3000 години преди нашата ера. Подобен произход имат тютюнът, царевицата, чушките, фасулът, доматиите, докато картофите са пренесени от Южна Америка. Някои археолози смятат, че слънчогледът е бил култивиран преди царевицата. Слънчогледът се е използвал по много начини от различните индиански племена. Семената се стривали на брашно за торти, каша или хляб. Някои племена смесвали брашното с други зеленчуци като боб, тиква и царевица. Семената се използвали и за храна. Има литература за изцеждане на масло от семената и използването му при приготвяне на хляб. Друго приложение било употребата му като пурпурно багрило за тъкани, рисуване на тялото и други украси. Части от растението били използвани в медицината за мехлеми. Маслото се използвало за кожата и косата. Сухите стъбла намидали приложение като строителен материал. Растението и семената му били широко застъпени и при обредите.

Испанските мореплаватели първи пренасят слънчогледа в Испания през 1510 г. Те го засаждат в Мадридската ботаническа градина. В другите страни на Европа и в Русия растението се появява в началото на XVII в. Цар Петър Велики го пренася от Холандия в Русия. Отначало в Англия използвали младите съцветия за храна заедно с мляко и оцет. В Германия след изпичане на семената получавали кафе. В Русия семената се използвали като лекарство в аптеките. В началото на XIX в. руските земеделци отглеждали над 8 милиона декара със слънчоглед. За първи път крепостният селянин Даниил Семьонович Бокарьов от село Алексеевка, Воронежска губерния (сега



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

Белгородска област) през 1829 г. изобретява метод за добиване на слънчогледово масло от слънчогледови семена. Той добре познавал начина за получаване на ленено, конопено и кедрово масло и приспособява проста ръчна дървена преса. През 1833 г. местният търговец Палушкин с помощта на Бокарьов построява първия завод за олио. През 1841 г. е и първият износ на слънчогледово масло извън Русия. Производството се разширява в по-големите градове на Русия: през 1860 г. в Санкт Петербург, Москва и Киев.

По това време са били определени два характерни типа: маслен тип за получаване на масло и много разнообразен за директна консумация от човека. Правителството разработва програми, осъществени от В. Пустовойт, който разширил успешно програмата в Краснодарска област. Масленият тип и площите за засаждане били значително увеличени.

В края на XIX в. руските слънчогледови семена намират своя път към САЩ. През 1880 г. семенните компании рекламират в каталозите си руските слънчогледови семе-



На 9.08.2005 г. в центъра на град Алексеевка е открит паметник на откривателя на слънчогледовото масло в Русия Даниил Бокарьов

на „Мамут“. Това специфично име на семена се предлага в САЩ и през 1970 г., почти 100 години по-късно. Вероятен източник на това движение към Северна Америка са руските имигранти. В САЩ първата търговска употреба на слънчогледова реколта е като силажна храна за птици. През 1926 г. Асоциацията на слънчогледопроизводителите в Мисури участва в първото производство на слънчогледово масло.

Канада започва официална държавна програма по отглеждане на слънчогледа през 1930 г. Използваният семенен материал е от Русия. През 1964 г. правителството на Канада лицензира руския сорт, наречен „Переговик“. Неговите семена дават високи добиви с високо съдържание на масло. Засятата площ се увеличава в САЩ от търговския интерес за производството на слънчогледово масло.

Семената на слънчогледа съдържат до 52 % тлъсто масло, 20 % белтък, въглехидроген, стерини, фосфолипиди, каротиноиди и органични киселини около 20 %. В народната медицина отварата от езичестите цветове се пие при жълтеница, сърдечно-съдови заболявания, гуария, ревматизъм и диуретично. Периферните цветове се използват против грип и катар на горните дихателни пътища. У нас използват жълтите езичести цветове под формата на настойка против малария, бронхиални спазми и стомашно-чревни колики. В Англия младите кошнички на слънчогледа се използват за салати.

Във ветеринарната медицина слънчогледовото масло се прилага вътрешно при домашните животни като слабително средство. От продуктите, оставащи при получаване на слънчогледово олио, се получава кюспе,

което съдържа около 10 % растително масло и се използва като храна за животните.

Слънчогледът се развива най-добре в умерените и субтропичните области на Земята. Най-големи негови производители в Европа са Русия, Украйна, Румъния, България, Югославия, Турция, Италия, Франция, Испания. В Северна и Южна Америка- САЩ и Аржентина и Южна Африка.

Сега в света слънчогледът е третата по разпространение маслодайна култура след соята и рапицата. България е една от важните страни производителки в Европа, разполагаща с голяма селекция от сортове. Слънчогледовата култура е внесена у нас след Освобождението ни.

Десетте страни най-големи производители на слънчогледово зърно в света са Ук-



Слънчогледът присъства в много натюрморти на известни художници като Ван Дайк и Винсент Ван Гог

Най-големи производители на слънчоглед – 2012 г.

Източник: Организация по прехрана и земеделие (FAOSTAT)

Място	Страна	× 10 ⁶ тона	Списък на страните по площ (km ²)
1	 Украйна	8.39	603 550
2	 Русия	7.99	17 075 400
3	 Аржентина	3.34	2 780 400
4	 Китай	2.37	9 596 961
5	 Франция	1.57	632 759
6	 Румъния	1.40	238 391
7	 България	1.39	110 994
8	 Турция	1.37	783 562
9	 Унгария	1.32	93 028
10	 САЩ	1.26	9 629 091
	Общо	37.07	

През 2013 г. България е най-големият износител на слънчогледови семена в световен мащаб с дял от 17,8 %

райна с 8 387 100 мил/т, Русия със 7 992 714, Аржентина с 3 340 520, Китай с 2 369 000, Румъния с 1 398 203, Турция с 1 370 000, Унгария с 1 316 545, България с 1 387 780, Танзания с 1 125 000 и Франция с 1 572 952.

У нас в Добруджанския земеделски институт в град Генерал Тошево се извършват селекционни проучвания на слънчоглед, зърнено-житни и бобови култури и агротехника. В него са създадени нови хибридни сортове слънчоглед с висок продуктивен потенциал и с висока устойчивост към болести по слънчогледа като мана, черни, сиви и кафяви петна по листата и паразита синя китка (*Orobanche cymata* Wallr.). Те са изследвани в различни агроекологични райони на Румъния, Украйна и Унгария. Установени са хибридни комбинации на Rf гени и значението им за създаване на родителски линии. Хибридите

Сан Лука и Марица се развиват сега в Украйна и Молдова.

Слънчогледът стана бързо популярен като суровина за получаване на биодизелово гориво. Високото съдържание на масло в слънчогледовите семена често и над 40 % ги прави отлична култура за това. Този вид издържа на атмосферно замърсяване с тежки метали, които не се натрупват във вегетативните и репродуктивните му органи. Ето защо слънчогледът може да се отглежда в близост до автомагистрали, металургични и химически заводи. Слънчогледовите масла се използват като висококачествена храна. Съставът им е подобен на другите растителни масла като това на соята и шафрана, а биогоривото от слънчогледа е подобно на това от соята. Най-голяма част от продукцията на слънчогледово масло е за храна на човека. ■

Защита на поколението с... трупове на врага



Известно е, че много ципокрили насекоми (пчели, оси, ихнеомониди и др.) проявяват завидни грижи за осигуряване на своето потомство. Част от тях, например ихнеомонидите и различни видове оси, снасят яйцата си в други живи членестоноги (главно гъсеници и паяци) и по този начин осигуряват на своите новоизлюпени ларви прясна и висококалорична храна след излюпването им. Други правят гнезда от глина в различни укрития – под кората на дървета, под керемиди в човешките жилища и постройки, в почвата или на груги закрити места, в които снасят яйцата си и по такъв начин ги опазват от хищници и неприятели. А най-чести техни врагове са груги видове насекоми и на първо място мравките, които пълзят и търсят храната си навсякъде в широк периметър от своите гнезда.

Наскоро екип от немски зоолози от университета в германския град Фрайбург, ръководени от г-р Михаел Штааб (Michael Staab), съобщиха в авторитетното списание Plos ONE, че са открили и изследвали странното поведение на една оса – *Deuteraenia ossarium*, която също проявява грижи за своето поколение, като защитава снесените от нея яйца в укрития, на входа на които складира умрели трупове на

своите най-чести неприятели – мравките. Учените установили, че преди снасянето на яйцата си Деутераения търси и подбира по-стари дървета, в кората или ствола на които има цепнатини, подобни на малък затворен тунел. В такъв тунел осата изгражда няколко покрити отвсякъде малки камери от глина, които поддържа като верижка от дъното на тунела до входа му. Преградите между отделните камери са здрави и също са изградени от глина. Във всяка камера женската снася по едно яйце, но най-голямата камера на входа на тунела остава свободна. За изненада на изследователите, в тази най-близка до входа камера осата събира и складира цели умъртвени мравки или части от телата им. Нещо повече, оказало се, че в „костницата“ преобладавали трупове и остатъци от един вид мравки – *Pachycondyla astuta*, която е най-честият враг на осите и пчелите в района. След приготвянето на тази своеобразна „костница“ в предверието на гнездовия тунел осата вече е спокойна за защитата на своето потомство и се оттегля.

Според г-р Штааб и колегите му мъртвите мравки издават миризма, която живите мравки избягват. Поради това те изнасят галече от гнездата си мъртвите си събратя и избягват да посещават тези места. Именно тази особеност в поведението на мравките използват осите от вида Деутераения осариум и затова изграждат на входа на гнездовите си тунели своеобразните мравешки „костници“. По такъв начин те ги защитават от посещения на хищните мравки и осигуряват на новоизлюпените си ларви спокойно напускане на гнездата им.

По Plos ONE



Самотници в животинския свят

Пламен Калушков

Зоолозите използват термина „обществено поведение“ за всички взаимоотношения между два или повече животински организма от един и същи вид. За обществен живот приемаме неразделната двойка птици, групата маймуни, живеещи заедно, глутницата вълци, стадото пасящи антилопи или зебри, ятото скорци или колонията гнездящи пингвини, а най-висша форма на организиран обществен живот намираме при пчелите, осите, мравките и термитите.

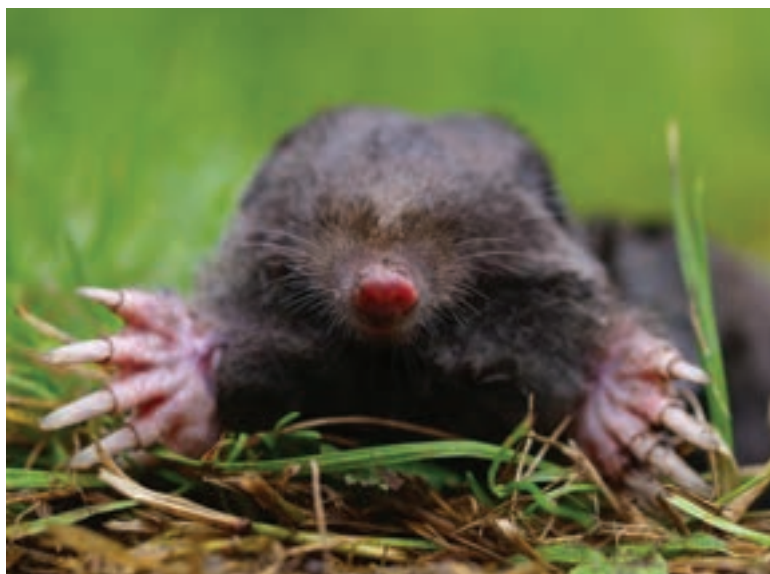
Обаче има животни, за които няма нищо по-хубаво от самотата. Сред бозайниците заклет самотник е **европейската къртица (*Talpa europaea*)**. Тя дълбае тунели, както в гората, така и на полето. Главното е почвата да не е много

влажна. Къртиците са отлични „миньори“. Най-важни при копаенето са предните крайници, които наподобяват кофа на багер. В хода на еволюцията този тип крайници са се оказали най-удачни за риене под земята, поради което ги виждаме и при едно толкова отдалечено в систематично отношение животно, каквото е поповото прасе. Като копае хогове, задните крака на къртицата са забити в стените на тунела и застопоряват тялото. От време на време натрупаната пръст се изхвърля и тогава се образуват познатите ни къртичини. Къртичини се наблюдават дори на тенискортовете, и то предимно под белите черти. Специалистите обясняват това с факта, че

под тези черти почвата е по-варовита, а гъждовните червеи, които са деликатес за къртиците, предпочитат такава почва. Когато се разхожда по хоговете и търси храна, задните ѝ крайници са свити плътно под тялото и не пречат на

движението. Козината на къртицата е насочена нагоре и така животното се движи безпроблемно както напред, така и назад.

Понеже живее под земята, дневният режим на къртицата не е свързан със светлината и не е 24-часов, а е 8-часов: 3 – 5 часа почивка, 2 – 3 часа риене и оправяне на хоговете и 1 – 2 часа разходка. По време на разходката и оправянето на хоговете се храни с това, което е попаднало в тях и е по вкуса ѝ: насекоми, техните ларви, гъждовни червеи и други безгръбначни. Когато е добре нахранена, прави запаси от любимата си храна – гъждовните червеи. Тя презрива двата края на червеите, където са нервните възли, с което ги обездвижва, и



*Предните крайници на къртицата приличат на кофа на багера... Дали инженерите, конструирали багера, не са заимствали от къртицата?
Снимка: freenatureimages.eu*

зи складира в яма. За един ден изяжда храна колкото е собственото ѝ тегло – около 100 г. Ако в изкопаните тунели попада достатъчно храна, къртицата не копае нови, но ако храната е малко, тя копае допълнителни разклонения. Европейската къртица живее най-много до 5 години. Понеже в храната ѝ има много минерални частици, зъбите се изхабяват бързо. В резултат на това живее средно 2 – 3 години и умира най-често от глад.

Женската ражда до 4 малки и остава с тях, докато ги кърми (около 6 – 7 седмици). След това те напускат жилището. Ако майката умре, някое от малките наследява нейните ходове.

Къртицата притежава един много важен смислов орган – т.нар. Еймеров орган. Той е един от най-сложните и интересни смислови органи в царството на животните, открит и описан от Теодор Еймер (Theodor Eimer) през 1871 г. Намира се отпред на муцуната и възприема мирис, вкус, топлина, промяна в атмосферното налягане. Според някои специалисти този орган изпълнява и други, все още неизяснени функции. Кърти-

цата има лошо зрение, но много добре развит слух. При опасност издава нещо като крясъци, а като попадне на червей, започва да цвърка от удоволствие.

Най-неприятното нещо за една къртица е да се срещне с друга къртица. Надали има друго същество, което да мрази толкова много себеподобните. Ако копаейки дупки, случайно се срещнат две къртици, те бързо гледат да се отдалечат. Дори рядко се стига до бой, защото това означава, че трябва да се доближат и докосват, което е непоносимо за тях. Разбира се, за да се чифтосат, е необходимо да се срещнат мъжки с женска и специалистите се чудят как, дори при такъв повод, не се стига до сбиване. По време на размножителния период мъжкият напуска своя участък, за да търси женска. Само през този период женската не е агресивна и не напада нежелания при груги обстоятелства гост. Любовта трае само около един час, след което омразата се завръща и всеки поема по своя самостоятелен път.

Обикновената кукувица (*Cuculus canorus*) е вероятно най-големият самотник сред птиците. Тя дори не полага грижи за мал-



При полет кукувицата прилича на сокол. Това плаши малките пойни птички. Те напускат гнездото си и кукувицата снася бързо в него едно яйце. Снимка: peregrine's bird.blog

ките си. Зимува в Африка и се връща в Европа през месец март, обикновено в района, където се е излюпила. Чуем ли нейното „ку-ку“, това означава, че пролетта е вече дошла. Въпреки гласовитото си пеене мъжките са боязливи. Ако искаме да видим птицата и се насочим към мястото, откъдето идва песента, мъжкият ни забелязва, спира да пее и отлита, в повечето случаи незабелязано. За да наблюдават птицата, някои природолюбители използват хитрост. Те пускат запис на друг мъжки или имитират „кукане“. Тогава истинският мъжки, бранежки територията си, се приближава, за да изгони натрапника. С песента си мъжкият показва своята територия и кани в нея женски. Женската, приела поканата, се доближава, перушината ѝ „настръхва“, разперва опашката си като ветрило и това е знак, че е готова за оплождане. Чифтосването

става на земята, след което партньорите се разделят и живеят самотно. Женската после започва подготовка за най-важната задача – да снесе яйце в гнездото на друга птица. Седмици наред тя следи птиците около себе си и най-често избира гнездо на малки пойни птици, като червеношийка, коприварчето, стърчиопашката и др. В тихи горещи следобеди, когато другите птици не са много активни, снася бързо едно яйце (за около 10 секунди) в чуждото гнездо. Когато гнездото е малко, тя просто пуска яйцето си. То е със здрава черупка и не се чупи лесно. С разперени крила кукувицата прилича на сокол. Предполага се, че това плаши обитателите на гнездото и те го напускат, за да се скрият. Това е достатъчно за женската да снесе едно яйце и после отлита да търси друго гнездо. Яйцето на кукувицата е по-голямо от другите яйца в

гнездото, но по цвят не се отличава, поради което птицата домакин не го изхвърля. Някои птици забелязват чуждото яйце и това е причина да изоставят гнездото и да започнат да строят ново. Кукувицата снася обикновено 10 – 12 яйца, но при наличие на подходящи гнезда може и повече. Правени са опити с кукувица, снасяща яйцата си в гнездо на ливадна бърбрия. След като кукувицата снасяла яйцето си, наблюдаващият развалял гнездото. Бърбрицата правела ново, в което кукувицата пак снасяла яйце и гнездото било отново разрушавано. Така в продължение на 2 месеца бърбрицата направила 25 гнезда и във всяко едно кукувицата снасяла яйце.

Когато птицата домакин не разпознае чуждото яйце, тя се грижи за него като за свое. Обикновено зародишът в кукувичето яйце се развива по-бързо и малкото кукувиче се излюпва първо. То се гразни от всичко, което се допира до голото му телце, и се стреми да го отстрани. С помощта на малките си крила успява да качи на гърба си едно яйце на птицата домакин, доближава се до края на гнездото и го изхвърля. После изхвърля следващото яйце и така, докато остане само. После чуждите родители се грижат само за него. Следващите 3 седмици малкото седи с широко отворена уста и



Проф. д.б.н. Пламен Калушков е завършил Биологическия факултет на Софийския университет „Св. Климент Охридски“. Работи в Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания при БАН. Професионалните му интереси са свързани с изследване екологията и поведението на насекомите.

крещи, че е гладно. Птиците, които се грижат за него, не обръщат внимание на факта, че крясъците нямат нищо общо с крясъците на техните малки. Дори когато кукувичето започне да лети, те продължават да го хранят, докато то само не започне да се храни. Храни се с гъсеници, бръмбари и др.

насекоми. Кукувицата обича едрите космати гъсеници, които другите птици отбягват. Даже при прелета на юг обикновената кукувица не прави ята. Възрастните отлитат поединично през юли, а младите през август.

