

брой 2, 2014, година СХХІ

цена 3,95 лв.

природа

2014

www.baspress.com

Октоподите познати и непознати



Химиопрофилактика на рака

**Биологичните батерии –
технология, вдъхновена от природата**

Компютрите и Втората световна война

450 години от рождението на Галилео Галилей

природа

брой
2

ISSN 0032-8731



0032 8739

1



АКАДЕМИЧНО ИЗДАТЕЛСТВО
„Проф. МАРИН ДРИНОВ“



В учебника „Химична термодинамика“ основните принципи на термодинамиката са приложени към изучаването на условията за установяване на равновесно състояние във веществените (физико-химичните) системи – идеален газ, реален газ, многокомпонентни системи, многофазни системи, системи, поставени в електрично поле. Изложени са особеностите на термодинамиката, разглеждана като метод във физикохимията, като системно е приложен подходът на Гибс – използването на химичните потенциали.

www.baspress.com

природа

Научнопопулярно списание
на Българската академия на науките

Излиза от 1893 г.

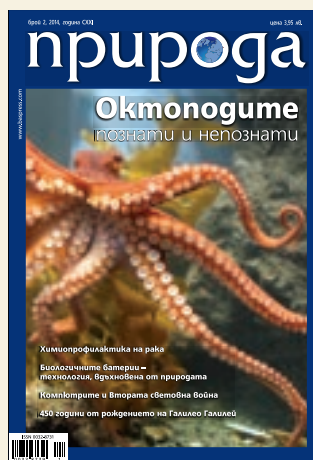
Редакционна колегия

акад. Евгени Головински (гл. редактор)
egolovinsky@abv.bg

акад. Васил Големански
golemansky@zoology.bas.bg

доц. Мая Гайдарова
mayag@abv.bg

доц. Стефан Манев
steff56@abv.bg



Снимка
на корицата:

Издава



АКАДЕМИЧНО ИЗДАТЕЛСТВО
„Проф. МАРИН ДРИНОВ“

Катя Пеева (редактор)

k_peeva@aph.bas.bg

Радослав Маринов-Реме (художник)

Десислава Васова (графичен дизайн)

Адрес на редакцията

София 1113, ул. „Акад. Георги Бончев“,
бл. 6, ет. 9, ст. 910,
телефони: 0879 499 089; 02 973 35 63,
www.baspress.com, ISSN 0032-8731

СЪДЪРЖАНИЕ

Вещества, за които се говори

Евгени Головински
Химиопрофилактика на рака 4

Зелена планета

Йолина Хубенова
Биологичните батерии –
иновационна технология,
въдъхновена от природата 10
Васил Симеонов
Истинската същност на
устойчивото развитие 15

Хоризонти на науката

Златко Кълвачев
Вирусите – микроорганизми,
макробионти или
кристали? 20

Фосилна летопис

Златозар Боев
Пещерите – природният архив
на животинския ни свят 24

Любопитно

Ивайло Дегов
Бързай бавно 32

Биоразнообразие

Пламен Калужков
Лошите страни на едно
полезно насекомо 34
Васил Големански
Какво знаем за...
сколопендрите 39

Наши гости

Аксиния Джурова
Представя
акад. Румен Скорчев 43

Науката не е от днес

Пенчо Маркишки
Знанията на древните –
мистерия или плод на
находчивост и гениалност? 48
Светослав Забунов
Компютрите и
Втората световна война 56

Флора

Димитър Димитров
Растенията в легендите
и митовите на
различни народи 62

Да ги пазим

Асен Игнатов
Цветовите и уханието на
планините 68

Синя планета

Васил Големански
Октоподите – познати
и непознати 76
Пламен Пиларски
Водораслите в живота
на човека 83

Отечество любезно

Цвета Тодорова
Началото на българския
планински туризъм 88

Многостранный талант

Васил Големански
Академик Иван Лазаров
и мравките 96

Новини от науката

Стефан Манев
Нови съединения, съдържащи
натрий и хлор 101

Личности

Ева Божурова
450 години от рождението на
Галилео Галилей 104

104



68



34



24

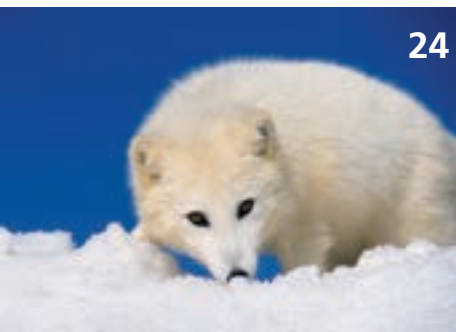
CONTENTS



39



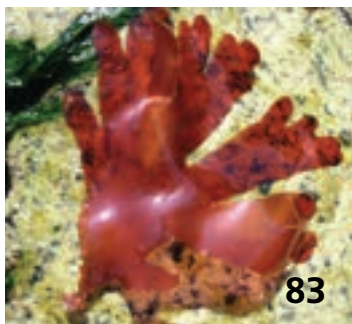
4



24



76



83

Substances We Talk about

Evgeny Golovinsky

Chemoprevention of Cancer

4

Green Planet

Jolina Hubenova

Biological Batteries –
Innovative Technology
Inspired by Nature

10

Vassil Simeonov

The True Essence of
Sustainable Development

15

The Horizons of Science

Zlatko Kalvachev

Viruses –
Microorganisms, Macrobionts
or Crystals?

20

Fossil Chronicle

Zlatozar Boev

Caves – Natural Archive
of our Animal World

24

Curious

Ivaylo Dedov

Hurry Slowly

32

Biodiversity

Plamen Kalushkov

The Bad Side
of a Useful Insect
Vassil Golemansky

What do we
Know about ...
Scolopendras

34

39

Our Guests

Axinia Dzurova

Introducing
Roumen Scorchev

43

Science Is not from Today

Pencho Markishki

Knowledge of the Ancients –
Mystery or Product
of Ingenuity and Genius?

48

Svetoslav Zabunov

Computers and
World War II

56

Flora

Dimitar Dimitrov

Plants in the Legends and
Myths of Different People

62

We should Preserve Them

Assen Ignatov

The Colours and the
Scent of Mountains

68

Blue Planet

Vassil Golemansky

Octopodes –
Known and Unknown

76

Plamen Pilarsky

Algae in Man's Life

83

Homeland so Kind

Cveta Todorova

Beginning of Mountain Tourism
in Bulgaria

88

Multi-talented

Vassil Golemansky

Academician Ivan Lazarov
and Ants

96

News from Science

Stefan Manev

New Compounds Containing
Sodium and Chlorine

101

Personalities

Eva Bojurova

450 Years since the Birth of
Galileo Galilei

104

Химиопрофилактика на рака

Евгени Головински

Има теми, които не могат да избегнат от вниманието на обществото. Една от тях е доколко е възможно да се снижи целенасочено рискът от възникване на рак?

Системни епидемиологични и експериментални проучвания през последните десетилетия показват убедително, че много вещества, включително и

от растителен произход, имат способността да понижават значително риска от възникване на злокачествени тумори.

По аналогия с понятието „химиотерапия“ на рака, отнасящо се до лечението на онкологичните заболявания с помощта на химични средства, се възприе терминът „**химиопрофилактика**“ (респ. „**химиопревенция**“, на английски – chemoprevention) на рака. В случая се подразбира понижаването на риска от възникване на онкологично заболяване под въздействието на определени химични съединения.

Отдавна съществуват доказателства, че поне част от злокачествените тумори възникват под действието на външни фактори, включително и от някои съставки на храната. По този повод проф. Майкъл Хил (Hill) от Европейската организация за профилактика на рака духовито забелязва: „За възникването на рака неправилното хранене има същото значение, каквото има тютюнопушенето. Работата обаче е там, че можем да спрем да пушим, но не и да се храним“. Все пак, поне някои от злокачествените заболявания могат да се предотвратят чрез здравословно хранене. Според някои специалисти сполучливото комбиниране на природни вещества с раз-

лични свойства може да увеличи вероятността да се прекъсне развитието на рака в различни негови фази.

Данни от многобройни епидемиологични

проучвания показват например, че, особено според географското си положение, население, което по традиция включва редовно в храната си плодове и зеленчуци, не е подложено на значителен риск от възникване на рак, дори ако е в контакт с канцерогени. Примерите за зависимостта между вида на консумираната храна и риска от възникване на рак са многобройни и убедителни. Следващият въпрос, на който обаче трябва да се даде отговор, е конкретно кои вещества, съдържащи се в храната, имат експериментално доказан химиопрофилактичен ефект.

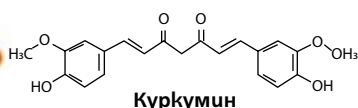
Още през първата половина на XX в. беше установено, че редица вещества, съдържащи се в храната на човека, имат химиопрофилактично действие. Такива се оказаха например „баластните вещества“ като целулоза, редица продукти на т.нар. вторична обмяна на растенията като флавоноиди, фенолни киселини, ресвератролът, някои сярсъдържащи съединения и други.

Важна и обширна група вещества от растителен произход с химиопрофилактично действие са полифенолите. Тук се отнасят например **флавоноидите**, антоцианите, фитоестрогените, ресвератро-

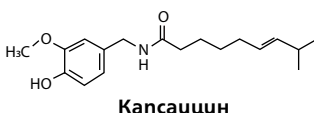
лът, фенолните киселини и много други. Полифенолите в растенията обикновено са свързани с въглеродни остатъци. Полифенолите на чая теафлавин и епигалокатехин-галат се съдържат в листата на растението *Camellia sinensis*, което вече хилядолетия се използва за приготвянето на класическата освежаваща напитка. Механизмът на химиопрофилактичното действие на полифенолите се дължи най-вече на способността им да „неутрализират“ свободните радикали.

Един от най-интересните полифеноли с доказан химиопротективен ефект, на който се отделя сериозно внимание особено напоследък в научните изследвания, е **ресвератролът**. Това съединение се съдържа в над 72 растителни вида. Особено богато на ресвератрол е червеното грозде, което обяснява и високото му съдържание в червеното вино. Ресвератролът има богат спектър на биологични ефекти, някои от които са свързани с антиоксидантното му действие. Веществото,

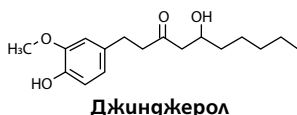
Куркума



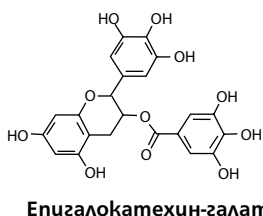
Лют червен пипер



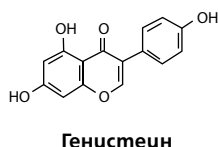
Джинджирил



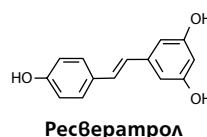
Зелен чай



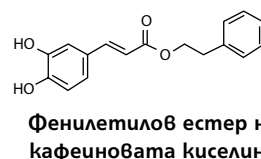
Соя



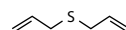
Грозде



Мед

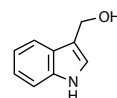


Чесън



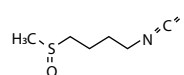
Диалил сулфид

Зеле



Индол-3-карбинол

Броколи



Сулфорафан

Много са плодовете и зеленчуците, съдържащи вещества с химиопротективно действие. Тази илюстрация нагледно показва кои вещества се съдържат в по-големи количества в различните растителни източници



*Отглеждането на чаения храст (*Camellia sinensis*) започва своята история от страни в Далечния изток, преди всичко Китай. Познати са няколко вида чай. Зеленият чай е особено богат на вещества с антиоксидантно действие, такива като полифеноли (напр. катехини), каротеноиди, токофероли, аскорбинова киселина и др.*

чаято транс-форма е по-стабилна и по-разпространена в природата, допринася в значителна степен при лечението на заболявания като атеросклероза, сърдечни болести, артрит, аутоимунни болести и дори болестта на Алцхаймер.

Химиопротективното действие на ресвератрола се дължи най-вече на антиоксидантните му свойства, както и на активирането на ензими, които участват в биохимичното обезвреждане на токсични вещества в организма. (Нека

припомним на нашите читатели, че на ресвератрола сп. „Природа“ посвети статия в бр. 4/2013 г.).

Към природните вещества с химиопро- тективно действие се отнасят и **фенол- ните киселини**, такива като галовата, кафеиновата и кумариновата. Тези съе- динения действат като антимутагени, а предотвратяват и образуването на нитрозамини от техни предшественици. Ще припомним, че нитрозамините са едни от най-мощните канцерогени.

Значителен интерес като химиопрофи- лактични средства представляват някои природни сяросъдържащи вещества от растителен произход. Такива са напри- мер **алиинът, алицинът, гуаилсулфи- гът**, някои **изотиоцианати** и др. Както повечето от тези сяросъдържащи при- родни съединения, така и изотиоциана- тите имат свойството да активират някои от ензимите, участващи в обез- вреждането на токсични, включително канцерогенни вещества, попаднали в ор- ганизма. Изотиоцианатите не се нами- рат в растенията в свободно състояние, а в състава на гликозинолатите. Те, от своя страна, след ензимно разграждане се превръщат в изотиоцианати. Изотиоци- анатите придават лютия вкус на някои от зеленчуците.

Към групата на химиопрофилактичните съединения се отнасят и споменатите **баластни вещества**. Понятието „баласт- но вещество“ всъщност не е точно дефи- нирано. Все пак към тази група определе- но се отнасят например полизахаридите, различни от нишестето. За химиопрофи- лактичния ефект на баластните веще- ства се заговори след изследванията на Д. П. Бъркит (Burkitt) и съавтори, които през 1972 г. публикуваха резултатите си за това, че тези вещества намаляват ри- ска от възникването на рак на дебелото черво. Въпреки противоречивите данни относно химиопротективния ефект на баластните вещества Европейската ор- ганизация за профилактика на рака стиг- на през 1998 г. до важния извод, че храна, богата на такива вещества, води до по-



Акад. Евгени Головински е доктор по химия и доктор на биологичните науки. Работи в областта на биоорганичната химия и фармакобиохимията. Почетен председател на Хумболтовия съюз в България.

нижаване на риска от възникване на рак на дебелото черво.

Химиопротективно действие имат и ня- кои **витами**ни. Такъв е например мастно- разтворимият витамин Е. Подобен ефект има също и **аскорбиновата киселина** (ви- тамин С). Нейното химиопротективно действие се дължи на способността ѝ да взаимодейства с някои силно реактивос- пособни вещества, които при определени условия (напр. оксидативен стрес) се обра- зуват в организма. Освен това аскорбино- вата киселина „обезврежда“ нитратите, които се внасят отвън с храната и които са главните виновници за формирането на такива мощни канцерогени, каквито са нитрозамините.

Разгледаните дотук и някои други веще- ства с химиопротективно действие се съдържат преди всичко в нашата всеки- дневна храна. Например полифеноли има в големи количества в различните видо- ве чай, преди всичко в зеления. За **зеления чай** напоследък се пише и говори много. Тази приятна напитка е една от няколко- то разновидности чай, които произхож- дат от едно и също растение – чаения храст (*Camellia sinensis*). Основната раз- лика между видовете чаени напитки е в



начина на обработването на листата на растението.

Различни феноли се съдържат в значителни количества в някои плодови сокове, такива като ябълковия, портокаловия, гроздовия и други. Самите плодове, както и редица зеленчуци, са богати на някои важни химически съставки с химиопрофилактично действие. Така **кверцетин** се съдържа в големи количества в ябълките, черешите и гроздето, в салатата, броколито, лука и зелето. Антоцианът **цианидин** се съдържа в черешите, ягодите, малините и къпините. На сяросъдържащи природни вещества като **сулфорафан** и **диалилсулфид** са богати броколито, чесънът и соята. Обобщавайки резултатите от огромен обем клинични и епидемиологични изследвания, още през 2000 г. Ф. Швайнсберг (Schweinsberg) и А. Ретенмайер (Rettenmeier) препоръчват редовната консумация на плодове и зеленчуци, при това не по-малко от пет пъти дневно.