Най-много самотници има в царството на насекомите. Парадоксалното е, че сред ципокрилите насекоми, към които принадлежат най-съвършените социални насекоми (пчели, оси, мравки) се намират и хиляди самотно живеещи, които наричаме „самотни оси“. В повечето случаи те не са близ-



Оса грънчар от род Eumenes, снимка: Wikipedia



Крайпътна оса, парализирала голям паяк. След като го зарови, ще снесе едно яйце и ларвата ѝ ще се храни с паяка

ки роднини с осите, но ги наричат „самотни оси“ само поради външната прилика с тях. Самотно живеещите оси също имат яйцепологало, променено в жило, но не живеят в колонии, а поединично. Обществено живеещите хищни оси и стършелите хранят своите ларви с предъвкана храна (обикновено други насекоми), раздробени с помощта на здрави челюсти. Единично живеещите оси не убиват и раздробяват жертвата, която е предназначена за храна на ларвите им. Те само я парализират с жилото си и след това отлагат едно яйце върху тялото. Когато ларвата се излюпи, започва да се храни със свежа храна – парализираната от майката жертва. Много видове самотно живеещи оси имат тясна хранителна специализация. Едни предпочитат гъсеници, други паяци, трети скакалци, а има и такива, които предпочитат медоносната пчела.

Типични самотници са т.нар. оси зигари, или оси гърнчари, които принадлежат към семейството на осите (**семейство**

Vespidae). Някои видове правят гнезда, наподобяващи гръцка амфора. За направата използват песъчинки, малки камъчета, черупки от охлюви и гр., които слепят с кал и слюнка. Гнездото се прави върху камъни, зидове, на върха на ниски изголилни храсти или треви. Като направи гнездото, осата тръгва на лов за малки зелени гъсеници, които парализира и вкарва след това през тясното гърло. След като вкара 10 – 12 гъсеници, осата обръща коремчето си, промушва задната му тясна част вътре и на тънко копринено влакно залепа едно яйце, което виси над парализираните гъсеници. Когато ларвата се излюпи, се спуска до най-близката гъсени-

ца и започва да се храни. После преминава на следващата и така, докато ликвидира всички. Накрая какавидира. Като се появи младата оса, тя бързо напуска гнездото, скоро след това копулира с мъжки и прави същото, каквото е правила майка ѝ. Други видове „оси зигари“ използват готови дупки в дървени греди, стълбове, каси на врати и гр., които „облицоват“ с кал и тревички.

Крайпътните оси от **семейство Pompilidae** ловят предимно земни паяци и в английската литература ги наричат „паякови оси“. Те кръжат над дупката на паяка и щом той излезе, го сграбчват, парализират и отнасят. Някои нападат и паяци в мрежата им, но не се оплитат в нея. Други пък бръмчат до мрежата на паяка, докато не го изнервят и той реши да я напусне, след което става лесна плячка. Осата отнася парализирания паяк на някое песъчливо място, където прави гнездо, поставя вътре паяка, снася едно яйце и заравя гнездото. Някои оси на американския континент нападат много големи паяци. Те не могат да ги отнесат, ле-

мейки, поради което ги поставят на листо от растение, което гърпат като шейна. Така осата също предпазва жертвата си да не бъде нападната по пътя от мравки.

Много т.нар. риещи, или още пясъчни оси от семействата *Sphecidae* и *Crabronidae* нападат гъсеници, скакалци и мухи. Тялото на последните е с ниска хранителна стойност, високо съдържание на вода и изсъхва бързо. Затова осата първо парализира малка муха, върху която снася яйце, и я заравя в гнездо, направено в пясъчлив терен. Тя запомня гнездото и после носи все по-големи и по-големи мухи. Към риещите оси спада и т.нар. **пчелен вълк**, *Philanthus triangulum*. Той дебне по цветята, в близост до кошериците, и напада, парализира и заравя няколко пчели работнички в издълбана камера в земята. Накрая снася едно яйце и излюпената ларва се храни със складираните пчели. Понякога видът нанася сериозни щети на пчеларството.

У нас се срещат няколко вида самотно живеещи оси, принадлежащи към различни семейства. Като отидете на почивка на Черноморското ни крайбрежие и сте любопитни, загледайте се около пътеките. Ще видите малки дупчици с купчинки почва около тях. Най-често това са гнезда на самотни оси и ако скучаете, може да убие някой час, наблюдавайки ги. Много чужди ентомолози идват на нашето Черноморско крайбрежие, като съчетават почивката с изследване на тези оси.

Еволюцията на общественото поведение е много добре представена при насекомите. Самотният начин на живот е широко разпространен при тях, където грижите на повечето женски започват и свършват с намиране на подходя-

що място, където да снесат яйцата си. Поведението на самотните оси може да се приеме като малка стъпка към обществена организация, защото майката все пак се грижи да парализира и осигури храна за ларвите. По-сериозна стъпка към обществено поведение представлява семейният живот, когато родителите остават, живеят и хранят малките, което се наблюдава при някои торни бръмбари. Следващата стъпка е, когато няколко семейства се групират в колония, напр. няколко самотно живеещи оси правят общ вход, след което всяка си дълбае вътре своя камера, в която гледа потомството си. Най-съвършена форма на общественото поведение намираме при медоносната пчела, където организацията и съвършената хармония между десетките хиляди обитатели на колонията е и ще си остане утопия за човечеството. Остава обаче загадка, защо някои птици и бозайници са предпочели да живеят в самота, докато повечето представители сред тях проявяват общественото поведение. ■



Пчелен вълк, парализирал медоносна пчела за храна на ларвата си.
Снимка: wikipedia.org

Рибното стопанство – от Античността до Ранното средновековие

Васил Симеонов

Един век по-късно богатите граждани на Рим са изисквали за трапезата си дори специални видове морска риба. За да се задоволят капризите им, предприемчиви антични производители не просто търсели професионалните рибари от крайбрежието, а отглеждали сами в добре поддържани малки водоеми с морска вода търсения продукт. Водоемите били със специално изградени стени, в които се поставяли глинени съдове, така че обичащите сянка рибни видове да се оттеглят в тях на спокойствие. Осигурен бил приток на прясна вода през защитени с бронзови решетки входове към водоема. Истинско екологично стопанство, в което се отглеждали много видове риба, сред които лаврак, баракуда, калкан, колеранг.

Някои ексцентрични римляни от аристократичната върхушка отглеждали риби в собствени басейни (а не просто аквариуми като днес) с морска вода. Има исторически доказателства, че консулт Марк Лициний

Рибата винаги е била важен хранителен продукт за римляните. Римските селяни са отглеждали големи количества риба по изкуствен начин отпреди два века преди новата ера. Малки, напълнени със сладка вода езерца са били отлични развъдници (сега ще ги наречем „рибни ферми“).

Крас (виден аристократ от средата на първото столетие преди Христа) е опитомявал баракуди, които плували в басейна му, окичени със скъпоценни накити. Нищо чудно, че Крас е минавал за изключителен декагент в очите на по-консервативните

си съграждани. Впрочем Крас е много известна историческа личност и го знаем не само като пълководеца, сразил Спартак, но и като личност, проправила път за прехода от републиката към империята.

По-интересното от гледище на екологията е, че цялата тази рибовъдна дейност променя съществено почвите, близките до земната повърхност скали и скалните образувания по крайбрежието на Средна Италия. Днес се знае малко за този вид стопанска активност на римляните.

През последните десетилетия на Римската империя и в Ранното средновековие населението на север от Алпите значително намалява. Това се дължи на много фактори – почвена ерозия, която пречи на активно

земеделие, засилена миграция и чести епидемии с висока степен на смъртност. В Средна Европа започва последната фаза на процеса на разрастване на горските масиви. Необходимостта от значителни количества вода за горите води до понижаване на нивото на природните води. Наводненията са истинска рядкост, а антропогенно замърсяване има само в населените райони. Във водите на много реки и езера тече кристално чиста вода към морето. Отново завладеват жизненото си пространство пъстърви, костури, есетри, щуки, карагвози и много други видове – от запад на изток. Последват ги много видове птици и бозайници. Риболовът, особено с приемането на християнството, отново процъфтява – консумацията всеки петък и по време на постите е много голяма.

През периода VIII – X век започва нарастване на населението в области с плодородни почви. Горите масово се изсичат, за да се печели орна земя, която се използва интензивно, дори с повишено съдържание на пясък или глина. Появяват се много пасища. След три столетия обаче следват мрачни времена – населението на Средна Европа отново драстично намалява поради наводнения, почвена ерозия, глад, чумни епидемии. Паралелно с това започва драстично повишение на водното ниво, започват да се образуват седиментни отлагания. Качеството на природните води се влошава. Но в същото време нуждата от риба неумолимо расте.

Едно откритие от Късната античност – воденицата, започва през X в. успешен поход от Англия и Франция през Германия, Италия и Полша чак до Източна Европа. Тъкмо този факт е решаващ за новото състояние на рибното стопанство в Европа. Десетки хиляди водни мелници за смилане на житни култури притежават съответни водни колела, канали, изкопи. Това предизвиква промени в теченията на реки и потоци и води до възникване на нови обитатели на по-малките или по-големи водни съоръжения към мелниците. Те като че ли попадат в плен на мелничните водни канали



Професор д.х.н. Васил Симеонов работи в областта на аналитичната химия на околната среда, хеометрия и екометрия, със специални интереси към темите от история на околната среда (environmental history).

и се локализируют в тях. Свободното придвижване по течението на реките спира. Има редица хроники, където загрижените хронисти описват с тревога липсата на шарани в Шотландия или по долното течение на Рейн. Засилената човешка дейност по речните брегове (отпадни води от мелничарство, кожарство, пивоварство, обработка на коноп, колена на животни, фекалии, вливащи се директно в реките) влошава жизнената среда на много видове риба, вирееща в крайбрежните речни води. По онова време много бедни хора изобщо не са могли да си позволят месо на трапезата. Рибата е оставала деликатес за благородниците и монасите. В много източници от Средновековието се споменава за упадък на риболова и трагедията на риболовците и техните семейства.

През периода от VIII – XI век в гъсто населените региони на Западна и Средна Европа се правят опити за възвръщане на римския опит за отглеждане на риба в малки водни басейни и естествената среда са мелничните водни съоръжения. Това може би е лишавало потребителите от богат асортимент

мент, но пък е помагало за борба с глада чрез рибата, която е намирала подходяща жизнена среда в мелничарските езера. Този своеобразен хабитат за риба, която се размножава с успех в застояли, богати на хранителни вещества води имал и това предимство, че неговото разположение не е било задължително свързано с речни или морски региони. Ако става дума за локализиране на този вид рибни стопанства, задължително е да се каже, че езерата и басейните за отглеждане на риба се намирали предимно във владенията на едри земевладелци или на престижни манастири. Басейните се захранвали от сладководни източници (извори, потоци, реки). Не било изключение обаче в тях да се вливат битови отпадни води, богати на хранителни вещества. Контрол на втока и оттока от рибните стопанства става възможно едва след края на XIII в. Въвежда се правило, според което от три до пет години след заребяване е задължително да се отводни басейнът, да се почисти тинята, да се отстранят седиментните утайки и басейнът да се остави „на сухо“ за срок от поне една година.

Интересно е, че най-разпространените видове на това наистина екологично производство са били шараните и щуките.



Изображение на рибно стопанство на херцога на Брауншвайг, Германия, XIV в.



Рибното стопанство на манастира Ебсдорф, Германия

Най-напред са „заселвани“ шарани с почти еднаква възраст, обикновено уловени в рядко срещаните по онова време дивни речни води или специално отглеждани в изкуствени условия. После е идвал ред на щуките, които са се хранели с дребните все още шарани, т.е. преждевременно появяло се потомство, преди масовата поява на ново поколение, което бързо се превръща в конкурент за хранителната среда в езерото. Тъкмо тези специфични условия в цяла Средна и Западна Европа през Средновековието се култивират в огромен брой екосистеми в езерните басейни, създадени и поддържани от човека. Те съществуват заедно със силно замърсените от антропогенна дейност повърхностни води – реки и големи езера. Това е своеобразен „екологичен парадокс“ на паралелно създаване на чисти и замърсени екологични системи, резултат на човешка активност. Любопитно е, че някои от тези уникални чисти екосистеми с течение на времето стават жертва на процесите на седиментация и изчезват напълно от природната среда. Обратно, други се запазват в непокътнат вид до днешни дни.

Цялата екологична история на ранните рибни стопанства в Европа е доказателство за парадоксите на антропогенната дейност, която може да се проявява в неподозирани ефекти върху околната среда. Но факт е, че през Средновековието рибата (доколкото я е имало) е била екологично чиста, истински биопродукт. ■

Коя е най-дълголетната риба?



През последните десетилетия, чрез използването на радиоактивен изотоп C_{14} стана възможно по-точното определяне на възрастта на много видове животни, включително и на риби. Доскоро в научната литература се приемаше, че най-дълголетната съвременна риба е един женски екземпляр от вида пресноводен шаран (*Cyprinus carpio*), чиято възраст е изчислена на около 220 години. По-нови изследвания обаче показваха, че доста по-дълголетни са някои видове акули, обитаващи северните морски ширини, за които се знае, че както обмяната, така и темповете на нарастване и стареене са по-забавени при условията на постоянните ниски температури на средата.

Изследвания на колектив от 11 датски ихтиолози и физици, оглавяван от проф. Юлиус Нилсен (Julius Nielsen) и публикувани през 2016 г. в авторитетното международно списание Science убедително доказват, че наистина рибите – обитатели на северните студени океани и морета, са по-дълголетни в сравнение с техните събратя от умерените и топлите географски ширини. Обект на техните изследвания е била гренландската акула (*Somniosus microcephalus*), известна също и под името полярна акула. Тя е един от най-егрите представители на класа на Хрущялните риби (Chondrichthyes) и е широко разпространена в Арктическият и северните райони на Атлантическия океан, по-специално покрай бреговете на Гренландия и Исландия.

Най-егрите екземпляри от вида достигат до 8 м дължина и маса до 2,5 тона, но най-често се улавят екземпляри с дължина около 3 – 5 м и тегло до 400 кг. Гренландската акула е хищник и се храни с различни видове риба, както и с по-дребни акули, но нерядко в стомаха ѝ са намирани и кости и остатъци от полярни тюлени и даже полярни мечки. Поради това, че обитава големи дълбочини в океана, в месото ѝ често има висока концентрация на триметиламин – азотен оксид (Trimethylamine N-oxide), който е токсичен. Месото ѝ се използва за храна, но след специална обработка и даже се ценят като деликатес в Исландия. Но по-голямата част от уловите се употребяват главно за добиване на биогаз (вж. сп. „Природа“, бр. 1/2012 г.).

Датските изследователи използвали радиоактивен изотоп C_{14} в очните лещи на акули с различни размери и възрасти, с помощта на който установили, че гренландската акула може да живее и над 400 години. Оказало се, че най-голямата по размери изследвана акула, която била с дължина над 5 м, се е появила преди 272 – 512 години. А друг екземпляр с размери 502 см се оказал на възраст 392 години (плюс-минус 120 години). Било установено също, че изследваните гренландски акули нарастват много бавно в суровите условия на северните океани – около 1 см за година! А половата зрялост при женските от вида настъпвала около 150-годишна възраст на рибите! След тези съвременни изследвания гренландската (полярната) акула се счита днес за най-дълголетната риба между всички съвременни хрущялни и костни видове на нашата планета. Ако изследванията на датските учени се потвърдят и от други изследователи, гренландската акула ще се окаже рекордьор по дълголетие не само между рибите, но и между познатите съвременни гръбначни животни на Земята.

По Science

Ергилорнисите – жерабовият вариант на щраусите

Златозар Боев

Макар че се появили почти по същото време и достигнали почти същите размери като щраусите, ергилорнисите са останали почти непознати за мнозина. Тази странна и твърде интересна група гиганти в света на птиците заслужава нашето внимание.

В подкласа на новонебните (новонебцовите или същинските) птици (Neornithes) ергилорнисите са класифицирани като подсемейство (Ergilornithinae) в състава на изчезналото днес семейство на еоценските жерави (Eogruidae) на разреза на жеравоподобните птици (Gruiformes).

За съжаление, ергилорнисите не успели да се приспособят и изчезнали напълно от лицето на Земята. Те обаче „гръзнали“ да усвоят безкрайните равнинни савани в Евразия още през еоцена и просъществували почти до началото на съвременната епоха – кватернера. Толкова се специализирали, че дори започнали да се лишават от... някои части на тялото си! Подобно на съвременните щрауси, и ергилорнисите „решили“, че 4 пръста на краката са им много и затова някои видове останали само с два! Така те се специализирали още повече за бързо бягане по твърд субстрат в равнината.

Също като щраусите, и ергилорнисите загубили интерес към летенето. Смята се, че почти всичките им видове са били неле-

тящи. Крилата им били силно редуцирани, но все пак не изчезнали напълно. Впрочем крилата и на щраусите се съхранили, дори никак не са малки.

Като щраусите, те били почти всеядни. Кълвели и поглъщали всичко,

което може да се вмести в клюна им – гребни влечуги, охлюви и насекоми, плодове, листа и пъпки, земни червеи, многоножки, гризачи и други гребни бозайници, земноводни и какво ли не.

Подобно на щраусите е било и размножаването им. Гнездели на земята в ямка, вероятно небрежно застлана с треви, в която женските снасяли яйцата си. Новоизлюпените били от типа на т.нар. гнездобегълци, т.е. могли да тичат и следват родителите си скоро след излюпването си. Такива са и съвременните жерави, както и дроплите, с които имат сходство.

Макар че външно заприличали на щрауси, детайлите в устройството им сочат, че най-близко родство ергилорнисите имат със съвременните жерави (семейство Gruidae) и... арамите (гърдавцовите же-



Възстановка на ергилорнис (*Ergilornis*). Макар че запазили облика си на „жерави“, ергилорнисите придобили масивно тяло и почти останали без крила. С големите си размери имали малко врагове, а с бързия си бяг рядко се оставяли да бъдат уловени от хищниците.

Рис. Златозар З. Боев

рави) (сем. *Aramidae*) и тръбачите (сем. *Phorhidae*) от Южна Америка! Смята се, че основната причина за изчезването им е неуспешната им конкуренция с щраусите (*Struthioniformes*), въпреки че на палеоорнитолозите са известни находища от плиоцена в Азия, в които са намерени заедно както останки от ергилорнис, така и от щрауси. Това доказва, че все пак и едните, и другите са могли да се понасят и съществували съвместно.

Фосилната летопис на повечето еогруиди (еоценски жерави) е изненадващо оскъдна. Обикновено са намирани кости от крайниците им. По стъпалната (тарзометатарзалната) кост може да се проследи постепенното редуциране на втория пръст на крака им. В най-напреднала фаза това редуциране достигнало при видовете от род *Amphipelargus* – тъкмо този, който съвсем неотдавна бе открит и в... съседна Гърция!

Днес е почти общоприето, че еоценските жерави (*Eogruidae*) лежат на еволюционния ствол, на който са и споменатите семейства *Gruidae*, *Aramidae* и *Phorhidae*. Известна близост на ергилорнисите са установява и с едно друго изчезнало семейство жеравови птици – гераноидидите (*Geranoididae*), с които за известен период (през еоцена, преди 50 – 45 милиона години) са живели едновременно. Гераноидидите били разпространени в Европа и в Северна Америка. Смята се, че са били едни от най-примитивните жеравови птици. Вероятно по-късно от тях са възникнали и ергилорнисите, както и съвременните жерави.