Химиопрофилактично действие имат не само природни вещества, но и синтетич-

ни органични съединения. Сред тях е **аспиринът**, който започна своя успешен терапевтичен възход отначало като лекарство против главоболие и повишена телесна температура, а впоследствие се оказа, че е ефективен и като профилактично средство против инфаркт и инсулт. Сегашият, трети етап от приложението на аспирин е свързан с предпазното му действие при възникването на рак на стомаха.

За завършек намирам за уместно да цитирам проф. Петер Скриба от университета в Мюнхен, който поставя реторичния въпрос: „Защо винаги трябва да възстановяваме уврежданията на здравето, които биха могли да бъдат избегнати при един здравословен начин на живот?“. Да не забравяме, че почти 90 % от факторите, отговорни за здравето на човека, са свързани със стила на живот на всеки от нас. Тук естествено се включват правилното хранене и физическото натоварване; откъзът от тютюнопушене и избягването на стрес. ■

ЗЕЛЕНИЯТ ЧАЙ ПОНИЖАВА ЕФЕКТА НА НЯКОИ ЛЕКАРСТВА

За ползата от консумирането на зелен чай напоследък се говори много. Според редица изследвания съдържащите се в напитката съставки влияят благотворно върху здравето на човека. Чаят действа положително върху кръвоносните съдове, подобрява мисловната дейност и дори може да забави развитието на болестта на Алцхаймер. Известна сянка върху положителните ефекти на зеления чай хвърлят обаче проучванията на учени от университета в гр. Ерланген, Германия. Изследванията са проведени от колектив от немски и японски специалисти под ръководството на д-р Фабиан Мюлер (Fabian Mueller) и публикувани съвсем наскоро (2014) в научно то списание *Clinical Pharmacology and Therapeutics*.

Учените от университета в Ерланген установяват, че редовната употреба на зелен чай се отразява върху терапевтичния ефект на някои лекарствени средства. Препаратът, чието поведение в организма те изучават като модел, е Наголол, познат също като Корзард, Анабет, Солгол и под други наименования. Нагололът, който се отнася към групата на т.нар. бета-блокери, се използва като хипотензивно средство при повишено кръвно налягане, но има положителен ефект и при лечение на болестта на Паркинсон, мигрени, тремор и други патологични състояния.

Колективът на д-р Фабиан Мюлер подбира

група от доброволци, на които е било давано да пият всекидневно определени количества зелен чай в продължение на две седмици. След това всеки от участниците в експеримента получил по една таблетка от 30 мг Наголол. През следващите няколко гена е била изследвана концентрацията на препарата в кръвния серум на участниците. Резултатите убедително показали, че концентрацията на Наголола в серума се понижава с 85 % в сравнение с контролната група доброволци, които не са консумирали зелен чай. Очевидно понижената концентрация на лекарственото средство довежда и до понижаването на терапевтичния му ефект. На този етап от изследванията логичната препоръка е пациенти, които използват популярния бета-блокер, да не консумират зелен чай.

Изказано е предположение, че описаното нежелано действие на зеления чай се дължи на това, че някои от неговите съставки – на първо място катехините – потискат един важен процес, а именно преминаването на молекулите на лекарството от червата в кръвта.

Д-р Фабиан Мюлер и неговите съавтори набелязват програма за изучаване на поведението и ефекта и на други лекарства при лица, които употребяват редовно зелен чай.

По scinexx.de

Биологичните батерии – иновационна технология, вдъхновена от природата

Йолина Хубенова

Бактериите ни предпазват от патогенни видове, помагат за усвояване на храната, използват се от векове за консервиране на хранителни продукти. В кръговрата на веществата те са стожерите за запазване на екологичното равновесие чрез разграждане на органичната материя в ролята си на редуценти, а в развитото общество намират огромно приложение – от синтез на ензими, лекарствени средства до про- и антибиотици.

През последните 10 години бе създадена и развита нова технология, използваща микроорганизми – тази на микробни горивни елементи. Всъщност технологията е съчетание на принципите на класическите горивни елементи и способността на някои бактериални видове да пренасят електрони извънклетъчно (екстрацелуларно). В процеса на усвояване на хранителни вещества от средата те ги окисляват за получаване на биологична енергия (под формата на аденозин трифосфат

Бактериите имат уникални свойства. Те могат да общуват помежду си и да се приспособяват към екстремни условия на заобикалящата ги среда. Могат да използват разнообразни органични вещества като въглероден източник и да превърнат вредните за други организми неорганични субстанции като тежки метали и дори радиоактивни вещества в полезни за себе си.

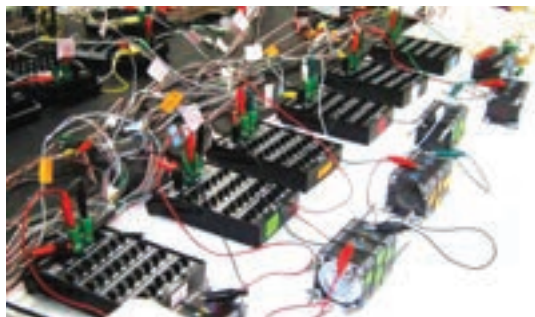


(АТФ) и градивен материал за изграждане на биополимери. Част от произведените в процесите на окисление електрони могат да бъдат пренесени до анода. Биологичният смисъл на този феномен е да се използват налични в средата вещества, например минерални оксиди, като краен електронен акцептор, което в анаеробни условия (без кислород) позволява оптимизирането на енергийния добив. Ако поставим тези бактерии в подходяща за развитието им биоелектрохимична конструкция се оказва, че те могат да използват анода, притежаващ подходящ потенциал, и

да го включат в собствените си електрон-транспортни вериги. Поради наличието на разлика в електродните потенциали извънклетъчните електрони преминават от анода по външна електрическа верига до катода, където се осъществява редукция на кислорода – в системата протича електричен ток. По този начин химическата енергия

на изходните субстрати (хранителни вещества) се превръща в електричен ток, бактериите се превръщат в милиони малки „био-електроцентрали“, а микробиалните горивни елементи могат да се разглеждат като биологични батерии. За разлика от обикновените батерии, които генерират електричен ток чрез осъществяване на определена окислително-редукционна реакция, за което се нуждаят от химически катализатори, в микробиалните горивни елементи бактериите играят роля на биокатализатори.

По основни показатели единичен микробиален горивен елемент не може да се конкурира все още със стандартна батерия. Макар че принципът и на двете технологии се основава на галванични елементи, развитието на батериите има над 150-годишна история, докато микробиалните горивни елементи са все още в своя най-ранен стадий на развитие.



Микробиални горивни елементи

портните вериги са установени, но малките молекули, които осъществяват електронния пренос през периплазменото пространство, остават все още загадка за повечето видове микроорганизми. Най-изучените екзоелектрогенни бактерии принадлежат към

Сравнение на характеристиките на алкална батерия и микробиален горивен елемент.

Тип	Напрежение, V	Капацитет, Ah	Енергия, Wh	Маса, g	Цена, лв.	Трайност (след 1 год.)
Алкална батерия (AA)	1,5	2,8	4,2	25	1,00–1,50	изтощена
Биогоривен елемент	0,8	1,05	0,175	30	2,00–15,00	продължава да функционира

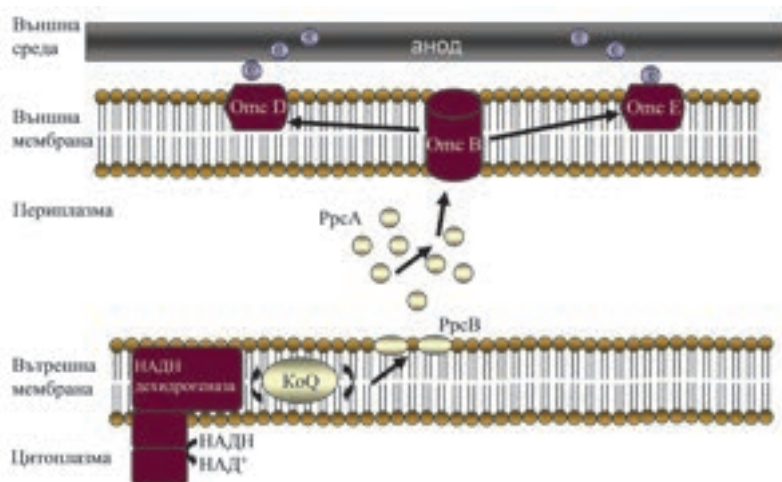
Най-съществената разлика между двете технологии обаче е фактът, че биогоривните елементи могат да осигурят непрекъснато енергийно хранване дотогава, докато бактериите се поддържат живи, използвайки естествените ресурси на средата.

Ключовият фактор за развитието на технологията на биогоривните елементи е подобряването на електронния пренос от биокатализатора до анода с оглед увеличаване на изходните електрически характеристики (ток, напрежение, мощност) и практическото ѝ приложение в по-широк мащаб. Механизмите, по които се осъществяват процесите на електронен пренос, продължават да бъдат обект на засилен изследователски интерес. Днес структурата и участието на мембранни белтъци, като цитохром оксидази и НАДН дехидрогенази, в електрон-транс-

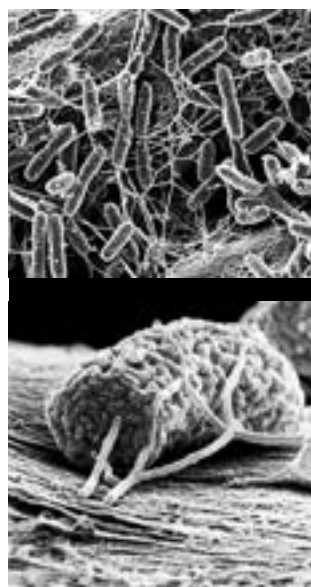
поровете *Geobacter* и *Shewanella*. Това се дължи на способността им да редуцират желязните йони (Fe^{3+}) от заобикалящата ги среда и да ги използват като крайно стъпало (електронен акцептор) на собствените си дихателни вериги. Поради тази причина те се наричат още метал-дишащи бактерии. Механизмите на екстрацелуларен електронен транспорт в биоелектрохимичните системи могат да се обединят в два основни типа: директен екстрацелуларен електронен пренос, осъществяван чрез мембранно свързани цитохроми или чрез електрически проводими нанонишки, наречени „пили“, позволяващи на бактериите да осъществяват контакт с анодната повърхност от разстояние, и индиректен екстрацелуларен електронен пренос – чрез собствено произведени (ендогенни) или изкуствено добавени (екзогенни)

преносители на електрони, т.е. чрез електронни совапки. Смята се, че именно електронният пренос чрез собствено произведени молекули-совапки и обмен на компоненти е в основата на синтрофичната връзка между различните (микро)организми в природата, т.е. развитието на технологията се определя от приложението на този естествен природен феномен.

на основата на анаеробни процеси както за обработка на битови, така и на индустриални отпадни води. Основните предимства на тези технологии пред класическото аеробно третиране на водите са, че не се изисква енергия за аериране, произвежда се по-малко шлам и се получава метан, който може да се използва като гориво. Въпреки че част от енергията за провеждане на процеса може да



Механизъм на директен екстрацелуларен електронен пренос от метал-дишащи бактерии род *Geobacter* до анода на биогоривен елемент според хипотезата на две научни групи – Zhuwei и сътр. (2007) и Lovley и сътр. (2004). Представени са отделните участващи компоненти и важната роля на външно-мембранните цитохроми типове B, D, E (Omc – съкращение от англ. outer membrane cytochrome) и цитохромите, които вероятно пренасят електрони от електрон-транспортните вериги през периплазмното пространство (Rps – *periplasm cytochrome*). В процеса на окисление на редукционните еквиваленти (НАДН) с помощта на НАДН-дехидрогеназния комплекс, електроните се предават чрез електронни совапки като коензим Q (убихинон) на периплазмни цитохроми и оттам на външно-мембранно разположени цитохроми, които отдават електроните на външния акцептор – електрода



Електронно-микроскопски снимки на електропроводими пили на бактерии върху електродна повърхност. Електропроводимите пили се наричат още наноишки и е доказано, че са различни от обикновените реснички и камшичета на бактериите

Технологията на биогоривните елементи възниква от идеята за едновременно пречистване на отпадни води и генериране на електрическа енергия, която да захрани самото съоръжение. Високите енергийни изисквания на системите за конвенционална обработка на отпадни води налагат развитието на алтернативни технологии с по-малка консумация на енергия и по-голяма производителност. През последните години се наблюдава увеличаване на дела на технологиите

се обезпечи чрез образуваната газ метан по време на анаеробната обработка, неговото използване не е толкова атрактивно, защото по-голяма част от газа се губи поради високото му парциално налягане и изтичането му от реактора. В този аспект, интегрирането на микробиални горивни елементи в сложната технологична схема на пречиствателните станции за отпадни води се смята за доста перспективно, тъй като те не само че не изискват, но дори произвеждат

електрическа енергия при разграждането на съдържащата се в отпадните води органична материя.

Биологичните батерии могат да намерят приложение и за автономно захранване на измервателни уреди и биосензори в открити акватории, непроходими местности и в райони без изградена електрическа мрежа. През 2008 г. Ленард Тендер (Tender) демонстрира работещ метеорологичен буѝ, захранван единствено от седиментен биогоривен елемент, закопчен на морското дъно. Биогоривният елемент генерира ток чрез бактериално окисление на органични вещества, намиращи се в анаеробната морска утайка, съчетано с редукция от кислорода, съдържащ се в по-горния воден слой. Уредът измерва температурата на въздуха, налягането, относителната влажност, температурата на водата и изпраща данните в реално време чрез радиосигнал.

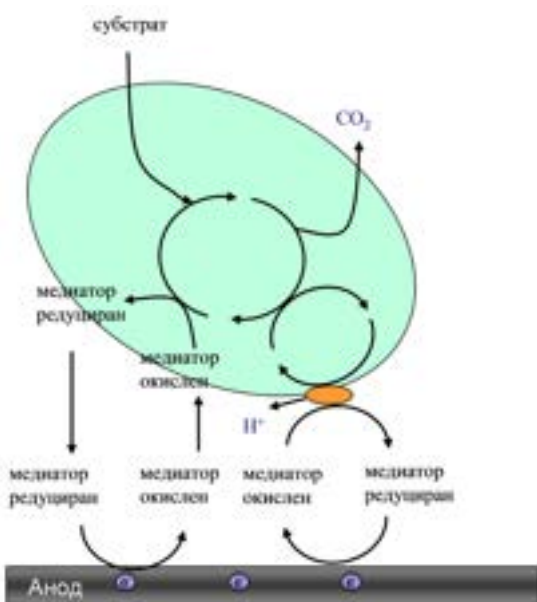


Схема на индиректен електронен пренос в биоелектрохимична система. В процеса на окисление на органични и неорганични вещества в бактериалните клетки се включват специфични метаболитни пътища и се произвеждат медиатори на електронен пренос. Редуцираните медиатори напускат клетките и отдават електрони на анода, като се окисляват и са готови да повторят цикъла



Йолина Хубенова е завършила генно и клетъчно инженерство в СУ „Св. Климент Охридски“. В момента работи в катедра „Биохимия и микробиология“ на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“. Доктор на биологичните науки.

Едно от интересните приложения е използването на биогоривните елементи в развитието на биороботиката. В това отношение изключителен напредък има групата на проф. Джон Грийнман (Greenman) от Бристолския университет. Създадени са три поколения роботи, придвижващи се чрез биогоривни елементи, генериращи електрически ток за захранване на робота от бактериалното разграждане на насекоми.



Биоробот, придвижван от електрическата енергия на микробиологични горивни елементи, използван за пречистване на замърсени природни местности

ЛЪЧ СВЕТИНА ВЪРХУ ЕВОЛЮЦИЯТА НА ЧОВЕКА

Наскоро се появиха съобщения, че НАСА разработва биогоривни елементи за рециклиране на отпадни продукти и получаване на вода, които ще бъдат внедрени в космическите станции за мисии до Марс.

Друго изследвано направление за възможно приложение на биогоривните елементи е биоремедиацията на органични и неорганични вещества, вкл. фосфати, нитрати, сулфати, тежки метали. Една от основните трудности в биоремедиацията на среда, замърсена с органични компоненти и метали, е оптималното доставяне на електронен акцептор или донор, който да иницира желаната биодеструкция. Например биоремедиацията на подземни води, замърсени с нефтени продукти, обикновено е затруднена поради скъпото или технически невъзможното вкарване на кислород под земята. Могат да бъдат използвани алтернативни електронни акцептори като Fe^{3+} и сулфат, които осигуряват анаеробно дишане, но електролите представляват друга по-удобна възможност да бъдат използвани като електронен акцептор от микроорганизми.

Изследователи от Мичиганския университет демонстрират възможността за приложение на микробиалните горивни елементи дори за обезвреждане на радиоактивни отпадъци. Те са изолирали бактерии от рог *Geobacter*, покрити с фини пили, които ги предпазват от токсичните материали. Чрез тези пили бактериите се имобилизират върху радиоактивния материал, като по този начин предотвратяват неговото просмукване в подземните води. Едновременно със стабилизирането на радиоактивните отпадъци, при култивиране в биогоривни елементи бактериите са способни да генерират електрическа енергия, която може да бъде оползотворена.

Съчетавайки адаптивните свойства на микроорганизмите, формирани през милионите години еволюционно развитие, и технологичния напредък на нашето съвремие, биологичните батерии предоставят комплексно иновативно решение не само като алтернативни енергийни източници, но и като устройства за биосинтез и биоремедиация. ■

В края на 2013 г. научните списания разпространиха новината за откритието на нови 5 черепа на предци на съвременния човек в Грузия, които хвърлят допълнителна светлина върху еволюцията на човека като биологически вид. Черепите са открити в района на Дманиси, известен и с други интересни антропологически находки от предишни години. Още през 2000 г. в този район е открита долна челюст, а през 2005 г. и горната част – черепната кутия, и по този начин е възстановен целият череп, означен от палеонтолозите като D 4500. Днес се приема, че това е най-добре запазеният череп на човек от ранния плейстоцен. Вместимостта на черепната кутия е само 546 куб.см и е по-близка до тази на древните предшественици на човешкия рог – австралопитеците, отколкото до тази на съвременния човек. Интересно е, че в близост до находката на череп D 4500 са намерени остатъци от кости и каменни оръдия на труда и на други по-късно живели предшественици на човека, което прави района на Дманиси изключително интересен от палеонтологично гледище.

Изучаването на новата находка и сравняването ѝ с откритите преди това примитивни човешки черепа от африканския континент, описани в литературата като три самостоятелни вида – *Homo erectus* (Изправен човек), *Homo habilis* (Сръчен човек) и *Homo ergaster* (Работен човек или Турканско момче), е дало основание на грузинските палеоантрополози да предположат, че те всъщност са на един и същ вид човек, а различията между тях са поради различната им възраст и пол. Поради това те предлагат посочените три вида човешки предшественици да се обединят с едно име – *Homo erectus ergaster*, а грузинската находка да получи и специално име – *Homo erectus ergaster georgicus*. Но дали това ще се потвърди и приеме от световната антропологичната общност, е още рано да се каже.

По „Science“ и „Наука и жизнь“



Истинската същност на устойчивото развитие

Васил Симеонов

Логично е развитието да е динамичен, а не устойчив процес, а и устойчивостта повече приляга на равновесни системи, а не на системи в развитие. Къде е тогава същността на това екологично „лого“?

Понятието „устойчиво развитие“ (sustainable development, nachhaltige

Entwicklung) най-често се свързва с дефиницията на Световната комисия по околна среда и развитие (комисия Брунтланд, 1987 г.), според която *„устойчивото развитие е развитието, което съответства на нуждите на настоящето, без да прави компромис с необходимостта следващите поколения да посрещат своите собствени нужди“*. Тази дефиниция, макар и оспорвана от някои научни среди като непълна и едностранчива, много добре представя границата, до която може да се толерира извършването на дейности и услуги от дадена екосистема в обозримо бъдеще, предвид антропогенната дейност и стандарта на живот.

Концепцията за устойчиво развитие се прилага към интегрирани системи, включващи човека и неговата околна среда. Структурите и действията на човешкия компонент (общество, икономика, правителство и т.н.) трябва да са такива, че да подпомагат структурите и действията на природния компонент (трофични връзки между еко-

Безспорен факт е, че понятието „устойчиво развитие“ често е използвано от политици, еколози, природозащитници, както и от хора, които не знаят нищо за него, но се впечатляват от донякъде оксиморонното звучене на тези две магически думи.

системите, биоразнообразие, биогеохимични цикли и т.н.) и обратно. Предизвикателство в сферата на устойчивостта (sustainability – друг широко използван термин при изучаване на процесите в околната среда и в антропо-сферата) е изборът на специфични индикато-

ри за устойчивост (наричани още индикатори за екоефективност), които позволяват да се разберат антропогенните изисквания спрямо дадена екосистема и степента, до която екосистемата може да отговори на изискванията, без да се стигне до нейната необратима и нежелана промяна.

Екологичната устойчивост изисква екосистемата да запази способността си да функционира по време на промените в околната среда и ако е необходимо, да развие своя еволюционен капацитет (например чрез генетично и видово разнообразие), за да формира нова, по-подходяща екологична структура, съответстваща на тези изменения. Тези разсъждения са единствено за връзката между устойчивост и екология. Не трябва да се забравя, че устойчивото развитие има отношение не само към проблемите с екосистемите.

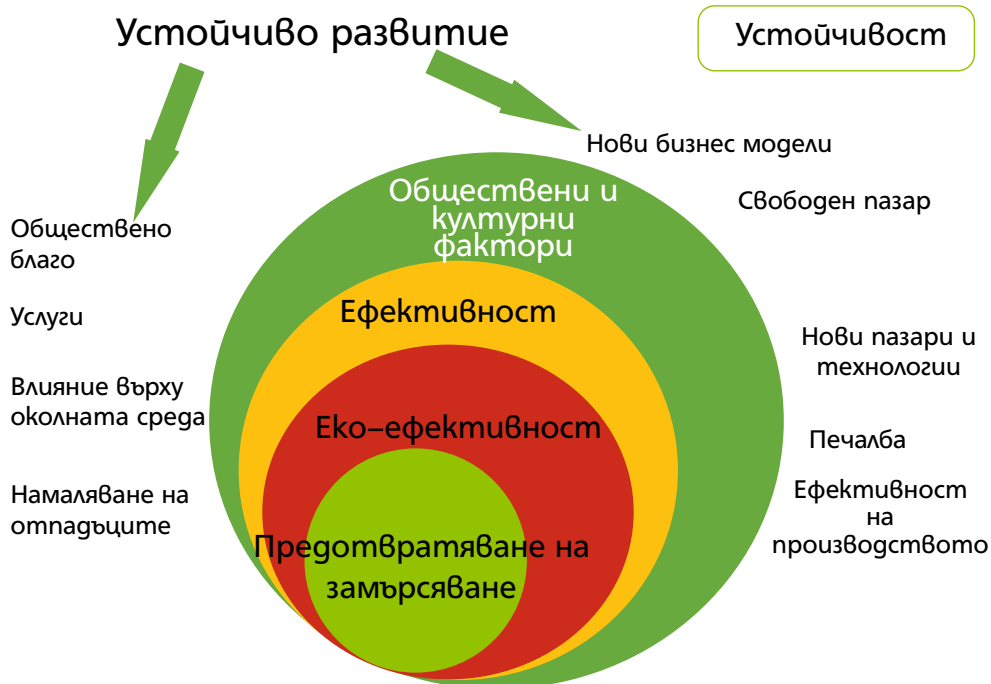
Заубата на биоразнообразие при една природна екосистема може да води до устойчиво развитие само ако е възможно незабавно

възстановяване на системата, но такава ситуация не винаги е реализуема. Така например изчезването на някои биовидове в момента е невъзвратим процес и внасянето на същите биовидове от други популационни центрове в засегнатия район не решава проблема. Екосистемите са сложни, динамични системи, които често имат характерни режими на поведение, продиктувано от вътрешната им динамика и околните влияния. В този смисъл промените, предизвикани от антропогенната дейност на нивото на екосистема, често пъти са необратими и тогава концепцията за устойчиво развитие е трудно приложима.

Човешкото общество също може да бъде елемент на концепцията за устойчиво развитие, като в случая ще се отразяват взаимните връзки между хората и биологичните системи. За да се проследят те обаче е необходим кратък исторически преглед. Развитие на човешките общества започва с опитомяване на домашните животни и култивирането на полезни растения, което е довело до увеличаване на населението и

неговата плътност. Тази дейност води до създаване на излишък от храни, което пък от своя страна предизвиква поява на специализирани професии, централно решаване на конфликти и съответно вземане на решения, натрупване и преразпределение на собственост, технологично развитие и сливане на по-малки територии в по-големи. Но дори и днес, времето на голям технологичен прогрес, от 20 000 култивирани растения само 12 осигуряват над 80 % от световния добив. Шест от тези 12 са житни растения и надхвърлят половината от световния добив в земеделието. Само пет големи бозайника са опитомени. Накратко казано, човекът контролира съвсем малка част от биоразнообразието при растенията и животните, но това се оказва достатъчно за неговата доминация върху ресурсите и съдбата на планетата през последните 10 000 години.

Макар че култивирането и опитомяването на видове в хранителната верига не бива да се подценяват, човекът консумира големи количества от некултивирани растения и неопитомени животни, например риба или ди-



Устойчиво развитие за обществото, технологията и околната среда

веч. Също така има достатъчно растения и животни, които са важна брънка в хранителната верига, но нито са били култивирани и опитомявани, нито се консумират от човека. Следователно от човешка гледна точка хранителната верига може да се раздели на два клона – култивиран и некултивиран. Общественото, законодателното и икономическото следствие от това разделяне е много важно. Така например култивираните хранителни източници сега са обикновено частна собственост, които се разглеждат като компоненти на свободния пазар. Некултивираните животински видове се регулират и пазят от държавни учреждения, но също така са и на „общо ползване“. Ето защо взаимните връзки при култивирания клон на хранителната верига се влияят силно от обществената икономическа система, докато при другия клон те зависят от държавни разпоредби или биологични характеристики. Този факт не може да не се отрази на различната степен на внимание към двата клона – „частния“ и „обществения“, така да се каже. Възможно е да се стигне до сблъсък на обществени интереси и до конфликти, влияещи на устойчивото развитие.

Хората също могат да усвояват ресурси, преди те да станат част от хранителната верига – почвата под асфалта не може да се използва за отглеждане на житни култури, водата за промишлени цели или замърсена от промишлени емисии не е подходяща за пиене и т.н. Но хората трябва да усвоят тези ресурси, ако искат да поддържат инфраструктурата, необходима за поддържане на жизнения си стандарт, създаден от процеса на опитомяване и култивиране. Според специалисти, за да се достигнат 34 % прираст в световното производство на храни за периода 1951 – 1966 г., селските стопани са увеличили разходите за трактори с 63 %, инвестициите в нитратни торове със 146 % и годишната употреба на пестициди с 300 %. Следващите 34 % прираст са наложили далеч по-големи инвестиции на капитали и ресурси.

Обществата са решаващи проблемите групи и постоянно повишават организационната си сложност при решаване на проблемите. Щом обществото се развива по посока

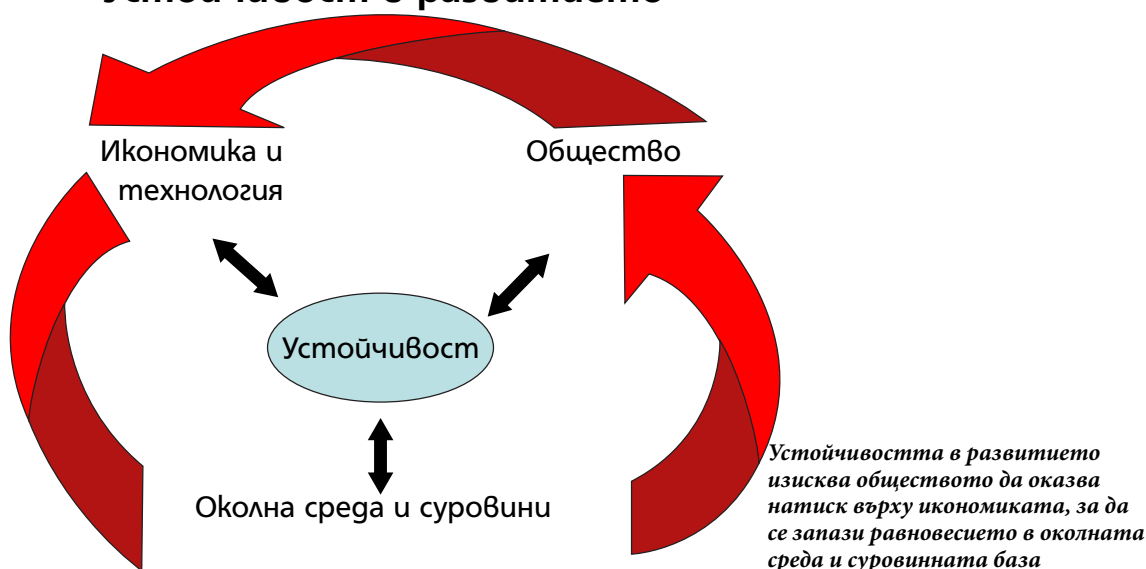


Професор г.х.н. Васил Симеонов работи в областта на аналитичната химия на околната среда, хеометрия и екометрия, със специални интереси към темите от история на околната среда (environmental history).

на повишаваща се сложност, разходите по поддържането на обществото по отношение на всеки индивид нарастват, а тъй като и населението непрекъснато нараства, все повече и повече разходи са нужни за енергия и материални ресурси за поддържане на обществените структури. Добрата идея за пълна заместимост (т.е. винаги може да се намери алтернатива в технологично отношение) не може да се приложи за инвестициите в организационната комплексност, тъй като там няма алтернативи. Това е още един особен момент при разглеждане на концепцията за устойчиво развитие – как да се справим с непрекъснато нарастващата и изискваща инвестиции организационна сложност на човешките общества?

Човечеството влияе по няколко различни начина върху хранителната верига и устойчивостта. То манипулира хранителната верига, фаворизирайки култивираните биовидове, и по този начин засяга негативно ресурсите, оставени за некултивираните видове. Обществото усвоява големи порции от наличните ресурси за обществените си инфраструктури и така вдига летвата за принципа на устойчивост чрез постоянно увеличение на нуждите си поради ръст на населението, което пък става възможно поради излишъците храни, създадени от манипулиране на хранителната верига.

Устойчивост в развитието



Факт е, че икономическата активност зависи от природните ресурси, доставяни от околната среда. Тези ресурси могат да бъдат обновяеми (например рибна популация, горски насаждения, капацитет на околната среда да абсорбира замърсители и да се самопочиства) или необновяеми (например възлища и нефт) за времевата скала на човешкото съществуване. Обновяемите ресурси могат да бъдат изчерпани, ако се използват твърде безразборно. Степента на изчерпване на естествените суровини често се определя от икономически (цена, търсене), а не биологически, природни фактори. Неслучайно възникна нова дисциплина, наречена екологична икономика (екоикономика). Икономистите започнаха да включват замърсяването и други негативни влияния върху околната среда в икономическите си анализи.

Стоковете и услугите, които екосистемите предлагат на икономиката и обществото, рядко се оценяват директно на икономическия пазар. Има вече опити в това отношение и целта е ясна. Оценяването на предлаганото от екосистемите не е толкова важно за включването им в различните бизнес операции на стоковия пазар, а за да се създаде система за отчитане на степента на изчерпване на ресурсите или нерационалното им (неустойчиво) изразходване. Така концепцията за устойчиво развитие трябва да

включва състоянието на естествените екосистеми, отношението на обществото към тях и тяхната икономическа устойчивост.

Технологията играе главна роля в устойчивостта, защото осигурява начина, по който хората вземат ресурси от околната среда и ги трансформират за своите нужди. При нарастване на населението се гарантира, че всяка утвърдена технология с широко практическо приложение ще има нужда от все повече ресурси, а това ще се отрази върху околната среда. Новите технологии дават възможност за използване на нови и нови ресурси или подобряват използването на вече съществуващите. Но всяка технология има определена цена – въздействие върху околната среда чрез използваните технологични процеси, чрез процесите за добиване на суровинни източници или чрез двата процеса едновременно. Технологииите са обект на обществени, политически и икономически фактори, които определят разпространението и значението им. Затова всяка технология трябва да се оценява и от гледище на нейната екологична страна.