И така, кои са известните досега ергилорниси? По-нови данни сочат, че повечето от описаните видове всъщност са представители само на 2 рода – урмиорнисите (*Urmiornis*) и амфипеларгусите (*Amphipelargus*). Според групи схващания ергилорнисите били представени от поне 3 изкопаеми рода – *Ergilornis* (с 2 вида), *Amphipelargus* (с 2 – 3 вида) и *Urmiornis* (с 5 вида).

През късния миоцен урмиорнисите присъствали почти повсеместно в т.нар. хипарионова фауна в Азия. Според руския палеорнитолог Евгений Курочкин (1940 – 2011) те произлезли от ергилорнисите от род *Ergilornis*, но били по-големи. В откритите саваноподобни простори през плиоцена в Евразия, простиращи се от Монголия на изток до Молдавия на запад, урмиорнисите съжителствали с щраусите в Азия. Но докато хипарионите и щраусите оцелели в бореалните предели на Евразия, урмиор-



Дисталният край на тарзометатарзалната кост от левия крак на ергилорниса *Urmiornis taraghnus*, доказващ, че тези птици са развили пълна бидактилия – останали са само с по 2 пръста (трети и четвърти) на краката, точно както е и при щраусите. Сн.: по Cracraft (1973)

нисите изчезнали в късния плиоцен напълно. Хипарионова късномиоценска фауна в България е намирана в няколко находища, но най-добре представена е тя в околностите на гр. Хаджигимово.

Размерите на повечето ергилорниси са доста големи и някои видове значително превъзхождали и най-големите съвременни жерави и на големина били колкото съвременните казуари. Появяват се в късния еоцен на Централна Азия, но най-широко разпространение достигнали в късния миоцен. Оттогава са находките им в Централна Азия, Кавказ и Северен Иран. Любопитно е, че в Европа техните находища са разположени в близки на България земи – в Гърция, Украйна и Молдавия. С разширяване на раз-

пространението си ергилорнисите ставали и все по-едри и все по-слабо летящи. Еоценските жерави от рода *Eogrurus* вероятно все още са могли да прехвъркат, но вече били доста напреднали и в специализацията си по отношение на бягането. Тъкмо заради това отделят еоценските жерави в отделно семейство – *Eogruidae*.

Прогресивната специализация на ергилорнисите за бягане все повече ги сближавала с щраусите. Конвергентната им прилика станала толкова голяма, че някои палеонитолози като Алън Фегучиа (Allan Feduccia) и Сторс Олсън (Storrs Olson) са допускали, че двете групи птици имали близко родство. Според Е. Курочкин ергилорнисите произлизат от азиатските еоценски жерави (*Eogruidae*).

Намерените наскоро (2012 г.) находки в Гърция произлизат от късномиоценското (туролско) находище Кривопади на полуостров Касандра на Халкидическия полуостров. То отстои само на 150 км по права линия от границата на България и е най-



Дисталният край на тарзометатарзалната кост от десния крак на съвременен африкански щраус (*Struthio camelus*). Ясно се виждат двете макари (трохлеи) на ставните връзки за двата пръста – третия и четвъртия.

Сн. Борис Андреев

западното находище на ергилорнисите в света. То е и първото доказателство, че ареалът им е обхващал и Балканския полуостров. Това всъщност би могло да се предполага, след като ергилорнисите вече бяха установени и в Украйна и Молдавия. В Кривопади бяха намерени само две находки – две кости от два пръста на крака – първа и втора фаланга на 3-ти пръст. Третият пръст е най-диагностичен, както при щраусите, така и при ергилорнисите. Той е най-дебел и носи почти цялата тежест на тялото на птицата. Любопитното е, че първоначално през 2013 г. въз основа на тези находки беше описана нов вид гигантска дропла – еладска дропла (*Otis hellenica*), но още през следващата година руският палеоорнитолог Никита Зеленков допуска, че поради голямото морфологично

сходство с урмиорнисите е възможно всъщност да става дума за първа среща на ергилорниса на Балканите. Последващите сравнения с находки от Централна Азия, Черноморско-Каспийския район и Пакистан от общо 14 находища доказаха, че преди 6 – 8 милиона години ергилорниса са препускали и из саваните на Източното Средиземноморие, недалеч от днешните земи на България. Според Н. Зеленков находката от Кривопади на големина е като едновъзрастовия украински урмиорнис (*Urmiornis ukrainus*) от Северното Черноморие, но морфологично се отличава от него и стои много по-близо до... доста по-отдалечените по време ранниоценовски и дори – палеогеновски, азиатски видове ергилорниса! Това означава само едно – в късния миоцен Балканският полуостров се е обитавал от примитивен потомък на *Ergilornithinae*, който е бил и по-слабо пригоден за бягане.

Колкото и да е странно, на територията на Гърция (но не континентална!) на остров Самос (в Бяло море – Източна Гърция) още през 1891 г. е бил описан големият амфипеларгус



Сравнение на първата фаланга от 3-ти пръст на крака на ергилорниса *Amphipelargus* sp. от Кривопади със съответната кост на съвременна голяма дропла (*Otis tarda*).

Сн. Асен Игнатов

ларгус (*Amphipelargus majori*), който първоначално сметнали за едър щъркел и допреди десетина години учените все още го смятаха за такъв! Тъкмо този вид е и първият известен на науката ергилорнис. Островът се намира непосредствено до континенталната част на Турция и през късния миоцен тези земи са били част от т.нар. Анадола провинция, която била в пряка връзка с Кавказ, а Кавказкият район е бил директно свързан с просторите на Централна Азия. Следователно до намирането на находката в Кривопади най-западните находища на ергилорнисите бяха от Самос (*A. majori*) и Молдавия (*U. ukrainus*). Двете находки (първа и втора фаланга от третия пръст на крака) дори насочват към нов неизвестен род ергилорниса. Във всеки случай еладската „дропа“ всъщност е... птица, твърде сходна с амфипеларгусите (*Amphipelargus*) и бе определена като техен представител.

На Балканите ергилорнисите живеели в малко по-влажни и относително по-обрасли местообитания в сравнение със своите роднини от Централна Азия. За това съ-



Индийският жерав (*Grus antigone*) е най-големият съвременен жерав. Той е и най-високата съвременна летяща птица на Земята

дим по масивността на първата фаланга, която е сходна с тази на палеогенските и ранномиоценските ергилорниси от Азия. Оттук следва и заключението, че западните (балканските) ергилорниси са останали по-примитивни от съвременните им урми-орниси.

Безспорно е, че поради географската близост на Криопиги до България можем да очакваме намирането на ергилорниси и в нашата страна. След като от двете находища (до с. Калиманци и до гр. Хаджидимово) с почти същата възраст у нас бяха намерени останки и от щрауси – *Struthio karatheodoris*, не е изключено да се намерят и техни кости в миоценските ни отложения. Намереният каратеодоров щраус е един от най-егрите представители на щраусоподобните пти-

ци. Приблизителните изчисления сочат, че ергилорнисът от Криопиги (отнесен към рода на амфипеларгусите) е тежал между 19 и 25 килограма – колкото добре охранен възрастен мъжки домашен пуяк! Днес най-егрият съвременен жерав – индийският (*Grus antigone*) достига на височина до 1,80 м и тежи до 12 kg. Той е най-високата съвременна летяща птица на Земята. Размахът на крилата му е цели 2,50 метра! Невинаги можем да добием пълна представа за облика на изчезналите птици. Все пак, като сравняваме това, което ходът на времето е пощадил, и онова, което шансът ни е предоставил, можем само да се опитваме да попълним пъзела, съставен от великия творец – Природата. Но нали тъкмо това е предизвикателството за всеки палеонтолог? ■

Чуват ли паяците?



Скачащ паяк от вида *Phidippus audax*

Почти всички паяци, с изключение на типичните пещерни обитатели, притежават зрителни органи – очи, и виждат сравнително добре, но на близки разстояния, т.е. те са „късогледни“. Много от тях имат по 3 чифта очи, разположени на предната част и странично на главата и не само регистрират движението на обектите около тях, но имат и добра разделителна способност. Това важи особено за хищните видове паяци (напр. скачащите паяци, паяците вълци и др.), които не очакват жертвите си в паяжинни мрежи, а ги издебват и нападат директно като истинските хищници (вж. сп. Природа, бр. 1/ 2017 г.).

Но по въпроса за слуха при паяците, поради това, че нямат специализирани слухови органи, учените арахнолози приемаха, че е възможно те да улавят някакви звукови трептения, но само на близки разстояния – до няколко сантиметра от тях. За своеобразни слухови органи се приемаха някои специализирани четинки и пласинки, разположени предимно на предния чифт крайници на животните, които възприемат трептения на въздуха с определена честота. При подобни трептения, например от камертон или жуженето на муха от разстояние около 40 – 50 см, паяците реагират с повдигане на предните крака или леки движения на тялото, без да се насочват към посоката на звука. Специалните чувствителни на трептенето на звуковите вълни четинки (косъмчета) се означават като слухови трихоботрии, за разлика от другите многобройни четинки, разположени върху цялото тяло на животните.

Съвременни изследвания върху зрителните и слуховите възможности на някои видове паяци, осъществени по експериментален път с използването на специални микроелектроди в главния мозък на животните, убедително показват, че паяците не са чак толкова глухи и могат да приемат звуци, идващи от разстояние до 4 – 5 метра от тях. Изследванията са извършени от екип от учени от Корнелския университет (САЩ) върху скачащи паяци от вида *Phidippus audax*, които са доста подвижни хищници и не плетат паяжинни мрежи, а дебнат или изчакват жертвите си в природата и устремно ги нападат.

По време на свои изследвания върху зрителните органи на паяците изследователите забелязали, че някои от микроелектродите, монтирани в главния мозъчен нервен ганглий, записват повишена нервна активност и при случайно шумно преместване на столове или други предмети в лабораторията. Тогава те извършили серия от експерименти с пляскане на ръце на различни разстояния от паяците и установили, че микроелектродите винаги реагират с повишена нервна активност, даже и при отдалечаване на експериментатора на разстояние до 5 м от тях. Това било доказателство, че паяците чуват добре на прилични разстояния около тях. В следващи експерименти било установено още, че паяците различават добре и звуци с различна честота и реагират по различен начин на тях. Така например те различавали звука от крилата (жуженето) на своите врагове – паразитни ципокрили насекоми от семейството Ichneumonidae, които снасяли яйцата си в паяците, и реагирали веднага чрез изпадане във временна неподвижност (каталепсия), до отминаването на нежеланите им врагове. Авторите на изследването, публикувано в известното международно списание *Current Biology*, не са открили специализирани слухови органи и потвърждават факта, че хищните скачащи паяци „чуват“ с помощта на специализираните четинки – трихоботрии, разположени на предния чифт крака на животните.

По *Current Biology* и *Наука и живот*



Нобелистите:

номинираните големи творци, които не станаха лауреати

Евгени Головински

В университетските аудитории, кабинети и лаборатории преподаватели и студенти се радват на поизбледнялото през лятото обичуване. През късната есен припламва отново интересът към онези, които биват удостоени

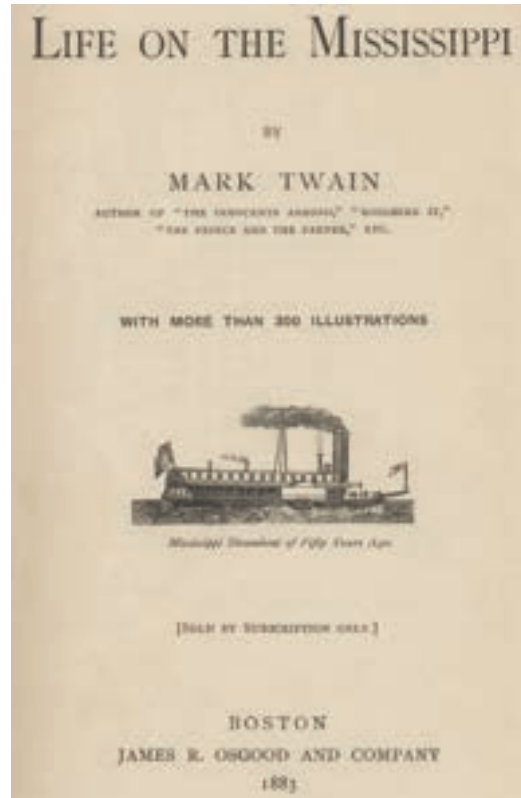
с прочутите Нобелови награди. Към тях проявяват интерес дори тийнейджърите, които обикновено посвещават почти цялото си време на компютрите, спорта и поп музиката. Нобеловите лауреати, „нобелистите“, стават почти толкова популярни, както нашумелите филмови актьори или най-скъпо платените футболисти. Обществото с нетърпение очаква да научи имената на поредните знаменити писатели и учени. То, обществото, разчита на обективността на онези, които присъждат най-престижните награди, за да почете, уважи и се възхити на творчеството на удостоените писатели и икономисти, на отличените химици, физици и медици. В повечето случаи културната общественост

В края на всяка календарна година културният живот в цивилизованите страни като че оживява по-осезаемо. На книжния пазар се появяват повече нови заглавия, концертните зали стават по-пълни, художествените галерии предлагат още по-богат избор на живописни и скулптурни произведения.

със задоволство приема решенията на Нобеловия комитет. Това се отнася обаче най-вече за наградите, които получават хората на науката. За жалост понякога очакванията за обективно отличаване, особено на творците на литерату-

рата, се разминават с направените предложения. Това естествено дава повод за всевъзможни интерпретации и коментари. Любопитни са случаите, когато се окаже, че някой забележителен творец в областта на литературата или науката е бил многократно – при това напълно обективно и заслужено – номиниран, без да бъде в крайна сметка отличен. В това, че не всеки номиниран става лауреат, няма нищо чак толкова изненадващо, но понякога запознаването с конкретни случаи дава повод за интригуващи сравнения и изводи. Това пък може да ни направи по-снизходтелни към случки и събития, на които сме ставали свидетели.

Неведнъж досега се коментират имената на няколко велики писатели, които



Въпреки огромния си принос към създаването на художествената литература на Съединените щати великият американски писател Марк Твен не успява да стане лауреат на Нобелова награда

въпреки своето безспорно присъствие в литературния живот не са успели да получат високото международно признание. Изреждат се писатели като Лев Толстой, Марк Твен, Хенрих Ибсен, Марсел Пруст, Антон Чехов, Виржиния Улф, Джон Ънгайк, Джеръм Дейвид Селинджър и други, чието литературно дело е познато от всички и навсякъде. В коментарите за тяхното пренебрегване могат да се намерят любопитни подробности. Например, че Лев Толстой е бил номиниран още през 1901 г., но Нобеловият комитет не се съобразил с това и не го е предложил. Това гало основателен повод на 42 шведски писатели и художници да споделят в писмо до великия писател своето огорчение от тази несправедливост. Толстой им отговорил в харак-

терния за него стил, че „Всякакви пари, по моето мнение, могат да донесат само зло“ (имал предвид, че всяка Нобелова награда се придружава с голяма парична сума). Друг забележителен руски писател, какъвто е Антон Павлович Чехов, също не става лауреат и обяснението за това било, че той се изявявал предимно като драматург, а не като белетрист.

Не само руски, но например и американски автори не са били удостоявани с престижната награда. Нобеловият комитет не е уважил номинацията на Марк Твен („Mark Twain“, псевдоним на Samuel Langhorne Clemens, 1835 – 1910) въпреки неговата безспорна роля за развитието и утвърждаването на американската художествена литература. Класикът на

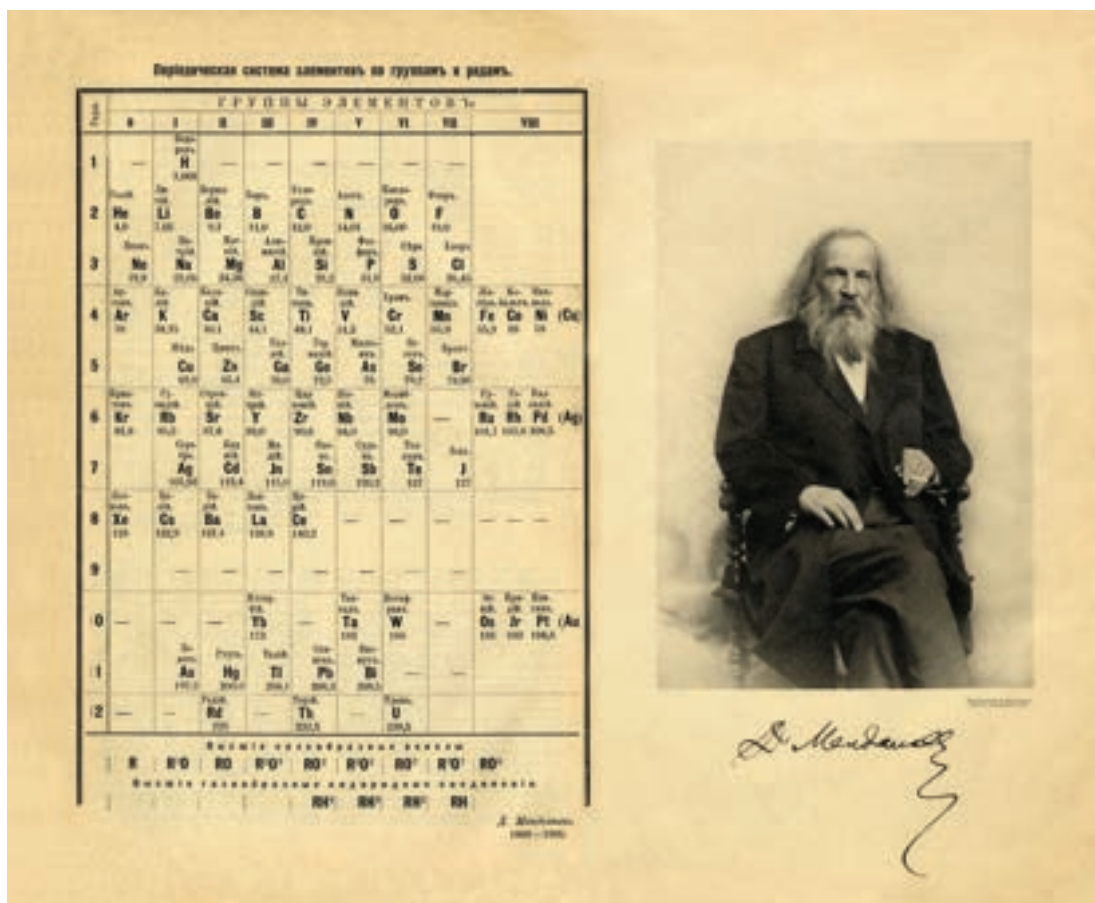
американската литература Селинджър (Jerome David Selinger, 1919 – 2010) също бил пренебрегнат, въпреки както и Джон Ънгайк, станал прочут със своя „Кентавърът“ и други произведения, които обаче не били взети предвид от Нобеловия комитет. Според някои коментари Комитетът недолюбвал американската литература, като я преценявал за „изолирана“ и „затворена в себе си“ и поради това не съвсем способна да даде сериозен принос в световната книжнина.