Най-често развитието на една технология се определя от нейната ефективност, от коефициента ѝ на полезно действие. От една страна, ефективните процеси намаляват цената на произвеждания продукт, а от друга, изпълняват важна роля в концепцията за

устойчивост, тъй като намаляват количеството на необходимите за производство суровини, материали и енергия. Тъй като обществото все повече обръща внимание на екологичните страни на дадена антропогенна дейност, технологията често се разработва така, че да отговаря на екологичните очаквания. Сега е нормална практика да се заместват стари технологии с нови, по-малко замърсяващи околната среда процеси, или процеси, които използват по-малко замърсяващи околната среда материали. По-ефективните и екологично съобразените технологии все още не са гарантираният път към устойчивост, ако не са разработени така, че да използват по-малко ресурси или да използват оптимално съществуващите ресурси. В крайна сметка, ако икономическите, обществените и законодателни системи не са оптимизирани по отношение на целите на устойчивото развитие, може да се стигне дори по преразход на суровини и увеличение на нивото на замърсяване дори при наличие на подходящи технологии.

Развитието и приложението на дадена технология, както и разходът на ресурси се определят от различни фактори. За да се

постигне желаната устойчивост, трябва не само да се разбира същността на даден технологичен процес, но и обществената, политическата, законодателната и икономическата система, при която той се осъществява.

Един от най-важните и критични аспекти на устойчивостта е фактът, че тя не е характеристика само на част от дадена система, а на системата като цяло. Важно за устойчивостта е, че действието на елементите, съставляващи системата, води до взаимната им устойчивост, така както всички органи на човешкото тяло работят в режим на поддържане помежду си. Една система не може да е устойчива, ако главна съставна част от нея (общество, околна среда, икономика и технологии) действа без оглед на състоянието на останалите системи.

С други думи, устойчивото развитие е глобална идея за бъдещето на екосистемите, технологиите и обществото, която изисква своя специфична философия и своя измерителна система. Макар че не сме още напълно готови с компонентите на тези два теоретични фактора, напредък има. Но това е тема за бъдещ разговор... ■

ЛЮБОПИТНО

ЗМИИ РАЗКЪСВАЧИ

Известно е, че змиите поглъщат жертвите си цели поради особеното устройство на подвижния им челюстен апарат. Някои от по-едрите змии удушвачи (боа, питон), които улавят и по-дебели от тях жертви (гризачи, маймуну и даже диви прасета), също ги поглъщат цели, макар и с мъчителни усилия в продължение на часове. Единственият вид змия, която разкъсва жертвите си на парчета преди поглъщането им, е герардовата водна змия (*Gerarda prevostiana*), която се среща във водите на Тайланд, Бангладеш, Индия и други далекоизточни страни и се храни главно с риба и раци. Американците Харолд Ворис (H. Voris) от Природонаучния музей в Чикаго, Брус Джейн (B. Jaune) от университета в Синсинати и Петер Нг (P. Ng) от университета в Сингапур са уста-

новили, че *G. prevostiana*, обитаваща мангровата крайбрежна растителност в посочените страни, не поглъща жертвите си цели, а като истински хищник ги държи здраво в примките на тялото си и къса от тях малки парчета, които лакомо поглъща. Това вероятно се дължи на факта, че герардовата змия е с доста гребни размери – до 40 см дължина и едва 2 см дебелина на тялото, и поглъщането на цели жертви доста я затруднява. За доказателство авторите са успели да наблюдават и филмират целия процес на улавяне и хранене на този вид, който засега е изключение в разреза на змиите.

По Science et Vie

Вирусите – микроорганизми, макробиионти или кристали?

Златко Кълвачев

Една от причините за това е голямото им разнообразие; друга – неуточненият им произход; трета – противоречивата им природа (предшественици на живата материя, древни свободно живеещи организми, превърнали се в паразити, или специализирани подвижни генетични елементи...).

Какъв е произходът на вирусите? Рационализирана форма на нещо, което е съществувало отдавна, или кулминация в постепенното развитие на по-малки генетични елементи до съставяне на функционален микроорганизъм?

Към момента в специализираното издание *Taxonomy and classification of viruses* са описани 2480 вируса, класифицирани в 395 рода, 94 семейства и 6 разряда. Интересно е, че някои вируси съхраняват генетичната си информация в РНК-ов геном, който може да е едноверижен (ретровируси) или двуверижен (реовируси), докато при други геномът е ДНК-ов и също може да бъде едноверижен (парвовируси, анеловируси) или двуверижен (аденовируси, папиломни и полиомни вируси).

Структурата на вирусите, както и стратегиите им за възпроизвеждане също са разнообразни. Все пак вирусите притежават и съществени общи характеристики: (а) големина между 30 и 300 нанометра в диаметър;

Еволюционната история на вирусите е много увлекателна, макар и недостатъчно изяснена. Днес, 120 години след тяхното откриване, е трудно да се намерят категорични консенсусни критерии за класификация и поставянето им на „точното място“ в „дървото на живота“.

(б) възможности за репродукция само в живи клетки; (в) отсъствие на рибозоми, които са необходим компонент за синтез на белтъци; (г) липса на система за генериране на собствена енергия, необходима за поддържане на живота...

Фактът, че нямат рибозоми и собствени енергийни източници, основателно поражда въпроса: живи ли са вирусите? Отговорът не е лесен, защото е свързан с разбирането на самото понятие „живот“. Всички живи организми притежават няколко специфични свойства: те могат да растат, да се възпроизвеждат, да поддържат вътрешна хомеостаза, да реагират на стимули и да извършват различни метаболитни процеси. Освен това живите популации се развиват във времето. Отговарят ли вирусите на тези критерии? И да, и не.

Да, вирусите се възпроизвеждат: ние се заразяваме, вдъхвайки или поглъщайки малка доза вирусни частици и известно време след това (дни, седмици или месеци) се разболяваме (грип, варицела, хепатит), защото вирусите се възпроизвеждат (намножават) в тялото ни. Да, вирусите се променят (развиват) с течение на времето. Това е основната причина да се ваксинираме всяка година срещу грипен вирус – следващият сезон той е еволюирал. Следователно вирусите са живи...

От друга страна обаче, във вирусите не протичат метаболитни процеси (те не могат да генерират аденозин-три-фосфат, АТР), което ги отличава от живите организми. Освен това вирусите не разполагат с необходимата „техника за превод“ на съдържащата се в тях генетична информация за белтъчно синтезиране (нямат рибозоми, поради което не могат самостоятелно да генерират белтък от молекулите на иРНК). Строго погледнато, това е достатъчно вирусите да бъдат определени като неживи... Още повече, че структурата на някои вируси поразително наподобява структурата на кристал, а понятията „живот“ и „кристал“ трудно се съвместяват...

Има и трета страна: въпреки изброените специфични характеристики и ограничения вирусите се възпроизвеждат в живата клетка гостоприемник. Това ги определя като облигатни вътреклетъчни паразити, т.е. живи. Къде е истината? Възможно ли е вирусите да имат двойствена природа – едновременно да са и живи, и неживи? А може би вирусите представляват различен клон (vlog) в „дървото на живота“? Преди години дори е било предложено наименованието „вирус“ да бъде заменено с термина „молекулизъм“ – нещо средно между молекула и организъм...

Днес се твърди, че ако организмите се разделят на две големи групи: такива, които кодират рибозоми (бактерии, археи и еукариоти), и такива, които кодират капсид (вируси), то вирусите са се „специализирали“ да паразитират по бактерии,



Д-р Златко Кълвачев, проф. д.м.н., е началник на Центъра за диагностика и анализ на вируси и вирусни ВМА. Професионалната му насоченост е в областите бърза вирусна и рикетсиална диагностика, патогенеза на заболяванията, причинени от вируси и рикетсии, противовирусна терапия, нови вируси и др.

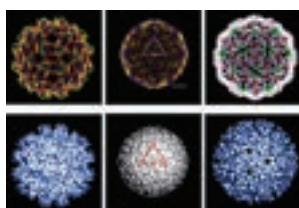
археи, еукариоти и дори ... по вируси – „ви-рофаги“.

През последните години бяха представени интересни находки, които илюстрират една нова, неизвестна досега група особено големи, гигантски вируси, наречени мимивируси и мамовируси. За сравнение, най-големият известен доскоро вирус (причинителят на вариолата) е с размер 200 – 300 nm, докато мимивирусите имат диаметър от 750 nm. През последните години тези вируси се изследват интензивно, а Ван Етен (Van Etten) и съавт. предлагат гигантските вируси да се наричат „Гигантски“.

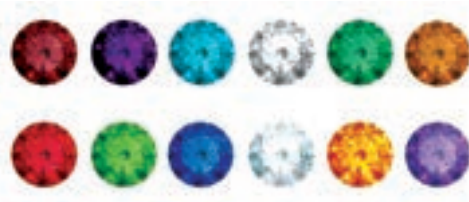
Съвременната представа за вирусите е, че те са субмикроскопични вътрекле-



(а)



(б)



(в)

(а) Електронно-микроскопска снимка на вируси; (б) Крио-електронни микрографии на човешки вируси; (в) Различни кристали

ОРГАНИЗМИ, КОДИРАЩИ РИБОЗОМИ

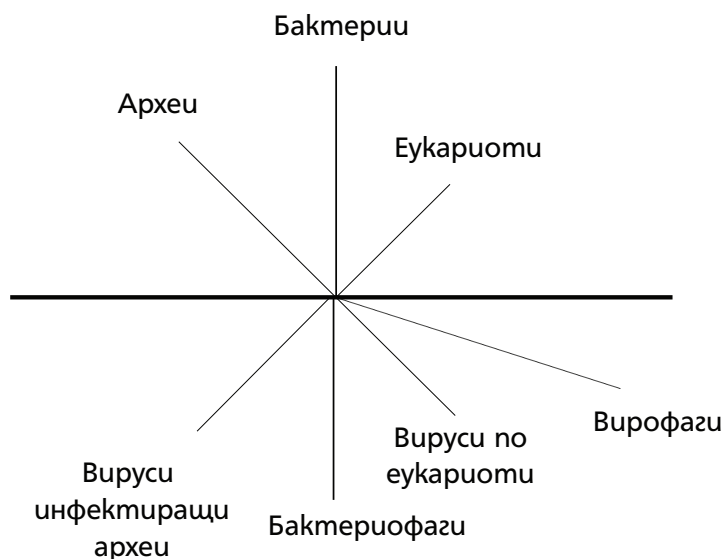


Схема на вирусите в „дървото на живота“

тъчни паразити, притежаващи редица от фундаменталните свойства на живата материя – размножаване, наследственост, изменчивост, еволюция, химичен състав (белтъци, нуклеинови киселини) и т.н. Зрелите вирусни частици, наричани още вириони, представляват форма на живот, приспособена да устои на въздействието на неблагоприятните условия извън клетката, поради което те не проявяват жизнени признаци вън от нея. Когато обаче попаднат в чувствителна (възприемчива) клетка, вирионите преминават във вегетативна форма на съществуване. Начинът на вирусното размножаване (репликация) е уникален – отделните елементи се синтезират поотделно в клетката и накрая се самосглобяват в нови (дъщерни) вирусни частици.

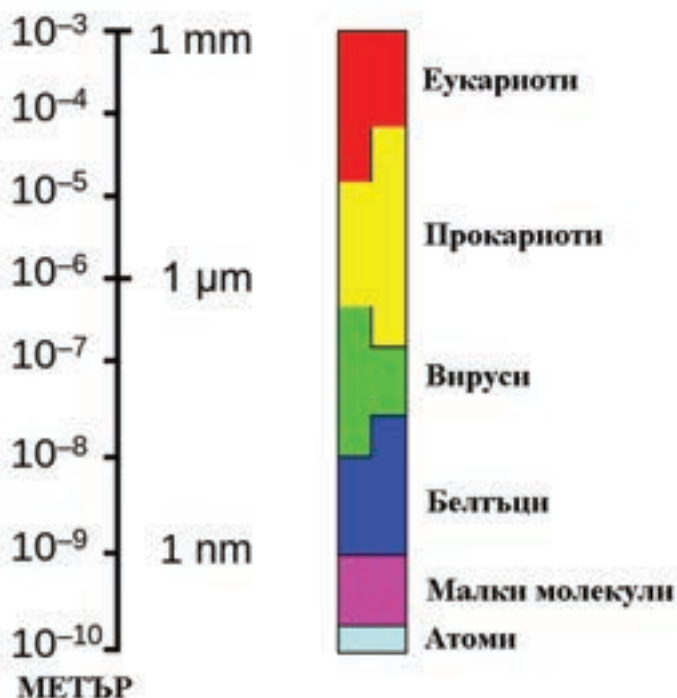
Самото „производство“ на вирусни частици може да протече по различни начини и крайният продукт да се окаже различен. Описани са както „празни“ вириони (такива, които не съдържат нуклеинова киселина), така и „псевдовириони“, съдържащи

клетъчна нуклеинова киселина. Наскоро беше въведен и терминът „вителии“, нещо средно между вируси и бактерии, за да бъде описана вирусна инфекция на еукариотната клетка, събила се със секвенции от бактериални гени. Предполага се, че вителиите са причинител на т.нар. синдром на хроничната умора (fatigue syndrome). Този нов патогенен агент е погледен на широка дискусия и поради все още неизяснения му капацитет да придобива клетъчни гени с потенциална онкогенна активност...

Сред най-обсъжданите въпроси е този за произ-

хода на вирусите. Фактът, че се дискутират поне три възможни хипотези, говори сам за себе си... Някои смятат, че вирусите са произлезли от древни доклетъчни форми на живот. Да, обаче вирусите живеят само вътреклетъчно, т.е. не може да са произлезли преди клетката... Все пак не е трудно да си представим евентуално успоредно развитие на вируси и доклетъчни форми, взаимодействието между които ги обогатява и диференцира в хода на еволюцията.

Според друга хипотеза вирусите са произлезли от свободно живеещи микроорганизми, постепенно приспособени към вътреклетъчен паразитен начин на живот. Тази хипотеза се гради на логичната аналогия с хипотезата за произхода на митохондриите и хлоропластите, обаче аналогията сама по себе си няма доказателствена сила... С усъвършенстването на технологиите стана ясно, че някои клетъчни и вирусни генетични структури имат поразително сходство. Това е гало основание да се изгради хипотезата, че вирусите са автономни



Вирусите, сравнени с други клетки и биомолекули

генетични системи, произлезли от някои клетъчни органи (клетъчни генетични структури). Сливането (интеграцията) на вирусния геном с хромозомата се разглежда като следа на някогашна органична цялост на двете структури (хромозоми–плазмиди). Това обаче може да се интерпретира и в обратен смисъл – като доказателство за вирусния произход на някои клетъчни структури.

Има и четвърта вероятност: вирусите да са космически пришълци. Всъщност това е част от теорията за панспермията, според която жизнеспособни микроорганизми са пренесени от една планета до друга – нашата...

Всяка хипотеза има аргументи „за“ и „против“, при това е повече или по-малко вярна за различна вирусна група. Най-вероятно вирусите произлизат от по-късни форми на живата материя. Обаче би могло

да се мисли и за още по-гъбен произход на вирусите. Предполага се, че в хода на химичната еволюция, след образуването и натрупването на полимерни молекули, е станал възможен биологичният акт на репликация на някои от тези молекули, напр. репликация на РНК вериги без помощта на ензими. Така възникналите реплициращи се структури (пробионти) са се натрупали като „първичната зародишна плазма“. Взаимодействието между пробионтите и тяхната по-нататъчна диференциация и интеграция са могли да доведат до обособяване и развитие на по-прогресивни и по-усъвършенствани биологични обекти (бионти и макробионти) – от които са се образували вирусите.

Често се твърди, че вирусите са междинното звено, свързващо неживата с живата

материя, че те са едва ли не първичните жизнени форми на Земята. Изглежда, че вирусите са се обособили значително по-късно от възникването на първичните реплициращи се живи обекти. От друга страна, наивно е да се мисли, че вирусите биха могли да възникнат при „благоприятни условия“ и днес, защото не може да се създаде за кратко време или случайно онова, за чието образуване са били необходими милиарди години.

Въпросите са много, но убедителни отговори засега липсват... Само системното сравнително проучване на генетичните структури и свойства на познатите ни вируси и съответните им клетъчни структури може да ни разкрие възможните еволюционни връзки между тях и да освети вероятните пътища и механизми за тяхното образуване, което е обект на еволюционната вирусология. ■

Пещерите – природният архив на животинския ни свят

Златозар Боев

По отношение на живата природа пещерите изпълняват, образно казано, ролята на своеобразни фризери, съхраняващи миналото. В тях времето тече с друга, много по-бавна скорост, отколкото на повърхността. Затова и запазените останки от животинския свят от отминалите времена, както и живеещите днес същества в тях са от изключителен интерес за науката.

В много случаи в пещерите се е съхранило най-специфичното от биологичното разнообразие на една страна или дори – цял един район от континента. Затова за зоолога и палеозоолога всяка пещера е паметник – природен паметник, който следва да се изучава с особено внимание, за да не се повлияе зловредно на условията за обитаващите го животински организми.

Досега в България са установени около 29 000 вида животни и всички от тях, които обитават пещерите, до едно са защитени от Закона за биологичното разнообразие (2002). Българската спелеозология има добри традиции. Още със създаването на Българското пещерно дружество през 1929 г. започват и първите изследвания на животинския свят в нашите пещери. В 646 от почти 5500-те пещери в България към днешна дата са установени над 700 вида животни, около 100 от които са сухоzemни пещерни обитатели (троглобионти). В по-слаба степен на „опещеряване“ са и троглоксените и троглофилите, но затова пък те са по-многобройни. Според изтъкнатия наш зоолог Петър Берон в България са известни най-малко 166 ендемични вида животни, не-известни никъде другаде извън пределите на

страната. Това се равнява на 0,6 % от животинския ни свят – безценно природно наследство, което трябва да опазим за цялото човечество! Нещо повече – тези ендемични животни се отнасят към над 25 ендемични рода, сред които са: българонискус (*Bulgaroniscus*), балканонискус (*Balkanoniscus*), бурешия (*Bureschia*) и беронискус (*Beronicus*) (мок-

рици); протолептонета (*Protoleptoneta*) и антрохифантес (*Antrohyphantes*) (паяци); светломразец (*Pheggomisetes*) и рамбусекиела (*Rambousekiella*) (бръмбари бегачи). Има описани сенокосци, многоножки, бръмбари от други семейства и др. Повечето от тези животни се смятат за палеоендемити – останки от предледниково терциерно време. Сред най-богатите на троглобионти пещери в България са Легеника, Темната гунка при Лакатник, Съева гунка, Бачо Киро, Деветашката пещера, Духлата, Дяволското гърло, Магурата, Орлова чука, Хайдушката пещера при с. Девенци и др. Във всяка от тях са установени между 8 и 28 вида пещерни животни – всичките специфични форми, приспособили се от хилядолетия да обитават в конкретните условия.

Пещерите са неоценимо хранилище и на палеонтологичната летопис. В тях са се

съхранили едни от най-добре запазените фосилни находки от стотици видове гръбначни животни. Някои са били донесени от повърхностен отток на водите, проникнал в тях. Други са натрупани като остатъци от храната на едри сови, главно бухали, а също и някои хищни бозайници – пещерни мечки, пещерни хиени, лисици, вълци, язовци, порове и др. След време, затрупани и вкаменени, те се оказват сред най-ценните находки за палеозолога пещерняк. Така само в една наша пещера например, Бачо Киро, общият брой на установените видове животни е над 100! В Деветашката пещера пък само птиците, от които са намерени костни останки, надхвърлят 100 вида! По няколко десетки вида бозайници и птици са открити в пещерите Козарника, Ръжишката, Чердженица, Темната дупка при с. Карлуково, Филиповската, Моровица, Миризлива и др. Сред тях са намерени останки и от едни от най-едри сухоземни животни на континента – мамут, космат носорог, пещерна мечка, голям мороз елен и мн.др.

Казано накратко – по разнообразието на фауната, установена по съхранените останки, пещерите са уникални хранилища на природния архив. Рядко над земята се откриват такива богати палеонтологични находища! Това е още едно сериозно основание да пазим пещерите.

Но пещерите са и основен дом за десетки видове прилепи – неуморимите ни помощници в изтребването на несметните насекоми пълчища, които през нощта сменят насекомоядните птици в тази така полезна за нас дейност. Какво би станало с нашето селско и горско стопанство, ако ги нямаше тези безценни крилати помощници?

Пещерите предоставят и приказни гледки от един тайнствен и непознат свят на вечния мрак, пълната тишина и лепкавия хлад – толкова чужди за „надземната“ природа. Скални гъби, колонии, граперии, езера и реки, водопади и пропасти.... Всичко това е красиво, тайнствено, понякога опасно, но винаги – безценно, защото е наследство на природата на тази страна, в която сме се родили и живеем! И една сантиментална подробност: някога – отдавна, много от-

давна – пещерите са били родилният дом, родният дом, и просто – домът за всеки човек. Тъкмо в тях човечеството е направило своя прощъпалник в изобразителното и музикалното изкуство, в религията, занаятите и речевото общуване. С една дума: в древните пещери дивакът е станал човек и в тях сме „оставили“ част от нашата история, която още не сме изучили напълно.

Тази статия е посветена на природния архив на пещерите – безценен източник на сведения за миналото на природната среда по нашите земи. За него можем да съдим както по останките от животните някога животни, така и по... оцелелите до наши дни в пещерите съвременни „живи вкаменелости“ – своеобразните пещерни обитатели. Тук накратко ще представим само първата група. Нека надгледнем в този архив, макар и само за някои от пещерите!

Почваме от морския ни бряг. В първите години на XX в. бележитият наш археолог Рафаил Попов (1876 – 1940) намерил в пещерата в местността Яйлата при с. Камен бряг кости от тарпан от палеолита. Много по-късно (през 1985 г.) в пещерите в района на Яйлите зоологът Васил Попов събира костни останки от дребни бозайници и птици със среднохолоценова възраст. Сред тях са установени 9 вида птици. Съставът им показва, че наред с типично полските видове (пъдпъдък, полска яребица, ливаген дърдавец) се срещали и горски (гурзулица) и крайбрежни (воден дърдавец, зеленоножка, лиска и степна пъструшка), обитатели на сладководните басейни. Тук е установен и саблелкълонът – типичен обитател на плитките крайбрежия. Такива местообитания в околността биха могли да са мочурища и блатата с ограничена площ, подхранвани от отцеждащи се в пясъчниците повърхностни води. Характерен вид за скалистите терени е черният бързолет, чиито останки също са попаднали сред находките. Днес целият район се смята за активно свлачище. Интересното е, че подобни местообитания, с изключение на скалните, в непосредствената околност на настоящем липсват. Те обаче са косвено доказателство за настъпилото през по-

следните хилядолетия относително засушаване на климата.

Пещерата Бачо Киро, известна още и като Малката пещера, се намира до Дряновския манастир „Св. Архангел Михаил“. Тя е пещерата с най-добре проучения природен архив в България. През 1982 г. полски учени публикуваха резултатите от подробните си изследвания в пещерата. В нея те установяват останки от общо над 100 вида животни – охлюви, риби, земноводни, влечуги, птици и бозайници от късния палеолит (преди 52 000 – 12 000 г.). Останките на повечето птици и бозайници са попаднали в пещерата като остатъци от храната на обитавалите я бухали и... първобитни хора. Намерените от палеоорнитолога Зигмунт Бохенски (1935 – 2009) кости от скален орел, тръстиков блатар, полска яребица, балкански келик, воден дърдавец, скална лястовица, полска и горска чучулига, жълтоклюна хайдушка гарга, гарван, кръсточовка и др. са първите ни данни за тези птици от края на ледниковата епоха. За първи път в страната бяха намерени и доказателства за някогашното разпространение на 2 вида птици, изчезнали и непознати у нас – тундровата яребица и червеноклюната хайдушка гарга. От бозайниците са установени над 65 вида, но най-разнообразни са дребните видове гризачи – добруджански, сив и обикновен хомяк, 4 вида полевки, 3 вида мишки, белозъбо сляпо куче, обикновен и лешников сънливец, скачаща мишка и др. Установени са и 4 вида гризачи, които днес са изчезнали от страната – бобър, полевка-икономка, степна пъструшка и голям скокливец. Много разнообразни са и прилепите, представени с 12 вида. От насекомоядните са намерени останки от обикновена къртица и 4 вида земеровки. Любопитно е, че са установени и зъби и от сенокосбиращ (охотона – дребен зайцеподобен бозайник), днес изчезнал от пределите на страната. Вероятно най-интересни за мнозина са находките от едрите хищници – кафява мечка, вълк, лисица, черен пор и златка, но още по-интересно е, че тук са намерени и находки от изчезналите от съвременната фауна на България полярна лисица, хермелин, леопард и червен



Малък сенокосбиращ (степна охотона)
(*Ochotona pusilla*)



Полярна лисица (*Alopex lagopus*)

вълк. Последните два преди хилядолетия са изчезнали въобще от Европа. А сега – внимание! Три вида хищници – пещерна хиена, пещерен лъв и пещерна мечка, са изчезнали пък изобщо от лицето на Земята. Такива от копитните са и още 5 групи вида: косматият носорог, тарпанът, плейстоценското европейско магаре, големорогият елен, турът... Намерени са дори останки от жаби, гущери и змии.

В Бръшлянската пещера до с. Александрово за първи път животински костни останки са събрани през 1982 г. от В. Попов. От птиците са установени 3 вида – червенокръста лястовица, скална/крайбрежна лястовица и обикновен скорец. И трите вида днес обитават района на пещерата.

Пещерата Горник се намира до с. Крушуна в Деветашкото плато. През 1982 г. В. Попов събира от пещерата палеозоологичен материал, който произлиза от късно-плейстоценски и раннохолоценски отложения. Намерени са и кости и зъби на гребни гризачи и насекомоядни бозайници, както и кости от гребни врабчови птици.

Деветашката пещера до с. Деветаки е най-голямата пещера в България. От среднопалеолитните пластове с възраст ок. 70 000 г., проучени през 1996 г. от екип, ръководен от археолога Стефка Иванова, е събран изобилен палеозоологичен материал от десетки и стотици хиляди находки от кости и зъби. С това Деветашката пещера се нарежда на едно от първите места сред проучените пещери у нас. Намерени са десетки видове бозайници, сред които са една гребна форма на невестулката, вероятно хермелин, заек, обикновена къртица, вероятно голям скокливец, пещерна мечка и мн.др. Птиците са представени от най-малко 100 вида. Най-разнообразни са били водолюбивите птици, сред които прави впечатление присъствието на червеношията гъска. Тя е сред най-редките видове гъски



Червеношията гъска (*Branta ruficollis*)

днес в света. От останалите видове с по-ограничено разпространение понастоящем са белооката потапница, малкият креслив орел, глухарът, саблеклюнът, кокилобегащът, пет вида водобегачи, голямата бека-сина, бекастът, пернатоногата кукумявка,

блатната сова и гр. Интересно е, че тук са установени 7 вида птици, които през последните хилядолетия (през холоцена) са изчезнали от България – тетревът, полярната яребица, пра-яребицата, колхигският



Полярна яребица (*Lagopus lagopus*)

фазан (дивата му местна форма), стрепетът, средна бека-сина и червеноклюната хайдушка гарга. Пра-яребицата е един напълно изчезнал вид, който не доживял до холоцена. Саблеклюнът пък е съвсем необичаен за вътрешността на страната... В района на пещерата през късния плейстоцен горските местообитания са доминирали над откритите – степно-полските и влажните ливади. Тогава ландшафтът е бил лесостепен. Наличието на по-студенолюбиви птици (червеногуша гъска, траурна потапница, потапница звънарка, гащат мишелов, полярна яребица, сребрист гъждосвирец, малък горски и голям зеленоног водобегач и др.) показва, че климатът тогава е бил значително по-студен от днешния. Сега тези птици гнездят далеч на север от нашата страна.

В Козарската пещера до гара Лакатник по костни останки от късния плейстоцен (пленигласиал – 2), събрани през 1983 г. от В. Попов, по-късно са установени 5 вида птици, от които по-интересен е беловеждият грозг.

Магурата до с. Рабиша е най-известната българска пещера. От хилядолетия тя е била населена от многобройни прилепови колонии. С някогашен прилепов тор (гуано)

през бронзовата епоха са били изрисувани стените на пещерата. Открити са животински кости от ранножелязната епоха от домашни животни – говеда, свиня, овца, куче. От плейстоценски и холоценски отложения в пещерата са събрани останки и от разнообразна дива фауна – бобър, пещерна хиена, пещерна мечка, благороден елен, сърна, дива свиня, тарпан, дива коза, язовец, дива котка, тур и неопределени до вид птици. Повечето от тези находки са събрани от Георги Марков (1912 – 1988) през 1960 – 1961 г. Намерени са и черупки от някои сладководни миди и охлюви. Всички те са служели за храна на дребните ѝ обитатели.

В пещерата Миризливка до с. Орешец през 1931 г. Р. Попов открива палеолитни сечива и кости от хищни (пещерна хиена, пещерна мечка, лисица, вълк) и копитни (благороден елен, тарпан, диво магаре, космат носорог, безоаров козирог – който палеозоологът Николай Спасов определи на алпийски) бозайници, а също и единични птичи кости, главно с вюрмска възраст. Установяването на полевки-мимомиси според В. Попов обаче датира тази част от намерените останки като ранноплейстоценски, т.е. още по-древни. Палеонтологът Иван Николов (1927 – 1982) през 1977 г. съобщава за намерени останки от космат носорог, пещерна хиена, вълк, безоаров козирог, тарпан, кафява мечка, пещерна мечка и благороден елен. От по-ново време в Миризливка са намерени и останки от кафявата мечка, както и от домашни животни – говеда, овца и коза. Тук се откриха и останки от изчезнали в България тетреви.

През 1913 г. Р. Попов съобщава за първите си палеолитни находки от пещерата Моравица до с. Гложене. Сред тях са останки от пещерна мечка, кафява мечка, пещерна хиена, безоаров козирог (вероятно алпийски), както и шила, изработени от птичи кости. По-късно той съобщава за холоценски находки от благороден елен, сърна, дива свиня, също и от домашно говеда и овца. При разкопки от археолозите Николай Сираков и Иван Гацов през 1982 г. са събрани палеозоологични материали. Останките от бозайници от тях са изследвани от В. Попов, който установява

пещерна хиена, обикновена къртица, малка и обикновена кафявозъбка и кафявозъбка-джудже, степен сеносъбирач, три вида сънливци, скачаща мишка, горски мишки, сив, голям и добруджански хомяк, снежна и още 5 вида полевки, жълта, степна и други изкопаеми видове пъструшки, белозъбки и др. Въз основа на този вид състав от дребни бозайници В. Попов датира находките на около 350 000 г. Част от по-младите пластове обаче съдържат находки с възраст 210 000 – 180 000 г. Сред птиците са намерени кости от полска яребица, балкански кеклик, пъдпъдък, полска чучулига и жълтоклюна хайдушка гарга. Те подсказват, че някога са преобладавали откритите степни местообитания с полска растителност. Безспорно днешните скални масиви са съществували и тогава.

В Ръжиската пещера до гара Лакатник от гребните бозайници в тази пещера В. Попов е установил останки от голяма и малка белозъбка, червен вълк, алпийски козирог, снежна полевка, както и няколко други вида



Червен вълк (*Canis lupinus*)

изкопаеми полевки и др. Той датира тези находки като края на късния плейстоцен и по-точно – прехода от горния плейстоцен към холоцена. Червеният вълк и алпийският козирог отдавна са изчезнали от нашата страна. Първият се е оттеглил далеч в Азия, а вторият – в Алпите. От птиците тук е разкрита разнообразна фауна – лещарка, ливаген гърдавец, малък зеленоног водобегач, белокореман бързолет, дебелоклюна чучулига, горска бърбрия, планинска чинка,

обикновена кръсточовка, черешарка, особено рядкото в плейстоценските наслаги скално врабче и мн.гр. Открити са и останки от 2 вида – тетрев и червеноклюна хайдушка гарга, които днес не се срещат в България.