Не ще и дума, че присъждането на каквото да е, особено на Нобелови награди за литература, крие значителни рискове от субективни решения. Крайната преценка включва, освен професионални и естетически норми, но и съображения от политическо, регионално, религиозно и дори етническо естество. Очевидно всичко това не би могло и не би следвало да се отрази на окончателните становища на учените, които дават своето мнение за присъждането на Нобеловите награди в областта на природните науки и медицината. Както преди, така и сега има случаи, които показват почти анекдотични ситуации на разминаване между преценка за обективен принос и неговото признание. Неотдавна руският професор А. И. Курамшин публикува в известното списание „Химия и живот“ любопитната статия „Нобеловите НЕлауреати“. В статията си той се спира на онези видни химици, които въпреки големите си научни приноси не са били удостоени с Нобелова награда. Струва си да се спрем на един-два от коментираните – и то не само от него – примери.

Като че един особено понятен за обществеността пример за разминаване в дилемата „постижение – признание“ е приносът на Менделеев, формулирал Периодичния закон още през 1869 г. Великият учен химик Дмитрий Иванович Менделеев (1834 – 1907) не би могъл да стане лауреат на Нобелова награда по химия за 1901 г. по чисто формални причини. Съгласно завещанието на Алфред Нобел наградите трябва да се при-

съждат на лица, „...които в течението на *предходната година* (подчертано от Е. Г.) са допринесли най-голяма полза за човечеството“. Наскоро след това Нобеловият фонд променя тази формулировка, като допуска отличаването и на автори на трудове, извършени и в по-ранни години. Впоследствие, след изменението в завещанието на Нобел, Менделеев бил номиниран за наградата през 1905 и 1906 г., при това, забележете, не от руски, а от западноевропейски учени, но без успешен резултат. Битува мнение, че върху решението на Нобеловия комитет е повлияло отношението на Сванте Арениус към Менделеев. Арениус приемал почти болезнено критиките на руския учен към теорията на електролитната дисоциация, чийто автор, както е известно, е тъкмо той. Да се изненадваме ли, когато чуем, че личното отношение на уважаван учен към друг уважаван учен би могло да повлияе върху решението на институцията, в която единият от двамата уважавани учени е в състояние да наложи своето мнение?

Но нека оставим настрана въпроса доколко Арениус е допринесъл за несполучливия изход от номинирането на Менделеев за Нобелова награда. Да обърнем внимание на това, че забележителният шведски химик, един от създателите на физикохимията, проявява жест, като номинира един млад учен за Нобелова премия. Сванте Арениус използва своето право на Нобелов лауреат да предложи за високата награда младия си колега Хенри Мозли (Henry Moseley, 1887 – 1915). Английският учен, един от основоположниците на рентгеновата спектроскопия, установява определена зависимост между спектралните линии на рентгеновото излъчване и атомния номер на излъчващия елемент. С това се доказва, че структурирането на Периодичната система се основава не на атомното тегло на елемента, а на заряда на неговото ядро. Сванте Арениус предлага през 1915 г. Хенри Мозли да бъде отличен с Нобелова награда, като при това го номинира и за двете награди – и по химия, и по физика. За съжаление, жестът на Арениус остава



За първи път Дмитрий Иванович Менделеев е бил номиниран за Нобелова награда по химия още през 1901 г., но не могъл да стане лауреат до края на живота си през 1906 г.

неосъществен – младият британски физик загина през Първата световна война. Това става на 10-ти август 1915 г. при Галиполи в хода на известната Дарданелска операция. Така Мозли не успява да получи високото отличие, защото, както е известно, Нобелови награди се дават само на живи кандидати. Този случай ни напомня за това, колко много таланти и обещаващи творци са загинали по бойните полета в най-активната си възраст, без да могат да разгънат творческите си възможности.

Определено значение и важна роля при присъждането на Нобеловите награди има авторитетът на онези специалисти, кои-

то издигат кандидатурата на конкретен учен. Това важи особено за онези, които вече са били отличавани с високата награда. Нобеловият лауреат по химия за 1932 г., Ървинг Лангмюр (Irving Langmuir, 1881 – 1957) е имал убеждението, че най-престижната научна награда по химия е трябвало да бъде присъдена на учен, който полага началото на химията на синтетичните полимери, зародила се тъкмо в началото на 30-те години на миналия век. Между най-изтъкнатите химици в тази област тогава са Уолъс Каротърс (Wallas Hume Carothers, 1896 – 1937) и Херман Щаудингер (Hermann Staudinger, 1881 – 1965). Каротърс, който работи в



Херман Щаудингер



Уолтс Каротърс

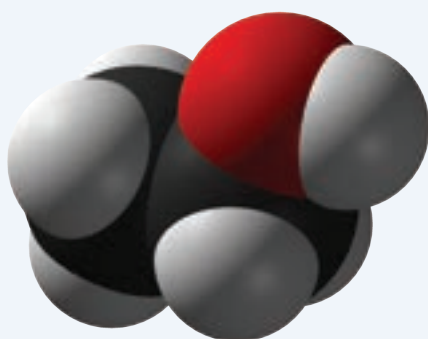
Забележителните химици Уолтс Каротърс и Херман Щаудингер са едни от пионерите на химията на синтетичните полимери. Предполага се, че ако са били номинирани за Нобелова награда по химия едновременно, те биха я получили още през 30-те години на XX в. Истината е, че Щаудингер бива награден едва през 1953 г.. Каротърс умира през 1936 г., без да бъде отличен

прочутата компания „Дюпон“ в Съединените щати, разработва метода за синтез на полимери, познат като „поликондензация“. Ученият става прочут най-вече със синтеза на един от най-популярните полимерни продукти, какъвто е „найлонът“, един материал, който бързо завладява световните пазари. От своя страна, немският химик Щаудингер създава нови методи за получаване на полимери, той въвежда в науката и понятието „макрмолекула“.

Възможно е Нобеловият комитет да би бил по-склонен да присъди своята награда едновременно и на двамата бележити учени – Каротърс и Щаудингер, стига Лангмюр да беше предложил и двамата. Обаче в продължение на няколко години, от 1931 до 1935 г., Лангмюр предлага на Нобеловия комитет само името на Щаудингер, който

погминава неговото отличаване. Междувременно авторитетът на Каротърс значително нараства, той става първият специалист по промишлена органична химия, избран за редовен член на Националната академия на науките на САЩ. През 1936 г. никой не предлага Каротърс за Нобелова награда, а същата година през април той умира след тежка депресия, слагайки сам край на живота си. Що се отнася до Щаудингер, то той заслужено получава Нобеловата награда едва през 1953 г. „за „изследвания в областта на високомолекулните вещества“. Виждаме, че в историята на най-престижните международни награди за наука има граматични епизоди. Нобеловите награди, както и всички други отличия, се присъждат от хора. А на тях, очевидно, нищо човешко не им е чуждо. ■

Етанолът като ракетно гориво



Молекулата на етанола

Като гориво за химическите ракетни двигатели, които по същество са най-разпространени, понастоящем се използват различни вещества. Най-често използваното химическо ракетно гориво е хидразинът, едно съединение, съдържащо само азот и водород – N_2H_2 , както и някои негови производни, какъвто е например несиметричният диметилхидразин. Употребата на хидразина и неговите производни като ракетно гориво има обаче някои съществени недостатъци. На първо място трябва да се отбележи високата токсичност на тези вещества. Нещо повече, доказан е канцерогенният ефект на хидразина. Това и подобните му вещества са доказани замърсители на природната среда. Хидразинът освен това при контакт с човешката кожа предизвиква болезнено дразнене. Особени грижи налагат също и специфичните мерки при лагерирането и транспортирането му. Всичко това вече отдавна е наложило усиленото търсене на по-подходящи – нетоксични и екологично приемливи – ракетни горива.

Наскоро стана известно, че в рамките на един успешно приключил немско-бразилски изследователски проект след продължителна работа са били получени важни резултати. Въз основа на тези резултати се стига до предложение за възможна успешна замяна на хидразина като ракетно гориво с етанол. В ракетния двигател хидразинът се заменя с етанол, а като окислител се използва кислород. Това ще доведе не само до опазване чистотата на околната среда, но и до понижаване на финансовите разходи по космическите полети.

Проектът е съвместно дело на учени от Немския център за въздушен и космически транспорт (Deutsches Zentrum fuer Luft- und Raumfahrt, DLR) и сродния на него Бразилски космически център (AEB). Специалистите оценяват положително възможността за замяна на токсичния и канцерогенен хидразин с едно, както го наричат, „зелено“ (което ще рече „екологично“) гориво, каквото е етанолът. Предстои пускането на бразилска ракета, в която като гориво ще се използва етанол.

По scinexx.de



Кюри – единица за висока активност и мярка за висок морал

Никола Балабанов

Известно е, че за определяне активността на радиоактивни източници (и препарати) е въведена извънсистемна единица – Кюри, която съответства на протичането в тях на 37 милиарда разпадания в секунда. Това е изключително висока активност, която много рядко се използва в изследванията, главно в приложните.

Нарушавайки приетите граници, които отделят точните науки от останалите, както и от другите области на човешките прояви, позволявам си да предложа понятието Кюри и за използване като мярка за висок морал. Въпреки че за категориите, в които

се проявява моралът – достойнство, дълг, съвест, отговорност и др., няма въведени измерения, носителите на такива качества сред хората винаги са се откроявали като своеобразни върхове в сложния релеф на човешки характери и в установените им отношения с обществото. Такива върхове виждаме в творчеството и в проявите на много учени в миналото. Високо сред тях се извисява – с живота и творчеството си, с качества и с поведението си, Мария Кюри (Marie Curie, 1867 – 1934), чиято 150-годишнина отбелязваме през 2017 година. Това извисяване се дължи не само на големите ѝ открития в областта на физи-

ката и химията, но и на приносите ѝ за издигане авторитета на учените и на науката в очите на обществото.

Животът на Мария Кюри протича между два житейски хребета – между величието и мъченичеството, между славата и нанесените жестокости

душежни травми от обществото. За човечеството като цяло това са години на образуване на военни блокове, на въоръжаване и на войни с милиони жертви; за европейското общество – години на зараждане на империализъм, национализъм, фашизъм, съпроводено с политически и икономически кризи. В същото време за физиката това са години на рушене на старите представи за Природата и появата на революционни теории – квантовата механика и теорията на относителността.

Именно в тази обстановка – на разруха в обществото и на революционни промени във физиката, се извисяват делата на Ма-

рия Кюри, която е жив участник както в научните, така и в обществените процеси.

Мария Склодовска е родена във Варшава на 7 ноември 1867 г. в учителско семейство. Баща ѝ, завършил Петербургския университет, е преподавал физика и математика. Майка ѝ починала, преди Мария да навърши 11 години. Навярно безпаричието на семейството е причинило и ранната смърт на една от сестрите ѝ. Тези събития са оставили отпечатък както на красивото ѝ лице, така и върху характера ѝ. Завършила с отличие и със златен медал гимназията, тя работила няколко години като гувернантка, за да поеме издръжката на другата си сестра в обучението.

Мария е приета за студентка в Сорбоната през 1891 г., когато нейните връстнички вече се дипломират. Тя създава за себе си един суров, спартански начин на живот, подчинен на студентските ѝ задължения. Избира квартира без осветление, отопление и вода, единствено с удобството, че е близо до университета и предлага спокойствие за учене. За колегите си Мария е затворена, сурова и тайнствена. Един от нейните преподаватели обаче забелязва в нея освен жаждата за знания такава чистота, която го кара да потърси дружба с нея. Това е Пиер Кюри (Pierre Curie), по онова време вече утвърден специалист във физиката, известен с откриването на пиезоелектричеството, с изследванията си в областта на магнетизма и физика на кристалите. В лицето на Мария той вижда най-чистия кристал сред хората, които познава, и ѝ предлага брак. Фредерик Соджи (Frederique Soddy), един от пионерите в изследванията на радиоактивността, казва, че Мария Склодовска е „най-красивото откритие на Пиер Кюри“.

В годината на дипломирането си Мария сключва брак с Пиер Кюри и приема неговата фамилия. Поставено е началото на един великолепен семеен живот, който, уви, продължава само десетина години.

За обект на своите изследвания Мария Кюри избира откритите от Анри Бекерел (Henri Becquerel) тайнствени „уранови



Една от най-известните снимки на Мария Кюри, когато е в разцвета на научната си дейност

лъчи“. Тяхната природа още не е изяснена, а наименованието им идва от обстоятелството, че са открити като свойство на елемента уран. Мария Кюри решава да провери дали подобно свойство не проявяват и други химични елементи. За целта тя изследва всички минерали от богатата колекция на Сорбоната, съединенията на всички елементи, както и самите елементи. За търсенето на лъчите първоначално използва пиезоелектричната кварцова везна, избретена от братята Пиер и Жак Кюри. Изследванията показват, че освен урана, подобни лъчи излъчва и елементът торий. Названието „уранови лъчи“ вече става анахронизъм. Мария Кюри предлага откритите от Бекерел лъчи да бъдат наречени „радио-



Мария Кюри по време на поредния опит в лабораторията си

активни“, а самото явление – радиоактивност.

В изследванията си М. Кюри установява, че урановата смолна руда притежава много по-интензивно лъчение от самия уран. Това ѝ дава основание да предположи, че лъчението се дължи на неоткрити дотогава химични елементи. За да се извлекат тези елементи в чист вид, е необходимо да се обработи огромно количество уранова руда. Убеден в актуалността на тези изследвания и за да помага на съпругата си в извличането на новите елементи, Пиер Кюри изоставя собствените си изследвания и се включва в изследванията на радиоактивността. Нека отбележим, че по това време Пиер Кюри е автор на няколко сериозни открития във физиката на кристалите. В историята на физиката те са известни като „Принцип на Кюри“, „Закон на Кюри“ (1894) и „Точка на Кюри“ (1895 г.)

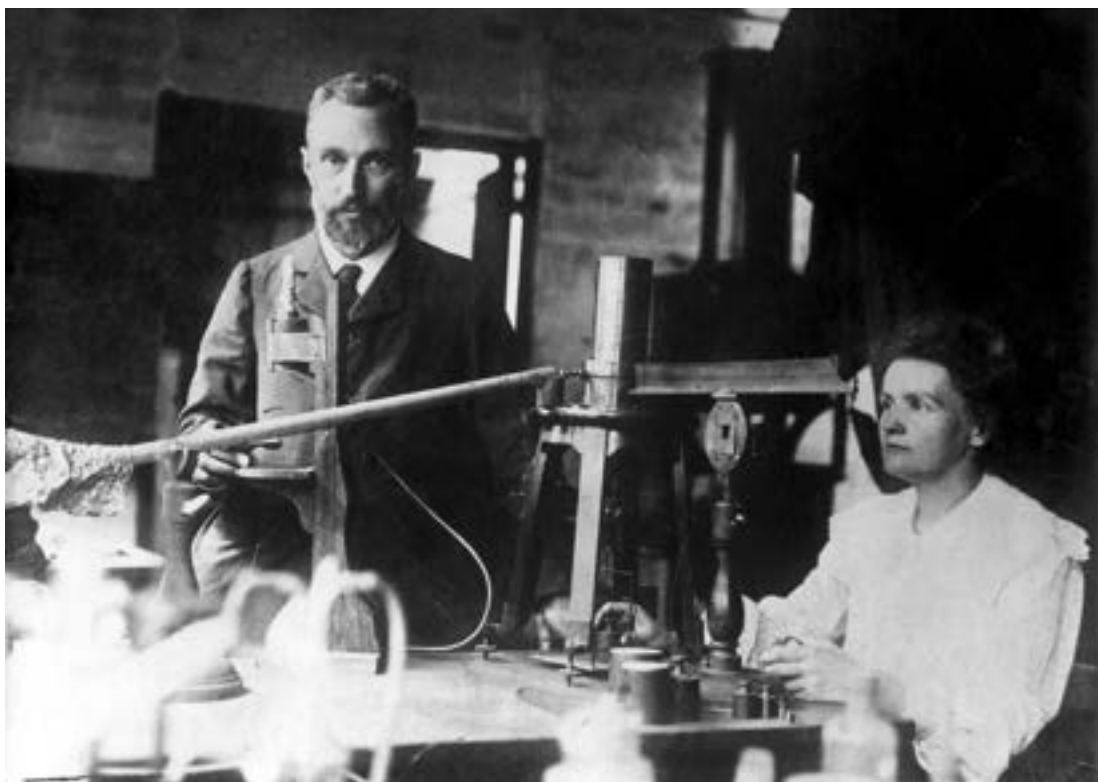
Този изключителен семеен и научен тандем прави значителни за физиката и химията открития:

- Откриват нови химични елементи – полоний (юли, 1898 г.) и радий (декември, 1898 г.)
- Откриват изкуствената радиоактивност (1899 г.)
- Установяват, че т.нар. бета-частици, излъчвани от радиоактивните елементи, носят отрицателен електричен заряд (1900 г.)
- Установяват и физиологичното въздействие на радиоактивното лъчение.

Известно е, че откритията, направени през последните години на XIX в., предизвестяват революциите във физиката, разразили се в началото на XX столетие. Един от знаменосците на тези революции е Мария Склодовска-Кюри. С нейните открития се прави „скок“ в света на атомите, а по думите на известния специалист по ядрена физика Виктор Вайскопф (Victor Weisskopf), директор на ЦЕРН

от 1961 до 1965 г., нейните открития са и „Скок в Космоса“

Ето как В. Вайскопф оценява откритията на Мария и Пиер Кюри: „Когато Мария и Пиер Кюри са отделили радий в зимната барака на Училището по индустриална физика и химия, когато тях ги обхваща трепет при вида на свръхестественото светене на това вещество в тъмнината, те се оказали съзерцатели на явление, излизащо отвъд границите на обикновения атомен свят от обкръжаващата ни среда. Сега ние знаем, че съпрузите Кюри са видели нещо, дошло до нас от онези времена, когато земното вещество се е намирало при съвсем други условия – вътре във взривяващи се звезди. Естествените радиоактивни вещества са последните свидетели, последните тлеещи още възлечета, останали от онези изпълнени със събития времена, когато са се образували химическите елементи“.



Пиер и Мария Кюри – един изключителен семеен и научен тандем до смъртта на Пиер през 1906 г.