Свинската гупка до гара Лакатник е запазила в плейстоценските си отложения кости, зъби и почти цели черепи от пещерна мечка. В съвременните пластове са събрани кости от домашна кокошка, но възрастта на тези находки не е установена. Възможно е те да са били внесени от лисица, язовец, черен пор или друг хищник. Впрочем черният пор е установен в пещерата по костни останки.

Напоследък пещерата Сухи печ до гара Орешец, известна още като Козарника, станала световноизвестна с най-старите останки (отпреди 1,4 млн. г.) на т.нар. изправен човек. Тя е една от най-добре проучените у нас пещери в палеозоологично отношение. В къснопалеолитните пластове са намерени животни за цял един зоопарк – пещер-



Изправен човек (Homo erectus)

на хиена, голяморог елен, лос, северен елен, тур, тарпан, пещерна мечка, кафява мечка, гива свиня, язовец, златка, обикновена къртица, 4 вида земеровки, заек, добруджански и сив хомяк, лалугер, белозъбо сляпо куче, 8 вида полевки, скачаща мишка, оризищна мишка, сива горска мишка. Степният сеносъбирач, големият скокливец, тъмната полевка и степната пъструшка са видове, които днес не се срещат в страната и изобщо



Тетрев (Tetrao tetrix)



Голям скокливец (тушканчик) (Alactaga major)



Червеноклюна хайдушка гарга (Pyrrhocorax pyrrhocorax)



Голяморог елен (Megaloceros giganteus)

отсъстват от природата на Балканския полуостров. Пещерната мечка и турът пък отдавна са изчезнали от лицето на Земята. Намерени са и останки от риби, гущери, прилепи и др. Възрастта на тези находки е определена на 80 000 – 16 000 г., т.е. от началото на късния палеолит. Най-голямо е разнообразието при птиците, от които са установени 43 вида. По-интересни от тях са: соколите обикновена и вечерна ветрушка, глухар, полярна яребица, лещарка, балкански кеклик, малка пъструшка, малък червеноног водобегач, черен бързолет, пернатонога кукумявка, балканска чучулига, черешарка, обикновена кръсточовка и др. Изчезнали от страната ни днес са снежният бухал, бялата (полярна) сова, тетревът и червеноклюната хайдушка гарга, а пра-яребицата е един изкопаем вид. Понеже пещерата е била обитаема, тук са намерени и останки от някои домашни животни като овца, куче, говеда и др.

В Темната гупка до с. Карлуково още през 1925 – 1926 г. Р. Попов установява останки от изчезналите в края на плейстоцена пещерна мечка, пещерна хиена, космат носорог и мамут, от изчезналите от България и целия Балкански полуостров северен елен, бобър, заек бял и безоаров козирог (вероятно алпийски), от изчезналите в последно-

то хилядолетие тур и тарпан, както и от вълк, дива коза, птици и риби. Палеозоологични материали са събирани и през 1948 г. от Г. Марков и през 1982 – 1987 г. от Н. Сураков. Според В. Попов сред находките от гребни бозайници отпреди 31 900 – 13 600 г. доминират скачащата мишка, изкопаемата аранкова и препанонска пъструшка, скална мишка, които са обитатели на откритите и сухи ландшафти. В пещерата са намерени още останки и от малка кафявозъбка, охотона, изкопаеми видове зайци, лалугери, хомяци, полевки и др. Съставът на късно-плейстоценските птици е пребогат. Той надхвърля 38 вида. Най-многобройни сред тях били горските обитатели, следвани от птиците на полските местообитания. Скалният орел, черният лешояд, обикновената ветрушка, балканският кеклик, бухалът, чавката и жълтоклюната хайдушка гарга са типични скалолюбиви птици, а полският блатар предпочита блатните ландшафти. Червенушката, сокелицата, пернатоногата кукумявка и отчасти имевият грозд са студенолюбиви птици, които показват, че тогава климатът в района е бил доста по-студен от днешния. Обратно, съвременното разпространение на белокопавия и черния бързолет показва, че през лятото в района на пещерата е имало високи температури – указание за топъл континентален климат. В пещерата са намерени и останки на няколко вида птици от ранния плейстоцен. Те са с възраст 1,6 млн. г. и принадлежат на горска чучулига, имевия грозд, мишелов, обикновен славеи и др. Това са най-древните находки на тези видове в страната.

От пещерата Топля до с. Голяма Желязна археологът Илия Стоянов съобщава през 1904 г. за намерени останки от тур, благороден елен, сърна, домашна овца, кон, чакал, вълк, язовец, златка, дива свиня, неопределена до вид мечка, бобър, както и две неопределени до вид птици, речна мида от рода *Unio*, градински охлюв и охлюв от рода *Dentalium*. От тях само турът и бобърът са изчезнали от нашата природа. Сред многобройните открити сечи са и такива, изработени от рога



Заяк бял (Lepus timidus)

на благороден елен. Заслужава си да споменем, че в отложения от късния плейстоцен (Вюрм) са определени кости и от обикновения скален грозд.

В пещерата Чердженица до с. Карлуково е открита богата и разнообразна фауна. През 1985 г. В. Попов събира останки от ранноплейстоценските наслаги, които датира на 1,2 – 1,0 млн. г. Друга част от събраните от него материали съдържа находки с ранно-средно-холоценска възраст (на ок. 10 000 г.). В плейстоценските пластове той е намерил находки от кафявозъбката-гжудже, неопределена до вид охотона, лалугер, белозъбо сляпо куче, ръждива горска полевка, изкопаемите плейстоценска полевка, аранкова и препанонска пъструшка, малък хомяк, изкопаеми видове кафявозъбки, хомяци, пъструшки и гр. От птиците тук са установени боров певец, конопарче и един вид бърбрия. В холоценските пластове от Чердженица, отнесени към средния неолит (преди 10 000 – 6000 г. пр.Хр.) са намерени: обикновена къртица, голяма и малка белозъбка, малка водна земеровка, степна охотона, лалугер, горски и обикновен сънливец, скачаща мишка, степна домашна мишка, сив и добруджански хомяк, 3 вида полевки и гр. Интересен е и съставът на птиците по това време, който включвал и малък пъстър кълвач, скална лястовица, воден кос, поен грозд, обикновен скален грозд, червенушка, конопарче и гр. Този състав показва, че в района на пещерата е имало лесостепни местообитания.

Във Филиповската пещера край с. Филиповци през 1995 г. зоолозите Иван и Румяна Пандурски събират материали от плейстоценските пластове в пещерата. По-късно В. Попов и Р. Пандурска публикуват 27 вида дребни бозайници от късния плейстоцен, сред които са: обикновена и малка кафявозъбка, голяма белозъбка, бехщайнов нощник, нощник на Натерер, малък подковонос, подковонос на Мехели, гвуцетен прилеп, язовец, добруджански и сив хомяк, ръждива горска, снежна, водна, подземна и сива полевка, 3 вида горски мишки, обикновена къртица, степен сеносъбирач, обикновен сънливец,

белозъбо сляпо куче и гр. Днес степната охотона не се среща в страната, хомяци в района няма, а пещерната мечка е известна само чрез изкопаемите си останки. Сред плейстоценските находки от птици са такива на: кукумявка, горска зидарка, сивогуща завирушка, червеногръдка, жълтоклюна хайдушка гарга, сврака и гр. Намерени са и останки от 4 изчезнали вида от българската природа – полярна яребица, тетрев, колхидски фазан (дивата местна фрома) и червеноклюна хайдушка гарга. През 1994 г. са събрани и холоценски материали от обикновен сънливец, заек, лисица, някои видове прилепи, домашна кокошка, скален гълъб, червенокръста лястовица, сойка и гр.

Мечата гунка до с. Стоилово в Странджа някога освен от мечки е била обитавана и от други хищници. През 1986 г. зоологът Георги Рибаров събира костни останки от 4 вида хищници – дива котка, вълк, лисица и язовец. Освен това той намира и останки от изчезналия ширококопитен кон. От птиците тук са намерени находки единствено от полската яребица.

В Ягодинската пещера до с. Ягодина, макар и благоустроена, са намерени в неолитните пластове отпреди около 6000 г. останки от изчезналия у нас тетрев, а също и такива от глухар и обикновен мишелов. През 1928 г. археологът Васил Миков (1891 – 1970), а през 1960 г. Петър Детеv, освен керамика, намират и животински кости, които обаче по-късно били унищожени от иманяри. Намерени са хромели и овъглено жито. Тези следи са определени като енеолитни.

За съжаление, щетите от иманярство – това безпросветно браконьерство над културната ни история, продължават да опропастяват свидетелствата за хода на нашето лъкатушещо развитие. Завинаги са изгубени много ценни паметници на нашата история, важна част от която е протекла именно в пещерите. Нека и заради това поне ги пазим, съзнавайки, че те са истински библиотеки, съхранили следите на миналото, включително и нашето! ■

Бързай бавно

Ивайло Дегов

Ако си охлюв, не се предполага, че ще е необходимо да правиш нещо бързо, още по-малко – много бързо. Ако си охлюв, не се предполага и да живееш в пустинята – водата тук е толкова малко, че и далеч по-слабо зависими от влагата организми предпочитат да избягват тази негостоприемна среда.

Ако си охлюв, е така – но не и ако си охлювът сфинктерохила зоната (*Sphincterochila zonata*). Това удивително по своя вид и биология създание обитава пустинята Негев в Израел наред с такива известни пустинни обитатели като камилите, змиите, гущерите и гр.

Много са приспособленията на този сухоземен охлюв за екстремния живот, който води. Още от пръв поглед се вижда, че става дума за необичайно създание, в което всеки детайл е организиран така, че да е от полза за оцеляването на вида. Средно голямата черупка с диаметър около 21 мм е порцелановобяла – най-добрият цвят за защита от палещите лъчи на слънцето. Нейната дебелина също е необичайна – един милиметър, който осигурява перфектна защита на тялото срещу изпарение. С цел съхранение на водата в тялото помага и странният отвор на черупката. Той изглежда като тясна цепка, през която животното трябва да се промушва, за да излезе „навън“. Всъщност така е намалена най-рисковата площ за изпарение на ценна вода – площта на черупковия отвор.

Структурни приспособления за живот в пустинята са видни и в анатомията. Имах шанса да изследвам веднъж това необичайно създание и видях анатомия, която никога преди не бях срещал, дори и при най-сухостойчивите балкански видове. Всяка една структура, всяка една вътрешна телесна повърхност бе многократно нагъната и надиплена, като се създаваше впечатление



Sphincterochila zonata

за събрана накуп силно драпирана завеса. Всъщност цялото това „разточителство“ на тъкан има една-едничка цел – задържане на колкото е възможно повече вода в тялото, която тук достига до 87 % от масата на охлюва.

Но колкото и вода да имаш, ако си животното, на което целият живот е свързан с огромен разход на течности, и се опитваш да живееш при широки температурни амплитуди (от минусови градуси до над 40° C) – то само водата не е достатъчна. Трябва да имаш и стратегия за оцеляване и сфинктерохила я има! В летните горещини охлювите избират сенчести места между оскъдната храстовидна растителност на пустинята, където се заравяят и забавят жизнените си процеси, като покриват отвора на черупката си с много дебела ципа (епифрагма). Със силно понижени жизнени функции те преживяват целия неблагоприятен период, дочаквайки зимните дъждове – единствените в тази пустиня, когато влажността скача от 3 на 25 %. Ако се случи обаче в този период температурите да са ниски (4° C и по-ниски), животните остават почти неактивни.



Пустинята Негев

И така, за да започнат да живеят пълноценно, на охлювите е нужна комбинацията от висока влажност и сравнително висока температура – ситуация, която в пустинята Негев не се среща често. Оказва се, че в рамките на 20, а понякога и само на 10 гена годишно сфинктерохила трябва да завърши всичко в своя живот: разпространение, хранене, нарастване, копула-

ция и яйцеснасяне. След тази напревара с времето за охлюва остава една последна възможност – да се погрижи потомството му да оцелее през следващите месеци с неблагоприятен климат. Избирайки сравнително сенчесто място, родителят изкопава тунел, който завършва с разширена капсула. Яйцата се отлагат в своеобразна торбичка от слуз, окачена за тавана на капсулата и висеща свободно в пространството, така че никъде да не допира до почвата. На излизане от този „инкубатор“ охлювът затваря входния канал със смес от слуз, малки камъчета и почва. След тази процедура са взети всички предпазни мерки, така че при изсъхване на почвата капсулата да е защитена и около яйцата да остане минимално необходимата жизнена влажност. Така сфинктерохила зоната ни показва, че и тромавите мекотели са една от най-удивителните и адаптивни групи организми. ■

ЛИМОНОВАТА АКУЛА ПОМНИ МЯСТОТО НА СВОЕТО ДЕТСТВО

Наречена е така поради жълтия цвят на кожата, но научното ѝ име е *Negaprion brevirostris*. Обитава субтропическите води на Атлантическия, Тихия и Индийския океан и се отнася към семейството на Сивите акули (*Carharhinidae*), към което спадат и едни от най-агресивните и едри представители като тигровата акула, бялата акула („бялата смърт“), острозъбата акула, синята акула, бичата акула и други – общо над 50 вида. Средните размери на лимоновата акула са 2,5 – 3 м, но са улавяни екземпляри и до 4 м дължина. Както повечето представители на това семейство, и лимоновата акула е широк мигрант и непрекъснато плува в океана, търсейки храната си – главно риби, ракообразни, главоноги, едри морски червеи и др., но макар и рядко, напада и човека.

В края на м. декември 2013 г. екип от американски учени, оглавяван от г-р Кевин Фелдхайм (Kevin Feldheim), успя да разкрие нови страници от живота на лимоновата акула, свързани с нейното поведение по време на размножаването, които се оказаха уникални за семейството на акулите. Те извършвали своите наблюдения и изследвания върху лимоновата акула в продължение на 19 години в района на лагуната Бимини на Бахамските острови,

където видът се среща често. Още през 1995 г. започнали да маркират новородени лимонови акули и да проследяват тяхното „детство“ в района на лагуната, както и по-сетнешните им миграции в океана. Установили, че младите лимонови акули живеят около родното си място от 5 до 8 години и чак след това напускат Бахамските острови и мигрират на далечни разстояния в океана в търсенето на храна и партньори. Но за тяхна изненада те установили още, че след няколкогодишно странстване в океанската шир, когато дойде време за раждане, женските, маркирани от екипа, акули отново се завръщали в лагуната Бимини, където раждали своите малки. Според авторите на изследването засега това е единствен случай при акулите, когато те помнят мястото на своето „детство“ и отново го намират, когато са вече полово зрели, за да дадат ново потомство. Подобно поведение е добре известно за по-висши животни от класовете на бозайниците, птиците, влечугите и рибите, но за древните хрущялни риби това наистина е изненадващо откритие.

По Science et Vie

Лошите страни на едно полезно насекомо

Пламен Калушков

Полезната роля на тези бръмбари е била известна от дълбока древност и поради това, че много често народните им имена са свързани с нещо божествено. Досега в света са известни над 300 народни имена на калинките, като по-голяма част от тях са свързани с Дева Мария, Бог, други светии и дори папата. Във Франция и Русия ги наричат „божи кравички“, а в Италия „бръмбари на щастиято“. В Англия са известни като „птички на Дева Мария“ и това име идва от окраската на познатата ни 7-точкова

Калинките са едни от най-популярните насекоми, а хищните видове сред тях са сред най-ефективните естествени неприятели на листните и щитоносните въшки.

калинка, която е червена със седем черни точки. В Католическата църква до средните векове плащът на Дева Мария е бил с такъв цвят и седемте точки са символизирали седемте радости и седемте тъги на Девата. Столетия наред в Англия хората събирали

Ларва на хармония. Неправилно в популярната литература наричат азиатската инвазивна калинка „калинка алигатор“. Ларвите на всички калинки приличат на миниатюрни, шесткраки алигатори



Калинката в копулация

калинките от дворовете си и ги предавали на земеделците, отглеждащи хмел, които ги пусkali в хмеловите насаждения, за да унищожават вредните листни въшки.

Популярността на калинките граничи с тази на най-разпространените животни от приказките. В различни страни са регистрирани над 200 стихотворения и песни за калинки. Този факт се дължи и на обстоятелството, че те са хищници, унищожават голям брой листни въшки и други насекоми вредители на растенията и успешно се използват от човека за биологична борба с вредителите.

Начало на биологичната борба (унищожаване на вредителите чрез използване на техните естествени неприятелни) се поставя през 1888 г., когато от Австралия в САЩ успешно е пренесена и разселена калинката родолия (*Rodolia cardinalis*) за борба с опасна щитоносна въшка по цитрусовите дървета. Само за две години тази калинка унищожила щитоносната въшка и спасила цитрусовите посеви в Калифорния от вредителя. След този успех калинките са били разселвани от континент на континент, като се е смятало, че те са само и единствено полезни насекоми. Това мнение обаче се поставя под съмнение през последните 10 – 15 години и причина за това е поведението на азиатската калинка хармония (*Harmonia axyridis*), известна като „арлекинова калинка“, „пъстра азиатска калинка“, или само „азиатска калинка“. Учените я наричат просто „хармония“.

Естествените местообитания на хармония обхващат Китай, Япония, Корея, Монголия, като най-често там може да се намери по ливадите, в близост до реки и по земеделските култури. Нейното разселване за нуждите на биологичната борба с листните въшки датира от 1916 г., когато е внесена за първи път в Северна Америка. Между 1964 и 1982 г. е внесена в 14 американски щата за борба с листните въшки по овощните дървета, но до 1988 г. няма съобщения за нейното намиране в природата извън полетата, където е била разселена. Установяването на вида ѝ в природни условия в САЩ през 1988 г. е резултат по-скоро от случайно пренасяне в страната, през пристанищата с внесени плодове и зеленчуци, а не в резултат на изкуствено разселване за нуждите на биологичната борба. До 2010 г. е установена във всички щати без Уайоминг и Аляска. В Канада е установена за първи път през 1995 г. В Мек-

сико е разселена за нуждите на биологичната борба през 2001 г. и днес вече се среща на почти цялата територия на страната.

След 1988 г. хармония започва да се разпространява много бързо по естествен път и понастоящем вече се среща в природата на най-малко 38 страни от Северна и Южна Америка, Европа и Африка. В Европа калинката е разселена за нуждите на биологичната борба в Украйна още през 1964 и в Беларус – през 1968 г. Изкуственото разселване на вида в Западна Европа започва от 1982 г. във Франция. Единични екземпляри на хармония в природни условия са регистрирани още в края на миналото столетие, но масовото намиране и разселване на вида извън опитните полета в Европа започва от 2002 г. До 2005 г. калинката е установена вече в 13 европейски страни, а от 2006 до 2010 г. в нови 13 европейски държави, включително и в България. Досега липсват данни хармония да е широко разпространена в Австралия, въпреки че единични екземпляри са констатирани и там. Световните прогнози са, че калинката ще се разпространи в още много страни, където условията са благоприятни за нейното развитие. Скоростта, с която тя се разпространява досега, варира от 100 до 500 км за година.

Хармония е установена за първи път в България през 2009 г. Интересно е, че в съседна Гърция от 1995 до 1999 г. ежегодно са пускани в природата възрастни калинки (общо към 100 000 броя), но видът е все още рядък, докато у нас не е разселван, но се среща навсякъде. Предполага се, че видът е завладял Европа от запад на изток: от Франция през 2002 г. преминава през Централна Европа (Чехия 2006 г.) и достига България през 2009 г. Предполага се също, че калинките, достигнали Европа, са от популации от дивата природа, пренесени от естествените местообитания на вида чрез дървени трупи, плодове и зеленчуци. На кораби, пътуващи през океана, са били наблюдавани големи струпвания от калинки. Калинки са били намерени по коли, камиони и влакове, пътуващи на хиляди километри. Така човек всъщност спомага за бързото разпространение на вида, а неговите адаптивни възможности водят до бързата му аклиматизация и увеличаване на числеността му.

Възрастните калинки са с големината на нашата 7-точкова калинка, но вариациите в оцветяването са големи. Най-често срещаната форма е червената с до 19 черни



Възрастни на азиатската инвазивна калинка. Форма „сукцинеа“ са с жълти, оранжеви, до тъмночервени надкрилия с различен брой точки (от 0 до 21). Форма „спектабилис“ е с черни надкрилия с 4 жълти, оранжеви или тъмночервени точки – 2 отпред и 2 отзад. Форма „конспикуа“ е с черни надкрилия с 2 жълти, оранжеви или тъмночервени точки отпред, а форма „аксиридис“ е с черни надкрилия с 12 жълти, оранжеви или тъмночервени точки. Най-масова е форма „сукцинеа“, а най-рядка е форма „аксиридис“, от която авторът на статията е намерил само един екземпляр у нас

точки. Ако ларвата се развива при ниска температура, точките могат да се допират. Ако ларвата се развива при по-висока температура, броят на точките намалява и има екземпляри, които са чисто червени, без точки. Има и черни калинки с 2 или 4 червени точки. Най-рядка е черната форма с 12 червени точки. Този полиморфизъм затруднява неспециалистите при определянето на вида. Ларвите са по-лесно познаваеми – черни с оранжеви точки от двете страни.

Досега хармония е използвана успешно за биологична борба срещу листните въшки по орехите и соята в САЩ и Канада. От началото на този век обаче от тези държави идват съобщения и за неблагоприятни влияния на вида. Те са в три направления.

Първото е унищожаването на местните калинки. Установено е, че напратниците нападат и ядат яйцата на почти всички местни калинки. Ларвите им са по-големи и агресивни от тези на европейските видове и при среща ги нападат и изяждат. Наблюдавани са случаи, когато калинката напада и унищожава яйцата и ларвите на местните видове калинки. Хармония може да се развие до възрастно насекомо само при хранене с яйца на други калинки и дори при хранене с цветен прашец, докато местните видове

се развиват основно при хранене с листни и щитоносни въшки. Чрез по-голямата си непретенциозност към храната тази азиатска калинка има по-големи възможности за преживяване, а нападайки местните видове, тя унищожава конкурентите си. При наши опити установихме, че хемолимфата ѝ е много по-токсична от тази на 2-точковата и 7-точковата калинка. Поради това съществува опасност, в резултат на бързото и масово размножаване на хармония, местните доминиращи досега калинки да преминат в графата редки. Например преди 10 години 90 % от калинките по брежите и тополите в парковете на София принадлежаха на 2-точковата калинка, а през 2013 г. 90 % от калинките по тези дървета вече са на инвазивната азиатска гостенка – хармония.

Втората лоша черта на вида е, че есен масово търси и навлиза в човешките жилища да зимува и естествено цапа стени, пергетата, мебели и пр. Освен това наличието на калинки в жилищата води понякога до алергични реакции, включващи зачервени очи, астма, уртикария. Калинките дори кацат по хората и щипят с устния си апарат. Често се налага използването на инсектициди за унищожаване на калинката, макар

това да има неблагоприятно влияние върху хората и домашните им любимци.

Третата и засега най-опасна негативна страна на азиатската калинка е нанасяне на щети на плодовете. В края на лятото и началото на есента, когато листните въшки вече ги няма по растенията, тази калинка напада плодовете и смуче плодова захар. Така възрастните подобряват енергийните си запаси и увеличават шанса си за успешно презимуване, но плодовете, макар и с невидими наранявания, вече не са трайни. Калинки са наблюдавани по праскови, сливи, ябълки, круши, грозде. Често попадат и в складовете, където се съхраняват плодовете и продължават негативно да влияят. Най-много щети след 2000 г. в САЩ и Канада се наблюдават по гроздето. Заедно с чепките калинките попадат и във винарските изби и променят вкуса на вината. Установено е, че само една калинка на един литър гроздов сок вече променя вкуса му. Калинките съдържат в хемолимфата си алкалоиди и именно те са причината за промяна вкуса на виното. Засега в Европа също са наблюдавани калинки по гроздето през есента, но за щети като в Северна Америка няма данни. През последните години кореспондентите на някои вестници съобщават за щети у нас в района на Перник – Кюстендил. Те се изразяват в струпване на калинки по чепките грозде и попадането им в бъчвите с вино, както и навлизане в жилищата.

Проблемите, които създава пъстроцветната азиатска калинка, станаха повод по



Проф. Пламен Калушков ръководи изследователска група „Инвазивни видове и агроекология“ и секция „Биомониторинг и екологичен риск“ в Института по „Биоразнообразие и екосистемни изследвания“ на БАН. Научните му интереси са свързани с екологията на насекомите, като основната част от трудовете му са в областта на екологията на калинките.

цял свят да се заговори за „случая хармония“. Това засега е и единственият пример как едно полезно насекомо, използвано успешно от човека за биологичната борба с вредителите, може да притежава и негативни страни, затрудняващи днес специалистите да го определят като полезно или вредно. Във всички случаи досегашната практика за водене на биологична борба чрез разселването на хищни и паразитни насекоми от континент на континент вероятно ще претърпи ревизия и корекции.

У нас хармония се среща вече по почти всички храсти и дървета, в паркове и градини, нападнати от листни въшки. Наблюдавана е и по пшеницата, слънчогледа, тютюна и овощните дървета. Азиатската калинка се среща и през месеците септември и октомври, когато местните калинки вече са се скрили да зимуват.

Как да реагират хората при среща с калинки? Ако това е в парка или градината, оставете ги в природата. Но ако проникнат в дома ви, добре е навреме да ги съберете в бурканче или кутия и да ги пуснете в близкия парк. Там те ще се скрият в опадащата шума или под кората на дърветата и няма да ви създават проблеми въкщи. ■



Калинки, събрали се в ъгъла на балкон за зимуване. По-късно те ще навлязат в жилището или ще се скрият в някоя пукнатина



НОВ НАСЕКОМЕН ВРЕДИТЕЛ НА ПЪТ КЪМ БЪЛГАРИЯ

Едно от последствията на климатичните промени на Земята през последните десетилетия е и ускореното разселване на различни видове животни от родните им страни и континенти в нови територии, в които те намират благоприятни условия за развитие. В съвременните условия тяхното разселване в нови местообитания се ускорява и от интензивния туризъм, въздушния, морския и сухопътния транспорт, развитието на международната търговия и други фактори. Много често в новите местообитания на тези животни липсват техните естествени врагове от родните им места и те започват безконтролно да се размножават, да конкурират и даже да потискат местните видове животни. От обикновени чуждестранни гости (*Alien species*) те се превръщат в опасни нашественици, които се означават като инвазивни видове (*Invasive species*), поради опасността от влиянието им върху местното биологично разнообразие. Такива инвазивни видове насекоми, причинили сериозни щети на нашето стопанство, са например колорадският бръмбар (*Leptinotarsa decemlineata*), пчелният кърлеж (*Varroa jacobsoni*), кестеновият листоминиращ молец (*Cameraria ohridella*), който ежегодно обезлиства кестените в страната, и мн.гр.

В последните десетина години един нов опасен нашественик, чиято родина е Далечният изток (Китай, Корея, Япония и Индия), проникна в Европа и е на път да достигне и България. Това е пеперудата сидалима перспекталис (*Cydalima perspectalis*) от семейство Crambidae, която нанася значителни щети на чемшира (*Buxus sempervirens*). Тя е установена в Европа най-напред в Югозападна Германия през 2007 г., но в следващите няколко години е



намерена и в Холандия (2008 г.), Франция, Англия и Австрия (2009 г.), Унгария, Румъния и Сърбия (2011 и 2012 г.) Вероятно вече е проникнала и в България, но все още липсва официално съобщение у нас.

И при сидалима, както и при кестеновия листоминиращ молец, вредни за нападнатите растения са ларвите (гъсениците) на пеперудата, които се хранят главно с твърдите листа на чемшира, но нападат и кората. В резултат настъпва обезлистване на декоративните растения. Но бедата не е само в обезлистването на чемшира. Атакуваните от сидалима растения се нападат след нея и от патогенната гъба цилиндрокладиум буксикола (*Cylindroccladium buxicola*), която довършва растенията и те загиват. В европейската литература засега липсват данни за специални средства и препарати за борба с новия нашественик, но вероятно обикновените инсектицидни препарати могат да се ползват за борба и ограничаване на вредите от него.

По *Aliens Bulletin*



Какво знаем за... сколопендрите?

Васил Големански



В представите на много хора сколопендрите са неприятни на външен вид и даже опасни животни, защото техните ухапвания причиняват болезнени възпаления, а понякога и смърт на нападнатите хора.

Но дали те наистина са толкова опасни за човека, къде живеят и каква е тяхната биология, срещат ли се у нас и каква е ролята и значението им в природата – на тези въпроси малцина могат да отговорят. Да ви запознаем по-подробно със сколопендрите, уважаеми читатели, е целта на предлаганата статия.

Мястото на сколопендрите в зоологическата систематика е в големия клас на Многоножките, или Стоножките (кл. Myriapoda), от който досега в света са познати около 12 000 вида, живеещи предимно в тропиче-

ските и умерените региони на нашата планета. Те са едни от най-едрите и бързи сухоземни безгръбначни животни, достигат на дължина понякога до 20 – 25 см, извършват змиевидни движения при придвижването си и поради това срещите с тях наистина пораждаят страх у човека. Но за наше успокоение само един от познатите в света видове – *Scolopendra cingulata*, живее в България и обитава сухи и припечни места главно в южните райони на страната. През 1936 г. чехословашкият зоолог

Б. Фолкманова съобщава, че в района на Странджа (с. Кюприя) е намерила и втори вид по-опасна сколопендра – *Scolopendra morsitans*, известна от Северна Африка, но оттогава досега този вид не е намиран у нас и съвременни изследователи на многоножките смятат, че в случая се касае за неточна таксономична идентификация. В различните райони на страната ни сколопендрата има различни народни имена и е известна още като шкрапла, голяма скрипя или с турското име къркаяк.

ните дълги крака се залавят здраво за субстрата, за да не бъде повлечено животното при борбата.

На главата си сколопендрите имат един чифт дълги и силно чувствителни антени. При българския вид *S. cingulata* антените са образувани от 17 до 21 членчета и непрекъснато се движат и опипват субстрата при движението на животните. На предния край на главата странично са разположени и 4 прости очички, но те са много слаби и всъщност сколопендрите разчитат повече



Сколопендра „мъти“ яйцата си, плътно увита около тях

Тялото на сколопендрите се състои от 21 членчета, които са различни по големина по продължение на тялото. Всяко членче е снабдено с по един чифт начленени крайници (крака), които завършват с малки хитинови нокътчета. Последният чифт крака обаче са най-дълги и при движението на животните обикновено се влачат по земята. Те не вземат участие при придвижването на животните, но когато сколопендрата улови някоя жертва или се хвърля в атака срещу неприятел, например гущер, послед-

на чувствителните си антени за придвижване и улавяне на жертвите си. Коремно на главата се намира устата на животните, а около нея са разположени устни органи, които представляват изменени крайници. Първият чифт изменени крайници са превърнати в мощни сърповидни челюсти, завършващи с остри сърповидни хитинени нокти. Те се наричат ногочелюсти, понеже са изменени в челюсти крайници, с които животните улавят и задържат жертвите си. В основата на здравите ногочелюсти

се намират и отровните жлези на животните, чието каналче се отваря на върха на острите сърповидни нокти. Когато сколопендрата улови насекомо или червей например, тя забива в него острите си ногочелюсти и излива в тялото му отровен секрет, който бързо парализира жертвата. След това следва раздробяване на жертвата и поглъщането ѝ, при което участие вземат и другите видоизменени челюстни крачка.

Отровата на сколопендрите има сложен биохимичен състав. Тя съдържа ацетилхолин, кардиотоксичен протеин, цитолизин, хемолитична фосфолипаза и серотонин, които оказват комплексно въздействие върху клетките, тъканите и органите на ухапаните животни. А жертви на сколо-

пендрите, освен дребни почвени безгръбначни животни (червеи, охлюви, ларви и възрастни насекоми и др.) могат да бъдат и по-дребни гръбначни животни – гущери, земноводни, гризачи и даже прилепи, изненадани в приземните части на пещерите. Според китайски изследователи в отровата на червеноглавата китайска сколопендра се съдържат съставки, които блокират калиевите йонни канали в клетките и премахват болката на ухапаното място. Поради това те смятат, че отровата на тази сколопендра може да бъде изкуствено синтезирана и практически използвана вместо морфин като болкоуспокояващо средство. В литературата се срещат сведения и за използване на отровата на сколо-



пендрите като народно средство против ревматизъм и бъбречни болки.