Сериозни професионални и житейски трудности е трябвало да преодолеят Мария и Пиер Кюри, за да стигнат до своите открития. От една страна, изглеждало, че явлението радиоактивност противоречи на основните закони на физиката, по-специално на закона на запазване на енергията. (Това объркване продължава още много години. Ще припомня, че дори през 20-те години на 20-тото столетие великият Лоренц (Hendrik Antoon Lorentz) споделял, че съжалява, защото не е починал по-рано, преди да започне рушенето на класическата физика). От друга страна, семейство Кюри не разполага нито с лаборатория, нито с помощници, нито със средства. Първите разходи се правят от месечната заплата на Пиер Кюри. Като лаборатория използват склад, по-късно стари хангари, изоставени от Медицинския факултет. Същевре-

менно това е героична епоха в живота на семейството, за която Мария Кюри пише: *„...мога да кажа без преувеличение, че този период беше за мен и моя мъж героична епоха в нашия съвместен живот... точно в тази лоша, стара барака преминаха най-хубавите и щастливи години от нашия живот, изцяло посветени на работата. Често аз готвех на самото място, за да не прекъсваме хода на особено важни операции. Понякога по цял ден бърках кипящата маса с железен прът, дълъг почти колкото моя ръст. Вечер се свличах от умора...“*.

Тази героична епоха продължава до 1902 г. През 1903 г. Мария Кюри защитава докторската си дисертация „Изследване на радиоактивните вещества“. Настъпва

Времето на признанието и славата

Още същата година Лондонското кралско дружество присъжда на Мария и Пиер Кюри



Мария Кюри с двете си дъщери Ирен и Ева

една от най-престижните награди – медала на Деви. В края на годината Шведската академия на науките присъжда Нобеловата награда по физика за откритията им в областта на радиоактивните явления (разделят наградата с Анри Бекерел.)

Изведнъж двойката Кюри се превръщат в звезди на деня, център на световното внимание. В тяхна чест се устройват бляскави приеми и банкети; журналистите пишат за тях, за бараката им, дори за домашната им котка; правят се филми за тях, в кабаретата се изграят сценки от техния живот (отделна тема, която няма да засягам, самото явление радиоактивност се превръща в еуфория, която засяга и фармацевтичната промишленост и изкуството, и т.н.).

В писмо до брат си в Полша Мария Кюри пише: „...нямаме мира от журналисти и фотोगрафи. Искат ни се да се скрием вдън земя, та да сме в покой“. Подобни мисли споделя и Пиер Кюри: „Мечтая да живея на остров, където няма нито журналисти, нито вестници“.

Но славата и популярността не са единствените спътници на Мария Кюри по

онова време. През всичкото ѝ напрегнато всекидневие тя носи задълженията си на майка и съпруга. През същата година, в която защитава докторската си дисертация и получава Нобеловата премия, тя ражда преждевременно и детето ѝ умира. През следващата година (1904) се ражда втората ѝ дъщеря Ева (първата ѝ дъщеря – Ирен, е родена през 1897 г.). Здравето ѝ на Мария, и на Пиер е сериозно разклатено. Но най-големият удар идва на 19 април 1906 г. Пиер загива трагично под колелата на една товарна кола. Франция загубва един от най-талантливите си учени, а Мария – своя любим мъж и другар в работата, своята опора в живота. От този ден тя става самотен, нещастен човек.

Месец след трагедията Съветът на Природо-математическия факултет назначава Мария Кюри за професор в катедрата, създадена преди това за нейния съпруг. На 5 ноември с.г. за пръв път в историята на Сорбоната жена – Мария Кюри, започва да чете лекции. Следват години на още по-напрегната изследователска и преподавателска дейност.

Към другите ѝ грижи се прибавят и притесненията за обучението и възпитанието на двете дъщери. Не е безинтересно да се знаят оценките на Мария Кюри за образованието, което дава френската държава през онези години. Тя смята, че формите, които се използват в училище, са остарели, методиката на преподаване – неправилна, хигиената на труда за учениците – лоша. Колко тревожно звучат нейните думи: „Понякога смятам, че е по-добре децата да се давят, отколкото да се затварят в съвременното училище“.

По нейна инициатива се създава своеобразен образователен кооператив, в който се учат децата на университетските учени, а преподаването се извършва от самите тях. Принципът на обучение в това училище е: да се изучава по-малко материал, но добре. Според М. Кюри на децата трябва да се оставя време за осмисляне на изученото, а най-вече време за движения, игри и спорт.

Не съм в състояние да правя оценки на „училището на М. Кюри“, както и на нейните педагогически принципи. Като косвена оценка за резултатите от нейната дейност мога да посоча съдбата на двете ѝ дъщери, израснали като видни френски интелектуалки. Ирен приема професията на родителите си и през 1935 г. става лауреат на Нобелова премия, а Ева става писателка.

С още по-голяма настървеност М. Кюри продължава изследванията си по радиоактивността. През 1910 г. тя получава чист радий и изготвя първия международен стандарт за радий. През 1911 г. получава Нобеловата награда за химия „за заслугите ѝ за напредъка на химията чрез откриването на елементите радий и полоний, изолирането на радия и изучаването на природата и състава на този забележителен елемент“. За пръв път в историята учен получава втора Нобелова награда.

Следват отново слава, известност и почит от много научни дружества и акаде-



Щастливият семеен живот на Пиер и Мария Кюри трае само 10 години



Ева Кюри, по-малката дъщеря на Мария и Пиер Кюри, става писателка. През 1937 г. издава биографична книга за своята майка, озаглавена „Мадам Кюри“. Умира през 2007 г. на 102-годишна възраст

„Искам да ти кажа, че не обичам вече нито слънцето, нито цветята, видът им ми причинява страдание. Чувствам се по-добре, когато времето е мрачно ... и ако не съм намразила напълно хубавото време, то е, защото децата имат нужда от него“.

Колко много сила е трябвало да притежава тази жена, за да запази чистотата на характера си в онова покварено общество? (Колко съзвучна с това поведение е изповедта на Айнщайн от онези години, че се мъчи да остане честен в общество на циници.) Но това става за сметка на здравето ѝ. Тя отпада духом и

миш. И отново страдания – душевни и физически. Парижката академия на науките отхвърля кандидатурата ѝ за неин член. Срещу М. Кюри се организира клеветническа кампания – напомнят за нефренския ѝ произход, за антирелигиозните ѝ възгледи, обвиняват я, че позори фамилията Кюри.

След изфабрикуваната в края на XIX в. „афера Драйфус“ в съвестта на френското общество настъпва истинска криза. Държавата е прогнана от подкупи и финансова поквара, населението – заразено от ксенофобия. Една от жертвите на тази поквара и омраза към чужденците е дошлата от Полша Мария Кюри. Тормозят я с анонимни писма, заплашват я, обвиняват я в неморално поведение. За чистотата на тази жена говорят думите ѝ, споделени в дневника, който си води:

„...Мой Пиер, мисля за тебе безкрай, до болка в главата, до потъмняване на разсъдък ...“

„Вървя по улицата като хипнотизирана и нищо не ме интересува. Но няма ли някоя кола да ми помогне да споделя съдбата на моя любим ...“

тялом, стои на границата на лудостта, на самоубийството. Сразява я тежка болест. Две седмици след получаването на втората Нобелова награда Мария Кюри е откарана в болница. Следват няколко месеца лечение, операция на бъбреците и бягство от обществото за известно време под чуждо име.

Високия си морал Мария Кюри показва по време на Първата световна война. В първите месеци на войната френското правителство се обръща към своите поданици с призив за помощ. След като се съветва с голямата си дъщеря Ирен, Мария влага сумата от своята втора Нобелова награда в националната подписка (пренебрегвайки факта, че няколко години преди това тази държава не е отпускала никакви средства за нейните изследвания). Нещо повече, Мария носи във френската банка всички златни орден, медали и монети, връчвани ѝ от различни дружества и академии.

Мария Кюри е можела след тези благородни гарения и от висотата на своята популярност да се ограничи с изнасянето на хуманни речи и посещения на болници. Вместо

това тя предпочита живота и службата на войника. Със същата енергия, с която в мирно време е обработвала тонове руда, за да извлече новите елементи, тя започва да създава рентгенови апарати за армията. Оборудва 220 стационарни и подвижни рентгенови установки, през които преминават повече от милион ранени войници. М. Кюри оборудва и един подвижен кабинет за себе си (товарно „Рено“), като понякога сама сяда на волана, сама прави прегледите, спи в походни палатки или под открито небе, понася всички несгоди на войната, отхвърлила привилегиите на знаменита жена и голям учен.

В тези походи на мъжество и себеотрицание участва и 17-годишната дъщеря на Мария – Ирен Кюри. Под ръководството и по примера на своята майка Ирен получава духовна и физическа закалка.

Малко преди избухването на войната в Париж е основан Радиев институт. Мария Кюри е назначена за директор на секцията за фундаментални изследвания. Там се обучават медицински специалисти от армията за работа с рентгенови апарати. След войната и до края на живота си М. Кюри обуча-



Ирен с майка си Мария Кюри по време на изследвания в лаборатория в Радиевия институт, Париж – 1921 г.



Крилото на Радиевия институт, в което се помещава секцията за фундаментални изследвания на Мария Кюри



Никола Балабанов е професор в Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“. Доктор на физическите науки, специалист по ядрена физика, автор на научни, научнометодични и научнопопулярни статии и книги, на учебници и учебни помагала.

ва студенти и активно работи за медицинско приложение на радиологията. Под нейното ръководство Радиевият институт се превръща в един от най-важните световни центрове за изучаване на радиоактивността. През лабораторията на М. Кюри са получили специализация представители на 25 страни, в т.ч. българският учен Георги Наджаков.

Мария Кюри има особени заслуги за изучаването на биологичното действие на радиацията и по-специално въздействието ѝ върху живите тъкани. Тези изследвания по-нататък са използвани при лекуването на ракови заболявания. В ръководената от нея лаборатория са разработвани приложения освен в медицината, и в промишлеността.

За нейната роля в научното ръководство на Радиевия институт можем да съдим по възторжените отзиви на нейни колеги и сътрудници. Известният френски физик Жан Перен (Jean Perrin, 1870 – 1942) е казал за нея: „Мария Кюри е не само знаменит физик, но и най-добрият ръководител на лаборатория от всички, които познавам“.

Следвоенните години носят нови почетни звания и признания на М. Кюри, едновременно с това и нови разочарования. През 1922 г. Медицинската академия във Франция я приема за свой член – с много почести и овации. Близко 100 научни организации от целия свят я правят свой почетен член. През 1926 г. тя става почетен член и на Съветската академия на науките. Гост е на кралски особи, президентът на САЩ смята за чест да я въведе „под ръка“ в Конгреса. Само високомерните академици антифеминисти от собствената ѝ страна не я допускат в редовете си.

А Мария Кюри непрекъснато работи, продължава изследванията си, както и обучава млади специалисти. Страданията ѝ не секват – четири пъти се подлага на очни операции, оплаква се от шум в ушите. Това не ѝ пречи да работи всеки ден, понякога и нощем.

Към „портрета“ на М. Кюри нека прибавим още някои нейни постъпки:

Въпреки полагащата ѝ се пенсия след смъртта на Пиер Кюри тя се отказва от нея;

Въпреки фундаменталните научни открития и заслуги тя се отказва от предложението да бъде удостоена с ордена на Почетния легион – най-високото отличие във Франция;

Въпреки финансовите съблазни тя отказва предложението на деловите американци да патентова откритията си.

Не са ли всички постъпки на М. Кюри в мирно и през военно време пример за най-висок морал?!

Всичко казано дотук съвсем не означава, че Мария Кюри се е затворила в своя крепост, непристъпна за всякакви контакти, сляпа и глуха за това, което става в обществото и за интересите на хората. Тя участва активно в работата на редица научни дружества и обществени комитети във Франция и в други страни: в няколко Солвеевски конгреса, в Комисията по радиевия еталон; чете лекции в чужбина.

През 1921 г. М. Кюри съдейства за създаване на „Фондация Кюри“, предназначена за лъ-

четерапия и рентгенова терапия. По нейна инициатива във Варшава е създаден Рагиев институт, който през 1923 г. я избира за почетен доктор. През 1932 г. тя подарява на Института един грам чист радий.

През 1922 г. към Обществото на нациите е създадена комисия за интелектуално сътрудничество между народите. Айнщайн бил скептичен по отношение на ползата от такава комисия, но М. Кюри го убеждавала в обратното. След смъртта ѝ Айнщайн ще напише: „Имах щастието в продължение на 20 години да бъда свързан с г-жа Мария Кюри и да се възхищавам все повече от човешкото ѝ величие... Ако само малка частица от твърдия характер и отдаденост на г-жа Кюри живееше в интелектуалците в Европа, съдбата ѝ би била по-добра“.

За чистотата на нейните възгледи говори още един факт. През 1925 г. италианското фашистко правителство заменя своя представител в Комисията за интелектуално сътрудничество с министъра на правосъдието от кабинета на Мусолини. Мария Кюри открито заявява, че за такива като него няма място в Комисията.

През 1933 г. М. Кюри участва в конгрес на интелектуалците в Магрид и председателства обсъждането на проблема „Бъдещето на културата“. Участват интелектуалци от всички страни. Един от инициаторите на конгреса, френският писател Пол Валери, ги определя като „донкихотовци по дух, сражаващи се с вятърни мелници“. А Ева Кюри пише за майка си: „Интересно е да се види как Мария Кюри по своята същност най-типичният Дон Кихот от всички присъстващи донкихотовци, със същото убеждение, с което по-рано защитаваше любовта към науката, защитава сега личното дерзание и предприемчивост – с една дума, силните чувства, които винаги я направляваха в живота“.

Това сравнение не е случайно. Някои от постъпките на Мария Кюри са близки по чистота и наивност на онези, присъщи на обаятелния рицар от Ла Манча – най-чиста-

та и възвишена душа в световната литература.

В съответствие със заглавието на статията, аз си позволих в неговото начало да изляза от лоно на физиката и да навляза в областта на етиката. Искам и в заключение да направя подобно отклонение, обосновано на героичния живот на Мария Кюри и вдъхновено от нейните разбирания за красотата.

За Мария Кюри красотата е чувството на възхищение от самата истина, която учените разкриват; на своите опити и на опитите на своите сътрудници, на научните хипотези тя е гледала както художникът съзерцава своите картини. По думите на Ева Кюри, когато майка ѝ наблюдавала сполучлив опит, „може да се помисли, че съзерцава произведенията на Ботичели“.

Самата Мария Кюри изразява своите разбирания за красотата по следния начин:

„Аз принадлежа към онези хора, които смятат, че науката е Велика красота. Ученият в своята лаборатория не е просто техник, това е дете, изправено с лице към природните явления, които го вълнуват като вълшебна приказка.“

Действително, красотата е присъствала във всички действия на Мария Кюри. Нейната сътрудничка М. Шамие разказва за свещеноедействието, с което тя е извършвала всички операции в лабораторията: *„Последователността в действията при дадена операция – пускането на апарата, включването на хронометъра, претеглянето и т.н. се осъществява от г-жа Кюри поразително точно и хармонично. Нито един пианист не прави по-виртуозно това, което правят ръцете на г-жа Кюри“*.

Всяка година млади хора навлизат в света на науката, в света на Красотата. Вероятно на тях им предстоят сражения с много „вятърни мелници“, с победи и поражения, които определят смисъла на живота. Аз им пожелавам вдъхновение за тези сражения, такова вдъхновение, което е изпитвала Мария Кюри, оставила името си като мярка за най-висок морал. ■

Майкъл Фарадей – 150 години след него

Ивелин Кулев

Това е човекът – Майкъл Фарадей (*Michael Faraday*), който подготви появата на такива човешки умове като Максвел (*James Clerk Maxwell*, 1831 – 1879) и Айнщайн (*Albert Einstein*, 1879 – 1955). Това е човекът, без чиито постижения развитието на науката в много области би било забавено.

Въпреки че на Майкъл Фарадей липсва академично образование, той е един от най-влиятелните учени в историята на науката. Ние, днешните хора, му дължим толкова много, че няколко статии и събрания, които ще отбележат 150 години от неговата кончина, едва ли биха могли да запълнят празнината, която остави в научните среди смъртта му.

Майкъл Фарадей е роден през 1791 г. в Нюингтън, в близост до днешния Лондон, днес дори част от него. Напуска нашия свят през 1867 г. Майкъл е третото дете от четири деца на ковача Джеймс Фарадей и неговата жена Маргарет. Тя произхожда от селско семейство и от семейната среда няма никакви податки, че Майкъл би могъл да притежава такава наблюдателност и пъргав ум, който да го превърне в един от водещите за онова време учени. До 12-годишна възраст той посещава едно училище, където е в състояние да усвои основите на четенето, писането и смятането. Следователно липсва напълно и образованието, което да подпомогне създаването на човек, който

съобразява и мисли за нещата в духа на научните постижения от неговото време или пък дори и да ги надхвърля. Напускайки училището през 1804 г., той намира място като чирак в една книжарница, а годи-

на след това се прехвърля в книговезницата на същия собственик. Много скоро Майкъл се изявява като чирак, който е сръчен, любознателен и с широки интереси. В книговезницата започва да чете книгите, които подвързва. Особено въздействие върху него оказва книгата на Марсе (*Jane Marcet*, 1769 – 1858), едно популярно въведение в химията, както и третото издание на Енциклопедия Британика, където го увлича разделът за електричеството. Собственикът на книговезницата великодушно се съгласява след работно време Майкъл да провежда физични и химични опити в помещението. Няколко години по-късно, по негово настояване, Майкъл посещава и лекциите, които изнасят видни за времето си учени. Сред тях е и Дейви (*Humphry Davy*, 1778 – 1829) – химикът, който е познат в химията като откривател на елементите калий, натрий и



Майкъл Фарадей на около 30 години

хлор, откривателят на електрохимичната теория за строежа на веществата, на прилагането на електролизата за получаване на алкалните и алкалоземни елементи, на водородната теория за киселините и т.н. На тези лекции Фарадей си води бележки, оформя рисунки и записва старателно опитите, които се провеждат. Той дори ги подвързва в книга. Няколко години по-късно тази книга достига до Дейви. Това е повратен момент в развитието на Фарадей, който от 1813 г. е назначен за научен помощник при

лабораторните опити на Дейви в Кралския институт. Институтът, с който бъдещият учен остава свързан до края на живота си. Неговите задължения включват освен всичко друго и помощ на професора при подготовката и провеждането на лекции. Наред с това той получава и правото да ползва лабораторията за собствени експерименти.

През есента на същата година Дейви получава орден заради заслугите му в областта на електрохимията, който му е връчен в Па-



Майкъл Фарадей в лабораторията

риж лично от Наполеон Бонапарт. Той иска не само да получи ордена, но планува едно продължително пътуване през континентална Европа, което дори достига до Константинопол. Плануваното за повече от 3 години пътуване се ограничава до година и половина и води до посещението на Франция, Италия, Швейцария и Германия. Все пак Дейви се нуждае от човек, на когото може да се довери, и поканва Майкъл за секретар и научен помощник. Майкъл Фарадей, който не се е отдалечавал от Лондон на повече от 20 километра, приема и заедно с Дейви се запознава с елита от учени за онова

време. Всеки от тях е водещ в областите химия, физика, геология и те са източник на много идеи за бъдещите експерименти на Фарадей.

Завръщайки се от успешното европейско пътуване с Дейви, през 1821 г. Фарадей се жени за Сара Бърнард (Sarah Barnard, 1800 – 1879). Той се запознава с нея през 1819 г. в църквата, която посещава, тъй като е твърде религиозен. Двамата нямат деца.

В лабораторията на Кралския институт той провежда своите експерименти, а в аудиторията на този институт между 1827 и 1860 г. изнася своите прочути Коледни

лекции (Вж. напр. Природа бр. 3/2016, с. 14 – 19), чиято цел е да съобщават нови научни познания. Те са предназначени за млади хора, предразположени за познания преди всичко в областта на науката. Тези лекции продължават да бъдат изнасяни и днес в Кралския институт в Лондон.

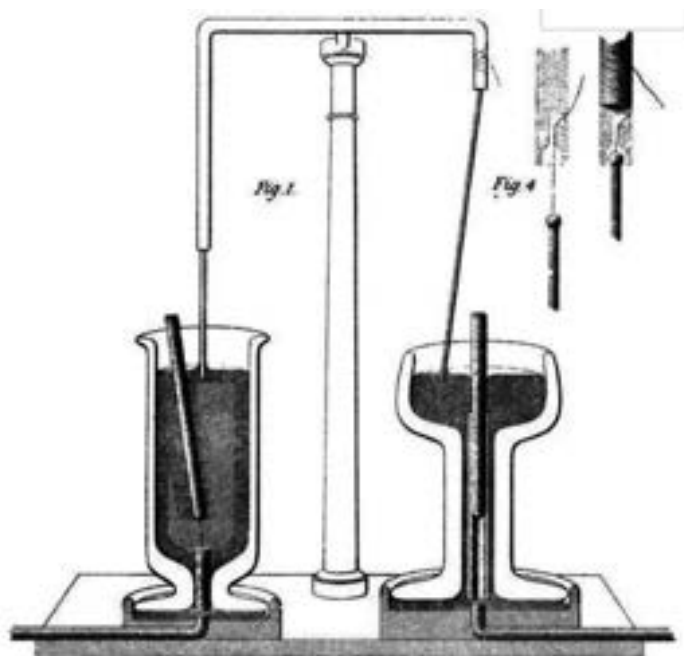
В лабораторията на института Фарадей провежда около 30 000 експеримента и публикува 450 научни работи! През 1832 г. университетът в Оксфорд му дава званието „доктор хонорис кауза“ заради неговите заслуги в науката. Два пъти е избран за Президент на Кралското общество, получава званието чуждестранен член на Кралската шведска академия на науките (1838 г.), на Френската академия на науките (1844 г.), на Кралската холандска академия на изкуствата и науките (1849 г.).

Самият Айнщайн наред с портретите на Нютон (Isaac Newton, 1642 – 1726) и Максвел поставя на стената на своя кабинет и

портрета на Фарадей. А Ръдърфорд (Ernest Rutherford, 1871 – 1937) – всепризнатият водач в света на изследванията на радиоактивността, пише за него: *„Когато обмисляме размерите и степента на неговите открития, както и неговото влияние върху прогреса на науката и индустрията, няма по-голяма чест от това да се отдаде дължимото на Фарадей – един от най-големите научни откриватели на всички времена“.*

Какво толкова все пак е направил Майкъл Фарадей, та да заслужи такива хвалебствия и признания?

Майкъл Фарадей е работил в областта на известната днес експериментална физика. В тази област той е откривател на електромагнитната индукция и на връзката между електричество и магнетизъм. Откривател е на известната днес *взаимна индукция*, на *теорията на полето*, на *електрическото динамо*, на *генератора* и *електрическия мотор*. Така той поставя основите на технология-



Постановката на експеримента на Фарадей за откритата от него електромагнитна ротация (възстановка на експеримента, проведен от Фарадей през 1821 г.)



*Един от малкото портрети на Майкъл Фарадей от 1842 г.
(масло, Томас Филипс)*

та на електрическите мотори и е бащата на днешната електроиндустрия изобщо. Чрез посочвания от него магнитооптичен ефект и на диамагнетизма води нещата към теорията на електромагнетизма. Тук се проявява и липсата на достатъчното му образование. В научните среди всичко се изразява с формули. Формулите заместват цели страници от обяснения, но за да облечеш онова, което показва експериментът, са необходими познания по математика, по физика и химия. Такива познания обаче поради недостатъчното образование липсват на Майкъл Фарадей. И тогава се появява

Джеймс Максвел! Като надарен математик Максвел описва наблюдаваната от Фарадей връзка между електричеството и магнетизма, обличайки я във формули. Между другото той пише за него следното: „*В действителност имаме математик от много висок ранг – от когото математиците на бъдещето могат да извличат ценни и плодотворни идеи*“.

С експериментите, които провежда, Фарадей въвежда понятието „*специфичен индуктивен капацитет*“, което днес е известно като „*диелектрична константа*“. Майкъл Фарадей е човекът, който чрез своите

опити доказва връзката между светлината, електричеството и магнетизма. Експериментите, които провежда Фарадей, подсказват, че светлината и електричеството са свързани с електромагнетизма. Същевременно той успява да произведе различни видове оптични стъкла, което по-късно му помага да установи промяна на равнината на поляризация на светлината, когато стъклото бива поставено в магнитно поле, т.е. връзката между електричество, магнетизъм и светлина. Днес такава връзка е известна като „*ефект на Фарадей*“. Досега се за връзката на гравитацията и електричеството. Тази връзка е доказана значително по-късно от Айнщайн посредством известната му формула – $E = mc^2$ и общата теория на относителността.

През 1836 г. Фарадей провежда в Кралския институт експерименти, които довеждат до създаването на известния днес „*Фарадеев кафез*“. Той установява, че при екраниране, т.е. при липса на проводник на електричество във вътрешността на този кафез липсват електрически товари. Така днес при електротехнически работи се работи върху изолирана платформа, която защита работещите от електростатични полета.

Концепцията на Фарадей за линиите, които излъчват всяко наелектризирано тяло и магнитите, по същество предлага начин за представяне на електрическото и магнитното поле. Това е концептуален модел, който е решаващ за успешното развитие на електромагнитните устройства и е доминиращ в инженерните и индустриални общества, останали от XIX в.

Към края на своята кариера Фарадей предполага, че електромагнитните сили около проводника се разпространяват и във вакуум. Тази идея обаче е отхвърлена от неговия млад научен помощник. За съжаление, Фарадей не доживява деня, в който неговата идея е възприета от научната обществено.

Още към 1820 г. Фарадей е един от воещите химици-аналитици на Великобри-

танция и в резултат на проведените от него изследвания са открити бензенът и бутенът. На следващата година установява състава на нафталина. Той анализира получените по време на пътуването си в Италия проби от варовици от Тоскана, провежда анализи на хартия и използваните за нейното тониране пигменти, участва в провеждането на анализи в редица криминални случаи. Същевременно той е човекът, който формулира законите на електролиза. Днес тези закони са основата на всички, които използват електролизата за количествени изследвания, например за аналитични цели. Провежда и експерименти за установяване легирането на стомана, при което са изпитвани дори такива елементи като платина и родий.

По молба на британската държава Фарадей чете лекции по химия на кадетите в Кралската военна академия в Улуич. Хиляди офицери от армията на Великобритания са възпитани от неговите лекции.

Провеждайки експерименти под налягане с откритите от Дейви хидрати на хлора, Фарадей успява пръв да втечни хлора, а след това и други газове (амоняк, въглероден диоксид, серен диоксид, хлороводород, сяроводород и др.). Достига до идеята, че газовете представляват течности, които имат много ниска точка на втечняване. Но това, което е по-важно, той установява съществуването на критична температура, над която газовете, независимо от прилаганото налягане, не се втечняват. Същевременно успява да синтезира за първи път химични съединения от въглерод и хлор – съответно C_2Cl_6 и C_2Cl_4 , т.е. известните днес хлоретан и хлоретилен. Популяризира такива понятия в електрохимията като анод, катод, електрог и йон. Достига до познанието, че концентрацията на електролита и формата на електродите не оказват значимо влияние върху протичането на ток между електродите. Единствено значение оказват количеството електричество и участващите в реакцията химични частици.



Паметникът на Майкъл Фарадей в Лондон

През 1847 г. Фарадей докладва за проведени от него експерименти, че златният колоид е различен от обичайния метал злато. Така той вероятно докладва за първи път за ефекта на квантовите размери и може би предрича раждането на науките, които днес наричаме „наноразмери“ или дори „нанонауки“. С други думи, той се проявява и като химик.

В края на 1839 г. Фарадей започва да страда от нервно разстройство – главоболие, световъртеж и загуба на паметта. По съвета на лекаря си той рядко провежда експерименти в лабораторията, а почти година не чете лекции. През 1841 г. заминава за 3 месеца в Швейцария, където се отдава на разходки и забавления, но на следващата година (1842) се завръща отново в лабораторията си. Установява, че откритото от Армстронг (William George Armstrong, 1810 – 1900) създаване на електричество при изтичане на силна струя вода е резултат от възникване на „електричество чрез триене“.

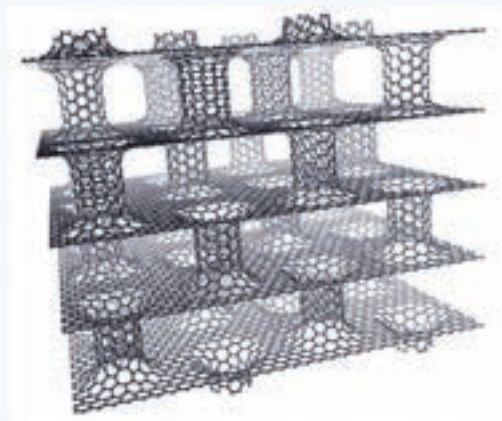
В следващите години провежда опити, които обаче са безуспешни. Опитва се да установи влиянието на преминаване на поляризирана светлина през изолатор.

Ефектът, известен днес като „електрооптичен ефект на Кер“, е открит 30 години по-късно.

Когато британското правителство се обръща към него за помощ в производство на химически оръжия във връзка с Кримската война (1853 – 1856 г.), Фарадей отказва участие по чисто етични съображения. Позиция, която показва Майкъл Фарадей като човеколюбив човек, с особено чувство към хората и човечеството изобщо.

За научните открития на Майкъл Фарадей биха могли да бъдат написани множество статии, които да го представят като човек с изключителни качества на учен. Учен, който е в състояние да предвиди много от нещата, които подсказват неговите опити, демонстрирайки пързав ум, наблюдателност и съобразителност. Тази статия е един скромнен опит да се поклоним пред паметта на Майкъл Фарадей по случай 150 години от неговата кончина. Човекът, който е смятан за един от най-влиятелните учени в историята на науката и е допринесъл толкова много за развитието на научните изследвания и индустрията в света. ■

Свърхлеки и свърхздрави материали от графен

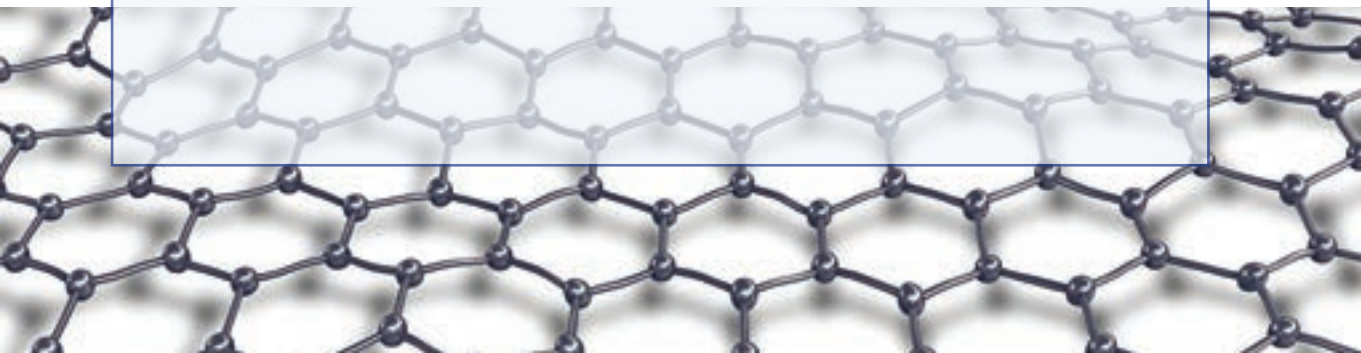


Благодарение на характерната пространствена структура на материала, получен с използването на графен, той има някои забележителни свойства, например десетократно по-голяма здравина от стоманата

Една от алотропните форми на въглерода – графенът – привлече настойчиво вниманието на учените, особено напоследък. Както вече разказахме в нашето списание „Природа“ (брой 4/2016 г.), графенът има извънредно интересни свойства, за изучаването на които наскоро (2010 г.) беше присъдена Нобелова награда. Графенът е отличен проводник на електричество и топлина, има висока здравина и еластичност. Стана ясно, че от графена могат да се очакват много позитивни изненади, свързани с най-разнообразни бъдещи приложения. Ето защо едно съобщение в научното списание Science Advances (януари 2017 г.) върху получаването на „суперпън“ от графен събуди оправдания интерес на специалистите. Д-р Жао Кин (Zhao Qin) и неговите колеги от Масачузетския институт по технология (MIT) съобщават в статия на списанието за своите резултати върху изследването на получена от тях пяна от графен.

Жао Кин и съавтори си поставят за цел да получат и изучат свойствата на материал от графен, който да има пространствената (триизмерна) структура на своеобразна здрава и лека пяна. За изучаването на подобен материал учените прилагат математически и физикохимични модели, както и разностранни лабораторни експерименти. Поръзният материал, който те успяват да получат, се оказва извънредно лек и десетократно по-здрав от стоманата. Решаваща за забележителните свойства на създания от тях подобен на пяна материал се оказва всъщност неговата структура, а не толкова веществото, от което е изграден. Изследването на тази структура, която специалистите наричат „гироид“ (Gyroid), наподобява множество плътни долепени кухи сферички, свързани в триизмерното пространство помежду си. Според авторите на научното съобщение тъкмо геометричната структура на материала е отговорна за неговата здравина и лекота. Изводът е, че за тези забележителни свойства е отговорен не толкова графенът, колкото структурата на материала. Възможно е вместо графен да бъде използвано някакво друго вещество, например полимер или метал, от които да се получат подобни на твърда пяна материали. По думите на един от авторите на статията в Science Advances, Маркус Бюлер (Markus Buehler), в случая „Геометрията е доминантният фактор“, при което се има предвид тъкмо пространствената структура на материала. Разработването на нови материали, наподобяващи втвърдена пяна и характеризиращи се с висока якост, съчетана с лекота, ще продължи през следващите години и ще доведе до важни практически резултати.

По scinexx.de





Колко вида хлебарки живеят в България?

Васил Големански

На този въпрос вероятно повечето читатели веднага ще отговорят – 3 вида, а някои може би могат да посочат и техните народни имена: американска хлебарка, черна или ориенталска хлебарка и германска (немска) или кафява хлебарка.

Едва ли има жител на големите градове, а вероятно и на много други селища в нашата страна, който да не се е срещал „очи в очи“ с тези нахални насекоми. Те са тясно свързани с човешките жилища и главно с кухненските помещения, топлите мазета и сервизните пространства. Поради това хлебарките се отнасят от биолозите и медиците към категорията на т.нар. *синантропни насекоми*, защото в процеса на тяхната еволюция те са станали вече постоянни спътници на човека в неговите жилища и складови помещения, където намират храната си. Разбира се, понякога се срещат и във външната среда, пропълзявайки или прелитайки от една сграда или улица в друга, но тяхно „любимо“ място са топлите помещения в сградите, където обикновено развъждат и своите поколения.

Наистина, само допреди 5 – 6 години това бяха трите вида синантропни хлебарки, които „шетаха“ из човешките жилища и квартали на големите населени места у нас. Но след 2010 г. у нас се засели още един синантропен вид, чиято родина е африкан-

ският континент. Новият пришълец е установен в България за първи път в София и Русе, но вероятно през последните години вече се е настанил и в други наши градове. Получил е и българско име – ка-

фявовичеста или мебелна хлебарка, и по външен вид наподобява добре познатата германска хлебарка.

В зоологическо отношение хлебарките са едни от най-гревните и многобройни насекоми, обитаващи нашата планета. Фосилни остатъци от тях, присъствие в кехлибар или други субстанции доказват, че те са живели още през палеозойската ера и по-специално през карбона, т.е. преди около 320 милиона години. Основните морфологични белези на гревните хлебарки са се съхранили и при съвременните им представители. Те са с гръбно-коремно сплеснато тяло, покрито от чифт кожести крила, под които се намират и ципестите летателни крила на насекомите. На главата имат дълги, нишковидни и много чувствителни антени, които са техните радары за ориентиране, придвижване и намирането на храната. На главата са

разположени и двойка очи. Предшествениците на съвременните хлебарки, както и техните съвременници, имат гризещ усътен апарат, а хранителният им спектър е много широк. Част от тях са предимно растителноядни, но повечето са всеядни или омниворни. Хлебарките спадат към насекомите с непълно превръщане и след излюпването на новото потомство малките хлебарки линейт многократно до половата им възраст и достигане на нормалните размери за вида.

Може би е интересно и полезно да добавим, че в света днес са познати около 4600 вида хлебарки, разпространени на всички континенти. Между тях синантропните видове, предпочитателно съжителството с човека, са само около 30. Повечето видове хлебарки предпочитат тропичните и субтропичните страни, но много видове не се боят и от студа. Експериментални изследвания са доказали, че хлебарките могат да преживеят и температури до минус 122 °C за кратко време. Могат да се срещнат в най-разнообразни местообитания: в повърхностните слоеве на почвата, в листната постилка в горите, в пещери, в близост до водоеми от различен тип и др. Между хлебарките има и истински гиганти, които достигат на големина над 90

мм и тегло до 30 г. Между тях абсолютен рекордьор на дължина е американският вид *Megaloblatta longipennis*, чиято дължина достига 97 мм, а ширината на тялото е около 45 мм.

В България, като страна с умерен климат, досега са намерени 17 вида и подвидове хлебарки, а броят на синантропните видове вече е 4. В сравнение с някои от южните ни съседни държави (Турция и Гърция) броят на установените в страната хлебарки е сравнително скромно. Предвид слабата проученост на ентомофауната на нашата страна, както и на редица обективни фактори като глобалното затопляне на климата, засилването на транспортните, търговските, туристическите и други връзки между страните и континентите твърде вероятно е в бъдеще списъкът на видовете хлебарки в България също да се увеличи. В следващите редове ще ви представим по-подробно само синантропните представители, с които се срещаме почти всекидневно, но трудно различаваме като отделни видове, поради нежеланите ни контакти с тях.

Безспорно, най-често срещаният и познат вид от синантропните хлебарки в нашата страна е **германската, или кафявата хлебарка**, чието научно име е *Blatella*



Германската хлебарка (Blatella germanica) е дребна по размери, но доста агресивна



Ориенталската хлебарка (*Blatta orientalis*) е втора по разпространение в България и достига на дължина до 27 мм

germanica. Тя е дребна по размери, но и най-агресивна в сравнение с другите синантропни хлебарки. Достига на дължина до 10 – 15 мм и има жълтеникавокафяв цвят. Има космополитно разпространение, лесно се настанява в човешките жилища и райони чрез прелитане, но предпочита да го прави чрез пълзене. С лекота се движи и по най-гладки предмети и стъклени повърхности, лесно се придвижва и по канализационни и отоплителни системи, а с изключителния си усет веднага се ориентира и настанява в помещенията с хранителни продукти. Въпреки че възрастните хлебарки имат добре развити крила, те предпочитат да пълзят и рядко летят на къси разстояния. Женските кафяви хлебарки снасят яйцата си в капсули или пашкулчета, които носят със себе си до излюпването на малките хлебарки. В една капсула отлагат около 40 яйца, които се излюпват до 24 ч. след снасянето. Характерна биологична особеност за новоизлюпените малки кафяви хлебарки е, че те са силно зависими от висока влажност и затова предпочитат да се навъртат около мивки, в банята или около каналите в жилището и сградата. Там те са и най-уязвими за борба с тях пре-

ди превръщането им във възрастни, което става за около месец в топлите помещения и при наличие на храна в тях. Възрастните германски хлебарки са сравнително дълголетни и необезпокоявани могат да живеят около година в човешките жилища.

Интерес от биологично гледище представлява склонността на кафявата хлебарка към социална организация и начин на живот. В популациите ѝ е установена тенденция към обитаване на общи укрития и социална зависимост, обмен на информация, познаване и приемане на родствениците в популацията и др. елементи на социален жи-

вот. Това безспорно дава предимства на вида в конкуренцията му с другите синантропни хлебарки при обитаването на едни и същи жилища и помещения. Но то е все още твърде далече от отличната социална организация на техните близки родственици термитите, с които са филогенетично родствени и се отнасят в един разред от класа на насекомите. Подобно социално поведение проявяват и някои други синантропни хлебарки, напр. американската хлебарка, но в по-слаба степен.

Черната, или ориенталската хлебарка (*Blatta orientalis*) е втора по разпространение в България. Тя е доста по-едра и възрастните достигат на дължина до 25 – 27 мм, с червеникавокафяв до черен цвят на тялото. Няма пъргавината на немската хлебарка и по-трудно пълзи по стени и вертикални повърхности. Придържва се към мазета, канали и тоалетни в по-ниските етажи, понякога може да се открие и в изоставени и неотоплявани жилищни помещения, но изисква близостта на влага. Снася по-малко яйца в пашкулчетата си – около 15 – 18, които се излюпват за около 30 – 50 дни в зависимост от температурата. Новоизлюпените наподобяват възрастните си родители и се



Американската хлебарка (*Periplaneta americana*) е най-дълголетният вид у нас и живее до 3 години

превръщат в напълно развити полове зрели възрастни за повече време – от 5 до 9 месеца, през които линейт от 7 до 12 пъти в зависимост от храната и температурата.

Най-едрата синантропна хлебарка у нас е **американската хлебарка (*Periplaneta americana*)**, която също има космополитно разпространение, но се среща по-рядко в страните с умерен климат. На дължина възрастните достигат до 40 мм и имат червеникав или кафяв цвят. Имат добре развити крила и са активни летци. В тропичните и субтропичните страни

често се срещат и вън от човешките жилища, но в умерения пояс се придържат само към отопляеми помещения с температури над 23°C. Женските американски хлебарки са много продуктивни и през живота си снасят до около 50 – 60 капсули с 20 – 28 яйца, от които след 1 до 3 месеца се излюпва новото потомство. До превръщането си във възрастни те също линейт от 7 до 12 пъти в зависимост от температурата и наличието на храна. Доказано е, че американските хлебарки са по-дълголетни от другите видове у нас и могат да живеят при благоприятни условия и до 3 години.

Най-новият пришълец между синантропните насекоми в нашата страна засега е **кафявоувичестата, или мебелната хлебарка (*Supella longipalpa*)**. Тя също е предимно тропичен и субтропичен обитател, но през последните десетилетия разширява ареала си в умерените страни, а от 2010 г. вече се е установила



Мебелната хлебарка (*Supella longipalpa*) е най-новият пришълец между синантропните насекоми в нашата страна



Два от несинантропните видове хлебарки в България (*Ectobius* и *Phyllodromica*), които никога не влизат в човешки жилища

и в България. Много наподобява по външен вид, размери и предпочитания на кафявата (германската) хлебарка, но често се укрива и в различни мебели, библиотеки, спални помещения и гр. Върху биологичните особености на вида при условията на нашата страна засега липсват изследвания и е трудно да се предскаже дали тя ще се окаже конкурент на кафявата хлебарка и как ще се вмести в екологичните ниши на останалите „стари“ видове хлебарки в нашата страна.

По-голямата част от познатите несинантропни хлебарки в България обитават различни местообитания, но предпочитат гористи райони с обилна листна постилка и гниеща дървесина. Срещат се и видове, предпочитащи скален субстрат с бедна тревиста растителност, но с гостатъчна влажност, покрай реки и потоци, градски паркове и градини и гр. Много видове населяват и планините, където достигат

до надморски височини около 2300 – 2500 м. Най-разпространени родове в нашата страна са *Ectobius* и *Phyllodromica*, които наподобяват по външен вид синантропната германска хлебарка, но никога не навлизат в човешките жилища. Между несинантропните, или горските хлебарки в България няма вредители за горското или селското стопанство. Синантропните видове обаче са неприятни нашественици в човешките жилища не само поради неприятната миризма, която отделят, и поради замърсяването на храни и предмети, но главно поради способността им да разнасят чрез своите крайници и тяло огромен брой патогенни и непатогенни микроорганизми (бактерии, гъби, паразитни протозои и гр.). Част от тези микроорганизми са причинители на алергии и сериозни заболявания на човека, поради което и борбата с техните преносители е задължителна в съвременното общество. ■



Нови данни за ролята на трофалаксиса в мравешката колония

Трофалаксис е научен термин, въведен в зоологията и етологията от английския учен Уилям Кийлър (William Kheeler) през 1918 г. В статията, посветена на изучаването на социалното поведение на мравките. Понятието е сложно, образувано от 2 гръцки думи: *trofi* – храна и *laxis* – обмяна, и означава обмяна на храна и продукти от вътрешни жлези между индивидите в популации на някои социални насекоми – термити, пчели, мравки, оси и др. Познати са 2 основни типа на трофалаксис при посочените социални насекоми: стомогеален трофалаксис, при който обмяната става чрез допиране на устата на насекомите, и проктогеален трофалаксис, при който обмяната се осъществява чрез допиране на анелните им отвори.

Явлението трофалаксис се наблюдава често при многобройните мравешки колонии на много видове мравки. Достатъчно е да застанем търпеливо над една активна мравешка колония в хубав слънчев ден и да проследим поведението на нейните членове. Скоро ще забележим, че някои от мравките, при срещите си с други индивиди, застават в особена поза един срещу друг, изправят предната част на тялото и главите си и като че ли се „целуват“ за няколко секунди. Най-често подобни „целувки“ се наблюдават между обикновените работнички в мравешката колония и по-едрият от тях войници или охранители на колонията, които важно се разхождат по повърхността на гнездото и охраняват входовете към вътрешността му. Но вътре в гнездото подобни „целувки“ се осъществяват главно между възрастните работнички и все още неразвитите и диференцирани личинки на мравките, които не напускат колонията и се изхранват основно чрез трофалаксис от възрастните индивиди. Доскоро се приемаше, че чрез трофалаксис се осъществява не само изхранване на подрастващите индивиди, майката и войниците в мравешката колония, но се предават и специфичните миризми и излъчвания, чрез които индивидите от популацията се разпознават и по такъв начин се поддържат социалните връзки в колонията.

През последните години колектив от учени от университети в Кеймбридж, Лозана и Хайфа, начело с д-р Лоран Келер (Dr Laurent Keller), извършили по-прецизни биохимични изследвания на течността, която си обменят чрез трофалаксис мравки от вида *Camponotus floridanus*, който се среща и у нас. Оказало се, че тази преработена от възрастните мравки храна представлява сложен химически „коктейл“, съдържащ както храносмилателни ферменти и имунни белтъци, така и специален ювенилен хормон, който бил особено важен за подрастващите личинки на вида. Той не само стимулира растежа, но влияе и за развитието на половата система и диференциацията на отделните касти в сложната мравешка колония (мъжки и женски полови зрели индивиди, войници, работнички и др.). Наличието на ювенилен хормон в мравките е било известно и по-рано, но се е приемало, че той се синтезира единствено в хемолимфата на младите индивиди. Новите данни, получени от изследователите, водят до извода, че чрез трофалаксис в подрастващите поколения могат да се внесат ювенилни хормони и от мравките донори, чрез които целенасочено да се влияе на тяхното бъдещо развитие и диференциация, т.е. на бъдещото развитие на цялата колония. Изследванията и изводите на учените били потвърдени и по експериментален път чрез регулирано подаване на ювенилни хормони на няколко опитни групи от същия вид мравки, съставени от около 30 възрастни и 5 – 10 ларви и проследяване на пълното им развитие.

Подобни изследвания авторите извършили и при мегоносни пчели и резултатите били сходни. Общият извод от досегашните им изследвания е, че ролята на трофалаксис при социалните насекоми е не само хранителна и комуникационна, но има и важно значение за целенасоченото социално управление и програмиране на техните многобройни и сложни социални колонии.

По Science и eLife





По южните пътища на птиците

Еберхард Унгзиян



От часове вече влакът към Петрич и Кулата ни вози на юг. През нощта ме е пренесъл от Русе за София. Рано сутринта с колегата от Бургас, с когото ще делим смяната, сме се качили на този. Минаваме през Перник, Дупница, Благоевград и нататък.

Железният път е бил построен с героични усилия и преодоляване на неимоверни трудности от нашите войски през годините на Първата световна война като теснолинейка (600 мм). Но прекъсната през 1921 г. при

гара Припечене, днес Генерал Тодоров, поради установената тук граница по силата на злополучния за България Ньойски договор. Изградена наново в нормална ширина през тридесетте години, открита през 1941 г. и даже продължена на юг от днешната граница, след присъединяването на Беломорска Тракия, все покрай р. Струма.

Погледът ми се рее в западна посока – пограничните планини към Сърбия и още по-на юг към Македония. Те всичките са ниски – Руї, Верила, Земенска и Конявска планина, Голо бърдо и други, т.нар. Краищиги. За свикналия с плодородните полета на Дунавската равнина пейзажът е, меко казано, твърде необичаен. А направо казано – безнадеждна гледка. Още от Античността тези земи са били подложени на безмилостно обезлесяване от народи, нямащи понятие от горскостопански науки. Като че ли в по-късни времена, когато горскостопан-

ски академии са били вече основани (най-ранната е в Тарант, тогава Прусия, 1816 г.), хората не са сторили същите грехове?! Всички древни народи са ги сторили, като започнеш от Иберийския полуостров и стигнеш до

днешните каменисти пустини на Средна и Източна Азия – навсякъде същото! Голи бари (или планини), озъбени чукари, застрашително врязани ровини, плашещи душата и ума сипеи и обширни наносни конуси от страничните долове. На изток гледката е по-приятна. Там се издигат могъщите плеци на Рила и увенчаните с бяло върхове на Пирин. Там окото може да се спре и на зелено! И да се отмори и утеша.

Както вече казах, ж.п. линията следва течението на Струма. А тя тече далеч не чак толкова бързоструйна и бистроструйна, колкото му се е искало на поета. Навремето, през 1970 г., при наша екскурзия с голяма група от бившия Източноевропейски съвет по образование и защита на природата към ЮНЕСКО, по долината на Струма и до резервата „Парангалица“, заварихме реката не само мътна, а отблъскващо мръсна. При сегашното пътуване положението е

съществено променено в положителна насока. Очевидно построената наскоро след 1970 г. пречиствателна станция под Перник си е казала гумата. По време на работата ни неведнъж сме прегазвали реката със запретнати крачоли. Стигаше ни само до беглата поради есенното маловодие. Но си признавам, че преди, както беше мръсна, не бих се решил на подобно приключение.

Слизаме на гара Генерал Тодоров. Любезни хора ни упътват към алгологичната станция, където според уговорката щяхме да намерим подслон.

В този край съществува една от многото природни забележителности, на които нашата Тамковина е толкова богата. По долината на р. Струма, в местността, наречена Рупите, вследствие на обширни и мощни тектонски процеси е имало издигане на вулкан на два етапа – през третичния период, преди около 5 – 10 млн. години, и в по-близкото геоложко минало, към края на плейстоцена (ледниково време), преди около 10 000 години. По правило вулкан се явява над т.нар. гореща точка (Hot spot), която представлява магмена камера, прогорела по-горните слоеве на мантията, съответно на земната кора. Но в случая геолозите говорят по-скоро за магма, която се е изкачвала по много сложни и дълбоки разломи. Неслучайно в долината на Струма се намира един от сериозните земетръсни центрове на Балканите. Ерозията е успяла да поустрие последствията на вулканична дейност, но е останала една грамадна за мащабите на малка България калдера, около 2 км дълга и 1 км широка. Реката е успяла да си проправи път през нея, та са останали само отчасти запазени стени, някъде до 200 – 280 м височина. На източната страна (левия бряг) на Струма се издига „Пчелина“; от западната страна (десния бряг на реката) – „Кожуха“. Състоят се от андезити (такъв е и широкият пояс около сиенитната ядка на Витоша), трахо-андезити и жълто-кафяви до червено-кафяви трахити (цветът се дължи на голямо съдържание на железни хидроокиси), риолити, риодацити

и други вулканити. Като свидетелство на загасващата вулканична дейност тук има множество горещи извори, както и 5 сондажни кладенеца с общ дебит около 40 л/сек. Някои извират направо в речното легло, отчасти комбинирани с изпускане на големи количества възлероген двуокис, до 660 т годишно. Минералният им състав е твърде разнообразен, също така и температурата – от 32 до почти 100 градуса по Целзий. Местните хора често използват кипящата вода за безплатна печка – варят си царевича, яйца и гр. Някои от минералните води притежават твърде добри лечебни качества, както на много други места у нас. Познати и рационално използвани още от старите римляни, ненадминатите инженери на Античността. Тези тук са много полезни, както по отношение на опорния апарат, така и на стомашно-чревни заболявания. Авторът може да потвърди това от собствен положителен опит! Минерализацията е доста по-висока от тази на изворите по другите места на Струмската долина (над 2 г/л). Водите съдържат сероводород, хидрокарбонати, натриеви соли, флуорид, метасилициева киселина и възлероген двуокис. Доколкото можах да узная, все още не се използва рационално за водоснабдяване на близките селища и балнеолечение.

Алгологичната станция на БАН в Рупите е основана през 1968 г. от проф. Христо Дулов. Твърде сполучливо решение – този край се отличава с около 300 слънчеви дни на година. Средиземноморското климатично влияние лесно навлиза по долината на Струма. Едва ли се събират десетина дни със сняг през зимата. Останалото се пада на гръжд. За естественик от Северна България тези „южни ширини“ са направо екзотика. Какво ли не видяхме, научихме и снимахме тук за първи път!

До реката расте галерийна гора, съвсем различна от тази, на която сме свикнали покрай Дунава и островите, доколкото все още е запазена на някои места. Тук водещ вид е източният чинар (*Platanus orientalis*), а заедно с него тополи (*Populus alba* и гр.),

Ёльва (Alnus glutinosa)





Змийска хурка (*Arum maculatum*)

елша (*Alnus glutinosa*) и воден габър (*Ostrya carpinifolia*). Последният, особено по отношение на увисналите си шишаркоподобни съплодия, прилича донякъде на източния габър (или още свинчак *Carpinus orientalis*), изобилно растящ по бауриите на Дунавската равнина и Лудогорието. По дърветата се катери гърбач (*Periploca graeca*) – увивно растение, познато ни от Черноморието. Там расте заедно със скрипката (*Smilax excelsa*). Последната образува направо непроходими гъсталаци със своите стебла, въоръжени със закривени шипове. В долината на Струма отсъства. Ненапразно навремето, когато показвах цветни диапозитиви от тези гори по Черноморието (наричат ги с гръцкото име „лонгозни“), на шега подхвърлях: „Ето снимките от последната ни експедиция по Амазонка!“. За разлика от скрипката гърбачът няма бодли и така изглежда „много по-миролюбив, цивилизован и симпатичен“. Плодовете му приличат на щипка от рак.

Среща се нарядко и по някои дунавски острови. Ние успяхме да го открием на о-в Ветрен, до едноименното село, Силистренско.

При нас есенно време по ливадите ще намерим мразовец, или още кърпикожух (*Colchicum autumnalis*) – колко остроумно название, кръстено от народа! Тук имахме възможност да се насладим на едрите, до 10 см в диаметър, цветове на широколистния минзухар (*Colchicum latifolium*). Докато околоцветникът на мразовеца е равно лав, то при широколистния е напетнен.

Какво още да спомена – ефедра (*Ephedra dystachia*), използвана от фармацевтичната ни индустрия; италианска тръстика (*Arundo donax*), висока докъм 3 – 4 м. Змиярникът, или змийската хурка (*Arum maculatum*) е честа по нашите гори. Тук расте един друг неин роднина. Неговите цветове са много едри и е наречен *Dracunculus*. Един прицветен лист, или спата (*spatha*) – обвинява плодника, дълъг повече от педя.



Остролистна зайча сянка (*Asparagus acutifolius*)

Е, не е чак толкова грамаден, колкото един вид от Южна Азия (*Amorphophallus* – цялото растение е високо цял човешки бой), но и нашият си го бива! Често ползваме зайчатата сянка с нейните нежни листа, всъщност филоклагии, при връзване на празнични букети. И тук расте един неин роднина. Често съм се набождал жестоко на твърдите ѝ филоклагии, завършващи с остри бодли (*Asparagus acutifolius*).

В животинския свят се наброяват толкова южни, непознати в „северните ширини“ на Дунавската равнина видове, че човек сякаш се намира в съвсем екзотична обстановка. Не успяхме да видим и снимаме нилската водоплавка (*Lethocerus patruelis*). Тя е един от гигантите сред нашите насекоми – достига до десетина см дължина! И е гибелен хищник – е, не за нас, но за малки водни добичета – жаби и поповите им лъжички, рибки и гр. Ухапването ѝ е твърде неприятно дори и за човек. За пръв път у нас гр-

Иван Буреш е писал за нея още през далечната 1940 година.

Не всички паякообразни притежават страшни (разбира се, отново за дребните животинки) отровни челюсти. Тези на паяка Галеодес (*Galeodes graecus*) имат само механично действие. Но с тях може здраво да опщипе. Не плете мрежа. Води нощен начин на живот. Тогава излиза да се храни с различни по-дребни животни.

Повечето скакалци са „мирни тревопасни“. Но понякога, при масово размножаване, могат да нанесат страшни опустошения, напр. прелетният скакалец. Дядо Обретен Ганюв от Кагъ къой (днешно Щръклево), свекър на Баба Тонка, в своя дневник, т.нар. Обретенев сборник, е описал такова нашествие през август на лето Господне 1777. „...Да се знае, че минаха тогава щурци (прелетни скакалци, б.а.) през село, че притъмня всички наоколо, че престояха в лозята два дни и причиниха големи щети. Гдето минаха през

гълъбите (царевлицата) ги изядоха всичките и тревата опасаха...”

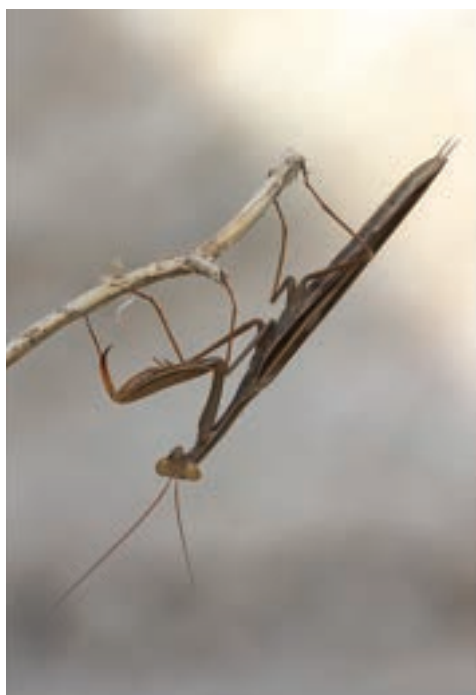
По изключение между тях се срещат и месоядни. Такава е сагата (*Saga pedo*). Едно от най-едрите нашенски насекоми – женските заедно с яйцеполагалото достигат до десетина сантиметра. На цвят са жълто-кафяви или светлозелени. С помощта на предните си крака, въоръжени с шипове, хваща други насекоми, главно скакалци, и ги изяжда живи. Ако не внимавате при хващането ѝ, може да ухапе и вас! Смята се за степен елемент във фауната на Европа.

Голямата (*Mantis religiosa*) и малка богомолка (*Ameles heldreichi*) намираме по цяла Южна Европа. Наричат ги така заради „молитвено“ сгънатите предни крака. Снабдени с шипове, те не служат за ходене, а за хващане на плячката – различни насекоми. Голямата по изключение може да хване и по-едри животни, напр. дребни гущери и подобни. Няма измъкване от това безмилостно менгеме!

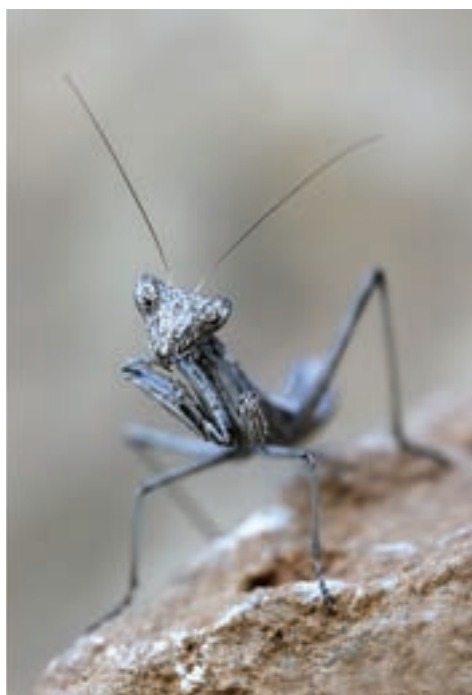
Жертвата, веднъж хваната, се изгризва на живо. При малката богомолка само мъжките летят, женските са безкрили.

Една от най-красивите и редки наши пеперуди е зокумовата, или олеандровата вечерница. Тези пеперуди са получили името си от главното време за полет. Те са афаги. Някои пеперуди не се хранят като имаго (възрастно насекомо). За разлика от дневните пеперуди вечерниците имат доста дебело тяло. Благодарение на изострените си криле те са добри летци. Някои са способни да развиват до над 80 км/ч.!

Посещаваме и Орнитологичния стационар на Института по зоология при БАН в Рупите. Ежегодно, всяка есен тук се организира среща на орнитолозите и любителите на природата от страната ни. Мястото не е случайно избрано. Птиците на Европа при прелета си на юг през есента и през пролетта обратно ползват два главни миграционни пътя – единия по край-



Голяма богомолка (*Mantis religiosa*)



Малка богомолка (*Ameles heldreichi*)



Скална зидарка (*Sitta neumayer*)

брежието на Балтийско и Северно море и Атлантическия океан през Гибралтар до Африка. Другият води през Източна Европа и по нашето Черноморие към Босфора и нататък, с крайна цел пак Африка. Това е т.нар. VIA PONTICA – от името на Черно море, наречено така от гърците-заселници през Античността – Понтус еуксинус (*гостоприемното море*). Макар че по време на зимните бури може да стане твърде зъбато и *негостоприемно*! През нашата страна преминава и още един прелетен път. Води от Дунавската равнина през долината на р. Искър и по-нататък по долината на Струма. По него също се придвижват на юг (а през пролетта обратно) много видове птици, главно пойни и по-малко груги. Той е от по-малко значение от Черноморския. Наречен е VIA ARISTOTELIS, защото е бил познат още на видния философ и енциклопедист от Античността, учителя на Александър Велики.

Ние там работим предимно есента – а защо ли? Ами есенният прелет към зимовищата е бавен и спокоен, със задръжки-почивки по места, предлагащи добри условия за хранене, каквито са например разливите на Струма при местността Рупите. Затова птиците не бързат, стоят по няколко дни. Улавяме ги по гва, че и повече пъти. Нещо, което без мрежите и пръстените няма как да установим. Докато пролетният прелет към местата за гнездене е стремителен. Птиците се задръжат за кратко и летят значително по-нависоко, така че трудно се улавят.

Мрежите, осигурени от Орнитоцентра-лата и монтирани с общи усилия, представляват изкусно творение на съвременната техника. Закачени на подпирачи прътове, образуват непрекъсната стена, висока към 3 и дълга около 10 метра. Построена е перпендикулярно на реката, като половината е сред тръстиката, а другата е навън. Изпле-

мени са от съвсем тънки перлонови нишки, тъмно оцветени, за да не се виждат от птиците, и с „очи“ по 2 – 3 см. По-дебели въжета преминават хоризонтално на определени разстояния и образуват „джобове“, в които се хващат и оплитат птичките, след като се сблъскат с мрежената стена. Смените започват от 6 ч. сутринта и свършват към 10 ч. вечерта. През половин час мрежите трябва да се проверят – птиците в никакъв случай не бива да престояват по-дълго време пленени. Това представлява голям стрес за тях! В природата да бъдеш хванат е равнозначно да бъдеш умъртвен и изяден!

„Жертвите“ се изваждат от мрежите. Често, особено синигерите, в желанието си да се освободят, сграбчват околните нишки със здравите си крака и ги оплитат. С помощта на клечка се мъчим внимателно да ги освободим. До днес не мога да се отърва от парещия срам (а вече имах опит от Сребърна!), че по невнимание повредих краченцето на една червеношийка. Гледаше ме с големите си очи и сякаш ме питаше: „Какво съм ти сторил, човече, та ми повреди крачето?“.

Тук за първи път видяхме и снемхем гнездо на червенокръста ластовица (*Hirundo daurica*). Сега е обикновена и в Северна България, даже е успяла да проникне и в съседна Румъния. Друг южен вид е скалната зидарка (*Sitta neumayer*). В нашите гори ще намерим обикновената зидарка (*S. europaea*). Тя е наречена така по навика да „зазижда“ с глина входа на хралупата, избрана за гнездо, до размер, пригоден за самата птица. Скалната зидарка също използва кал, но залепва гнездото си по външната страна на скали.

Сврачки у нас има таман пет вида, но голямата (*Lanius excubitor*) е установена само като зимен гост. Белочелата (*L. nubicus*) се среща засега единствено в южните предели на Татковината, но напълно е възможно да разшири областта си на разпространение и по-на Север.

Но нека обърнем внимание и на други животни, характерни за тези места. В цяла България в пригодни условия ще намерим блатната костенурка (*Emys orbicularis*). И тук я има, но освен нея можем да видим и друга, която се отличава от нея по ярките светли линии на шията – каспийската блатна костенурка (*Mauremys caspica*). И тя обитава само южните крайнини на Татковината.

Местното название на ивичестия смък (*Elaphe quatuorlineata*) е „кощерица“. Навремето за пръв път го видях жив при русенския оригинал, бай Стефан Цончев – змияря. Направи ми голямо впечатление, че този човек без специална подготовка така точно и безпогрешно различаваше даже редки видове змии, включително тази и следващата. Беше ги уловил именно по долината на Струма. Знаеше т.нар. мъртвила – местата, където зимуват. Но така и не пожела



Ивичест смък (*Elaphe quatuorlineata*)



Източносредиземноморска домашна мишка (*Mus macedonicus*)

да сподели с нас професионалните си тайни, въпреки че бяхме се сприятелили и останахме близки до края!

Една от най-красивите наши змии е леопардовият смок (*Elaphe situla*). По време на една студентска бригада през 1957 г. в този край бях намерил един презажен. Тогава ми идеше да играя хоро от радост – и той, както много други, обитава само най-южните земи на България. По-късно, вече в Русе, бай Стефан Цончев ми показва и него от колекцията си на живи змии. Бях много горд, че не я виждах за пръв път и така предварително я знаех.

Доскоро се смяташе, че цяла Евразия се обитава от един единствен вид *домашна мишка* с много подвидове. Макар че някои от тях никога не влизат в човешки селища и къщи, например описаните по-долу. Едва преди няколко десетилетия, благодарение прилагането на съвременни молекулярно-биологични методи, френската генетична школа в Монпелие успя да установи, че под тази, да я наречем „обща шапка“, се криели няколко вида. И тогава стана ясно, защо толкова се отличават и по местообитание, и по биологични особености. Та

(отново!) в южните предели на Татковината се въдят едни *съвсем не домашни мишки*. По време на вече упоменатата студентска бригада в този край успяхме да разкопаем подземните ѝ гнезда и да уловим две от тях, без да можем тогава да ги разпознаем правилно. Обаче ни направи впечатление рязката граница по страните между оцветяването на гръба и коремчето – по правило белег на див вид. По-късно наши колеги, сем. Л. Христов и М. Матева, се заеха със системни изследвания върху тези „домашни“ мишки, които никога

не влизат в човешки жилища. И намериха, че и те по подобие на всички диво живущи дребни гризачи, неизпадащи в зимен сън, като грижливи и предвидливи стопанки си събират запаси в подземни камери, разширения на ходовете. Колегата доц. д-р В. Попов, автор на един чудесен определител на бозайниците в България, нарече този вид „източносредиземноморска *домашна*“ мишка (*Mus macedonicus*). А „истинската *домашна мишка*“ (*M. musculus*) поради наличието на достъпна храна през цялата година в течение на времето е загубила този важен инстинкт. При нея не се наблюдава рязка граница между по-тъмносивия гръб и по-светлосивото коремче – преходът е постепенен. А освен това се плоди обилно през цялата година, докато размножението на обитаващите свободната Природа видове е сезонно ограничено.

Може да се разказва дълго за природните особености, красоти и чудеса на Южна България. Но стига толкова – да не се разливаме и да не досаждаме прекалено на читателя. Друг път повече. Не се наситихме на Природата на Южна България и с удоволствие отново бихме работили там! ■

Термити „подслушват“ враговете си



В много тропични и субтропични райони мравките и термитите живеят в тясно съжителство. Те обитават както влажните тропически гори, така и саваните и прериите, където често строят огромни гнезда за своите многохилядни колонии. Но докато термитите, които избягват светлината, строят своите входящи и изходящи пътища (галерии) от гнездото под земята на различна дълбочина, мравките са деца на слънцето и техните пътеките са надземни и добре видими на повърхността. Това вероятно се дължи на факта, че двете близки по външен вид, а и по социална организация насекоми са непримирими врагове и често воюват помежду си. Огромните надземни жилища на термитите са изградени от здраво споена от слюнката им почва, която е по-здрава от кирпич и е непробиваема за техните врагове, вкл. и мравките. По повърхността на техните надземни жилища (термитници) съществуват стотици малки отвори с диаметър само от няколко милиметра, но те са главно за вентилация и винаги се охраняват от термити войници със здрави челюсти. Надземните гнезда на мравките са по-малки, с множество надземни отвори и галерии, по които свободно се движат работничките. При срещи между термити и мравки по-войнствените мравки винаги печелят битките. Често техните пътища за търсенето на храна ги довеждат и до гнездата на термитите, но

термитите ги усещат навреме и много бързо запушват външните отвори на термитниците с леплива каша от почва и слюнка.

Докато се приемаше от зоолозите, че термитите усещат отдалече специфичните миризми на мравките и тогава предприемат бързи мерки за запушване и охрана на термитника. Но екип от учени от университета в Нов Южен Уелс с ръководител проф. Себастиан Оберст (Sebastian Oberst) доказва, че не само миризмите, но и вибрациите и шумът от придвижването на мравките издава тяхното приближаване и кара термитите да вземат бързи защитни мерки. Оказало се, че термитите имат много чувствителни органи и усещат отдалече движението на мравките, които „тропат“ силно при движението си. Авторите на изследване-



то, публикувано в известното списание "Ecology Letters", изобретили специална камера, в която записвали вибрациите и шумовете от движението на термити и мравки и установили, че придвижването на мравките е около 100 пъти по-шумно и гръмко от движението на термитите. Термитите се придвижват по техните пътища не само по-бавно от мравките, но и много по-безшумно. Даже има описани случаи, когато термити се придвижват толкова неусетно върху кожата на човек, че той въобще не ги усеща и не реагира на присъствието им.

По Ecology Letters

„Ботаника за всички“

Васил Големански



В началото на 2017 г. една малка научно-популярна книжка привлече вниманието както на специалистите ботаници, така и на голяма част от българските биолози, еколози, природолюбители и природозащитници в нашата страна. Неин автор е известният български ботаник и историограф на ботаническата наука у нас професор д.б.н. Стефан Станев. Той е дългогодишен изследовател ботаник в Природонаучния музей в Пловдив и преподавател в Пловдивския

университет „Паусий Хилендарски“. Известен е на нашата биологична и културна общественост с голям брой талантливо написани книги с природопознавателна и природозащитна тематика, както и на сериозни изследователски книги в областта на историята и развитието на българската ботаническа наука. Неговите научни и научнопопулярни книги са вече над 15 и ще спомена само някои от най-известните между тях, например „Звезди гаснат в планината“, „Бележити български ботаници“, „Първостроители на българската ботаника“, „История на ботаниката в България“ и др. Ще добавя, че той е и един от вещите познавачи на изкуството на класиците и съвременните автори от школата на пловдивските художници, актьори, писатели и поети, които са представени от него в 8 книги, между които „Под знака на седемте тепета“, „Откровения в проза“ и др.

„Ботаника за всички“ е по-скоро едно научнопопулярно въведение в голямата наука Ботаника, написано от компетентен специалист на лек, четивен и разбираем език както за възрастни, така и за по-млади любознателни читатели. В отделни глави в книгата са разгледани такива важни и интересни научни въпроси като например за образуването и значението на научните названия на растенията, за ендемитните и реликтни растения в България, за растителното богатство и разнообразие в нашата страна, за някои интересни биологични особености и приспособления на растенията, за произхода на културните растения, отглеждани у нас, за най-интересните геко-

ративни дървета и храсти в българските паркове и градини и др. Много интересни, полезни и увлекателно написани са и разделите за историята на възникването и използването на народните имена на растенията в България, за паразитните, плевелните и инвазивните растения, както и за най-популярните полезни растения и билки в народната и официалната медицина. Последният голям раздел в книгата е посветен на мястото на растенията в българската народна поезия, на поверията, обредите, пословиците и поговорките, създадени от народа ни в процеса на хилядолетната му история. Книгата е илюстрирана с над 25 прекрасни илюстрации на забележителни цветни, декоративни и дървесни видове растения от българската флора, но може да се съжалева, че в нея не са намерили място

повече от редките и ендемични растения, както и някои от най-важните инвазивни видове растения, проникнали през последните десетилетия в страната ни.

Редакцията на сп. „Природа“ препоръчва на своите читатели и любители на българската природа и ботаническата наука новата интересна и увлекателна книга на известния български учен проф. д-р Стефан Станев. Надяваме се, че книгата ще бъде особено полезна за българските ученици и студенти за по-доброто опознаване на природата на нашата страна и възпитаване на любов към нейното флористично богатство.

Стефан Станев. „Ботаника за всички“
Пловдив, Университетско издателство
„Паисий Хилендарски“, 2017: 164 с.

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.

Новооткрита жаба се оказа и отличен брачен танцор



И през XXI в. откритията на нови и непознати досега видове животни продължават да ни учудват и разкриват нови страници от богатствата и разнообразието в природата около нас. Учените откриват и описват не само най-дребни и микроскопични видове организми, оставали дълго време непознати за невъоръженото око на човека, но и доста едри гръбначни животни, населяващи по-слабо проучени кътчета около нас. Едно от последните открития на бразилски зоолози през 2015 г. в горите на бразилския щат Сао Паоло се оказа един представител от класа на Земноводните животни (Amphibia) и по-специално от семейството на горските жаби (Hylodidae), на който е дадено научното име *Hylodes japi*. Засега Хилодес жапи е ендемичен вид за Бразилия и това вероятно обяснява късното му откриване за науката. Но и размерите му са доста скромни – възрастните мъжки екземпляри са дълги средно около 2 – 2,5 см. Женските са по-едри, но и те не надминават 2,8 см на дължина. Имат защитен кафяво-жълт цвят и лесно могат да се катерят по клоните и листата на огромните бразилски лесове благодарение на специални вакуумни възглавнички (дискове) на пръстите на краката. Защитният цвят на кожата, близък до листната постилка във влажните бразилски гори, ги е укривал дълго време и от очите на зоолозите. Обитават горския пояс на планината Sierra do Japi на височина от 850 до около 1050 м и мъж-

ките издават звуци само нощем по време на размножителния период.

Независимо от късното откриване на *Hylodes japi* той привлича вниманието на учените и с поведението си по време на размножителния период, който продължава от м. февруари до април в условията на Бразилия. През този период мъжките Хилодеси стават не само „по-гласовити“, но умеят да изпълняват и своеобразни брачни танци, с които да привлекат вниманието на женските. Подобни брачни танци са познати при много други представители на животинския свят от паяците до елениите, но се оказва, че и Хилодес жапи ги владее доста добре. Неговите брачни танци се изразявали в различни движения и опъване на задния крак, повдигане и поклащане на предния крак, движения на пръстите на предните крайници, повдигане и клатене на главата и редица други подобни движения, целящи да привлекат вниманието на женските. И всичко това на фона на по-мощни звуци, издавани от мъжките екземпляри. Оказало се, че и техният звуков репертоар е по-богат и разнообразен през брачния период, придружен и с по-активни движения на тялото. По време на ухажването партньорите леко се докосвали, при което мъжките издавали още по-високи пискливи тонове. Учените, изучавали брачното поведение на *Hylodes japi*, са регистрирали 18 различни форми на брачни движения и поведение, публикувани в авторитетното международно списание Plos ONE.

Но дали всички брачни танци са насочени само към женските или някои заплашителни движения са и за сплашване на евентуални партньори около тях, засега не може да се твърди със сигурност. Изследванията на бразилските етолози върху биологията и поведението на ендемичния *Hylodes japi* продължават и се очаква те да разширят познанията за брачното поведение и танци на земноводните животни изобщо.

По Plos ONE