Митът, че сколопендрите са много опасни за човека и причиняват смърт при ухапване, е доста преувеличен. Веднага трябва да поясним, че сколопендрите никога не нападат първи човека, освен ако не са заплашени от него с настъпване, улавяне или убиване. Наистина, ухапаното от сколопендри място (най-често по ръцете и краката) се зачервява, възпалява и подува, възможно е да се получат и повишение на температурата до 39° C, треска и силни болки, но смъртните случаи са много редки и засега се приписват главно на вьетнамската (индомалайската) сколопендра (*S. subspinipes*). Единични смъртни случаи са съобщавани при ухапване и от африканската сколопендра (*S. morsitans*), калифорнийската сколопендра (*S. polymorpha*), южноамериканската, или перувианската сколопендра (*S. gigantea*) и някои други по-едри тропически представители на рода, но е вероятно част от тях да се дължат по-скоро на остра алергия спрямо съставките на отровата. Отровните жлези в основата на ногочелюстите на сколопендрите са с малки размери и количеството на отровата в тях е недостатъчно да убие човек или едър бозайник. Отровата на сколопендрите е потоксична в топлиите тропически райони в сравнение с тази на животни от умерените географски ширини.

Сколопендрите водят нощен живот. През деня те се крият под камъни или паднали дървесни стъбла, под кората на дървета или в гупки в повърхностния почвен пласт, където влажността е по-голяма. Вечер и през нощта излизат от скривалищата си и търсят ларви на насекоми, червеи, паяци и голи охлюви, които са основната им храна. При срещи с някои по-едри животни – земеровки, дребни гризачи или гуцери, заплашените сколопендри нападат храбро и често излизат победители, защото тяхната отрова действа бързо и парализиращо на жертвите.

Въпреки че са опасни и безстрашни нощни хищници, сколопендрите проявяват завидни грижи за отглеждане на своето поколение. Размножителният период на българските сколопендри например започва напролет,

когато слънцето затопля повърхностния почвен слой. Тогава мъжките екземпляри правят специални ходове и галерии в почвата, които обличат от вътрешната страна с паяжинна подплата за изолация и по-голяма здравина. В готовата подпочвена галерия мъжкият екземпляр отлага малко мехурче, в което излива семенна течност и сперматозоиди, наречено сперматофор. Сперматофорът може да престои известно време в подготвената галерия и запазва сперматозоидите активни в семенната течност. Тогава мъжкият индивид намира и застава женската сколопендра да мине по направената галерия със сперматофора. При преминаването си покрай сперматофора тя го поема с крачката си и го поставя в половото си отворстие, където обвивката му се разтваря и освободените сперматозоиди оплождат полово зрелите яйца. Женските напускат „брачните галерии“ и търсят подходящо топло място в почвата или под камъни на повърхността, където снасят от 15 до 35 бели кръгли яйца. Но грижите не свършват дотук. Женската остава до яйцата, които пази и „мъти“ до 2 – 3 седмици в зависимост от външната температура на почвата. От яйцата се излюпват малки, беззъбни и много нежни безпомощни същества. Те напобояват възрастните сколопендри, но не могат да се движат самостоятелно, поради което майката се увива около тях и продължава да ги пази, докато достигнат на дължина до около 2 см, челюстите им заякнат и могат да се придвижват около нея и да се хранят. Едва тогава майката ги напуска.

Въпреки че сколопендрите се ползват с лоша слава и внушават страх у човека при среща с тях, те са едни от най-активните изтребители на дребни почвени животни, включително и на много вредители по растенията, животните и човека – например ларви и възрастни на короядите, майските бръмбари и сечковците, на много гъсеници на вредни пеперуди, ларви на комари и мухи, паяци, голи охлюви и много други. От екологично гледище те спадат към категорията на хищниците редуценти и имат важна роля за поддържане и регулиране на биологичното равновесие в природата. ■

Аксиния Джурова представя Румен Скорчев

Академик Румен Скорчев е български художник, работещ в областта на илюстрацията, графиката, рисунката и живописа. Завършил е ВИИИ „Николай Павлович“, специалност „Илюстрация“, при проф. Веселин Стайков. През 1982 и през 1994 г. е представен с творби в Швейцарската енциклопедия „Who's Who in Graphic Art“ за Приложната графика на XX в., а през 1990 г. е включен в двутомното издание за 300 съвременни художници в графичното изкуство, издадено от Международния център за изкуство в Киото, Япония.



Снимка: Никифор Харалампиев

Румен Скорчев принадлежи към това поколение художници, за които връзката с природата е била органична още в детските години. „Моите родители – споделя той – породиха у мен любов към приятелите, природата и животните.“ И в действителност любовта към природата за него започва още когато детските очи откриват в тъмното дълбочината на звездното небе и той поисква да го докосне, когато усеща за първи път музиката, която извира от тъмнината, когато се е опиянявал от свиренето на щурците и жътварките, извиращите се остри езици на пламъка в огнището са ваели причудливи светове, а уханието на босилек и сушени плодове, на билки, книги и старо дърво в селските одаи е бил най-хубавият аромат.

Тази закваска на Румен Скорчев е била толкова силна, че никакви по-късни предизвика-

телства по пътя на художника не успяват да я заместят с друга. За него природата е единственият и незаменим дъмиург. Той изпитва истинско възхищение пред нейните формотворчески сили и това му отношение бележи редица от графичните и живописни цикли като например: Сътворението (1979); Човекът-природа (1987); Лято (1989); Големият баур (1994); Есенно дърво (1996); Закуска на тревата; Песен на песните; на илюстрациите към поезията на П. Яворов „Подир сенките на облаците“; на Омар Хайям „Рубаят“; на Хуан Рамон Хименес „Аз знам, че стана светлина“; на Пабло Неруда „Любовни сонети“, на Джон Китс „Крила на феникс“. Това отношение на художника към природата се проследява още в най-ранните му графични листи. Самият Румен Скорчев се появява на артистичната сцена у нас не със свои-



„МОИТЕ ГРАДИНИ“ – 1999, настел, грундиран картон, 40,5/51,5 см

те връстници. Редица житейски причини обуславят влизането му, когато там вече са се изявили добри, много силни и амбициозни художници графичи. И въпреки това една негова графика, и то от най-ранните – „Разсъмване“ (1970), става симптоматична за графичното изкуство на 70-те години. Тя представлява един мощен по своя обем и силует петел, който поражда го ден-днешен асоциации сред колегите и критиците на изкуството с „пробуждането“.

Пробуждане от какво? Възможно е това да означава откъсване от декоративно-графичните принципи, дълго владеещи българската гравюра на дърво, на които се опираха едни от най-добрите майстори у нас като Васил Захариев, Пенчо Георгиев, Димитър Драганов, Тодор Герасимов, Веселин Стайков, Преслав Кършовски, Наум Хаджимладенов, Зафир Йончев, Златка Дьбова. Част от тях използваха като стилистика и композиционни похвати постиженията на сецесиона и експресионизма. Или откъсване от уроците на Илия Бешков и илюстраторското умение на Борис Ангелушев?!

Пробуждане за какво? Неговият „Петел“ носеше усложнен асоциативно-метафоричен изказ, включваше разновременни и разноразпространствени сюжети и събития, предлагаше многопластов прочит и завидна технологична култура. Тази гравюра се превърна в емблема на „пробуждането“ на цяло поколение български графичи, които се вписаха бързо в силната конкурентна международна среда, сред които Румен Скорчев бе лидер, получил още през 1970 г. златния медал във Флоренция на Второто международно биенале на графиката. Но тук трябва да подчертаем и още нещо. Макар и появил се по-късно, той заедно с редица други графичи, между които Любен Диманов, Петър Чуклев, Михаил Петков, успяха да създадат усещането за различност при интерпретирането на повтарящата се тематичност. За тях и особено за Румен Скорчев умението да не се поддават на илюстративността, на функционализма и на робуването на модерността ги предпази от скепсиса и шаблона на Държавната комисия, тогава заместваща вкусовите правила на пазара.

За Румен Скорчев бе характерно и още нещо. Той увличаше останалите с амбицията си да пробва всички разновидности на гравюрата, които, както бе отбелязано още тогава, му се отдаваха със завидна техническа и артистична лекота. Въпреки това любимата негова техника остава офортът в комбинация с акватинта и мецотинта, както и литографията. В гравюрите на Румен Скорчев композициите са пространствено наситени с мрак и светлина, с борбата на доброто и злото, усетени с тази категоричност още някъде в ранното детство и по-късно превърнали се в своеобразна метафора на драматичните събития, белязали не само началото на жизнения му път, но и на десетилетията от края на XX и началото на XXI в.

Натрупал през годините ерудираност, без да загуби присъщата си чувствителност и поетичност, той извежда в своите творби чисто негов, бих казала, вдъхновен прочит на Мировзганието, без да се изкуши от лесната визуализация на сюжета, която един бегъл поглед би могъл да допусне в множеството конкретни сцени от селския, градския и природния пейзаж, запълващи графичното му пространство.

В действителност обаче той ги използва като база да очертае съответната епоха и поетичен свят; с една дума, да влезе и пресъздаде контекста на времето и да открие това, което прави поезията на Петрарка например част от историята на човешката култура въобще. Илюстрирайки сонетите, сикстините, канцоните на Петрарка, той се явява своеобразен съавтор, предлагайки своята модерна визуална интерпретация. И така е за всичко, до което се докосва Румен Скорчев.

Неговите графики и живопис на класически теми са гръзновен, но сполучлив опит за съав-



Чл.-кор. проф. д-р на изкуствоведските науки Аксиния Джурова работи в областта на средновековното изкуство – сравнително изследване на културата на кодекса във Византия, славяните и латинска Европа, както и модерното изкуствознание. Издала е редица книги, статии и филми по проблемите на съпоставително културознание.



„ПРОЛЕТНО ТАЙНСТВО XIX“ – 1997, гваш, пастел, туш, 65/49,5 см

торство. Тук имам предвид крайния резултат, постигнат от него чрез собствения му пластичен похват. Ще дам за пример в този смисъл една гравюра от цикъла му Антропос I (1984), която по същество представлява космогонична композиция. Над конника, заемащ повече от две трети от композицията, на листа са представени с типичната негова скрупулозна рисунка, наподобяваща ребус, съзвездията чрез своите символи, олицетворяващи природния кръговрат. Тя разкрива, както и цикълът Човекът-природа I (1987), изключителната роля, която играе детайлът в изкуството на Румен Скорчев, миниатюрното изображение на подробностите и на сцените, включени в нея. Така третирането на детайла в цялостната композиция при него ни отвежда и към Дюрер, и към Брьогел, и още по-назад – към нидерландците от XV в., като тук бих добавила – и към Византийското

средновековие, където частта и цялото са били еднакво важни и натоварени със сакралност. Този негов похват, насищащ композициите с разновременни и разнотранствени събития, предполага ерудираност и интелигентност, не само на този, който ги създава, но и на този, който ще съумее при прочита им да разпознае използваните познати инвенции и да създаде нови, т.е. тази ретро- и интроспекция в изкуството на Румен Скорчев изисква богата чувствителност, интелектуална комбинаторика и поливалентен прочит. Тя е своеобразна провокация към все по-семплифицирания ни свят. Тя е зов към основното призвание на човешката природа и изкуството – да извисява духовното у човека и по този начин да предлага алтернативи, нещо, което не можем да не признаем, че Румен Скорчев последователно и упорито следва през целия си живот! ■



Снимка: Никифор Харалампиев



„ANTROPOS I“ – 1984, офорт-акватинта, 49/32 см

Знанията на древните – мистерия или плод на находчивост и гениалност?

Пенчо Маркишки

Така гвамата небрежно си говореха за сенките, за Слънцето, за това как тече времето, за деня и нощта... на пръв поглед – съвсем обикновени неща, които обикайно никои не обсъжда сериозно. Но дали в любопитството на детето нямаше и нещо повече? То бе провокирано от съвсем прости факти, забелязани и формулирани като въпроси в необремененото му съзнание. Всъщност само любопитство не е достатъчно, за да може човек да забелязва и тълкува „обикновените“ неща. Нужна е наблюдателност – заложба, която вероятно мнозина притежават в ранните си години, но която с времето отстъпва пред други наши качества, по-потребни за справянето ни в обществото. Стилът на съвременния живот, технологиите и всички груги удобства, често вместо да стимулират развитието на прозорливостта, аналитичността, интуицията и различни творчески умения по-скоро ги потискат, правейки ги някак ненуж-

В един слънчев летен ден неволно станах свидетел на разговор между малко момче и баща му, разхождащи се в парка: „Тате, защо твоята и моята сянка са наполовина по-къси от нас“. „Защото е обяд и Слънцето е високо, но късно следобед сенките ни ще станат по-дълги от нас.“ „А защо всички сенки са насочени в една и съща посока?“ „Защото Слънцето е много далеч и осветява всички предмети от една и съща страна...“

ни. Причина за това са огромните количества готово „смяна“ информация, непрекъснато заливаща ни от екрана, и това, че можем да си спестим всяко умствено усилие, използвайки електронно устройство. Защо например да изчисляваме наум, след като до нас има калкулатор, или защо да чертаем на чертожната дъска, след като специализираният софтуер облекчава много от процедурите. Всичко това води до тотална промяна в разбиранията ни за

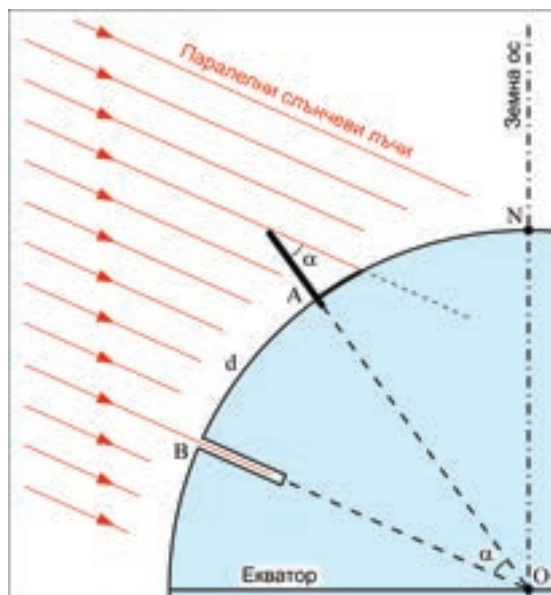
прогреса – изглежда сякаш за създаването на каквото и да било днес е нужна непременно електронноизчислителна техника. Не можем да си представим живота без Глобалната мрежа и без останалите средства за комуникация.

На фона на цялото това многообразие от възможности обаче се достига до едно късогледо и някак наивно недоверие в способностите на технически необезпечения човешки ум: Нима е възможно да се построи нещо без съвременни средства? Как са се справили

в миналото? Откъде древните хора са имали нужните знания? Какви методи и инструменти са ползвали тогава? Размишляващите върху тези, понякога тривиално звучащи въпроси, обикновено забравят за посочените „ненужни“ качества и не допускат, че именно те може да са сред основните движещи сили на прогреса. Тази недосетливост, понякога – умишлена, е добра база за немалко спекулативни теории, наивни статии и книги, които за жалост биват добре посрещани от маса лековерни хора. Такава е например теорията, че дължим всичките си знания на мистериозен извънземен разум, дошъл да ни ги даде наготово, защото видите ли – хората в древността са били неспособни на нищо. Често вярващите в това изказват хаотични хипотези, смесвайки мистика, уфология, религия, езотерика и какво ли още не от „зоната на здрача“. Получената в резултат смесица далеч не вдъхва доверие и нерядко е сигурен признак за нездрав мирозглед.

За щастие, всеки опит да разсеяем поне част от тези схващания не е толкова труден. В древността има много на брой и забележителни като успех открития, информация за които се намира лесно. Нека се запознаем с някои по-впечатляващи постижения, изиграли голяма роля в развитието на астрономията, геометрията и географията.

Ако през слънчев ден се намираме сред руините на древен град, може би ще забележим бавно пълзящите сенки на полуразрушените му стени и каменни колони. Те като че ли пораждат у нас едно по-силно усещане за времето, някак изпъкващо на фона на всеобхватната тишина. Сред такова спокойствие размислите ни за миналото на града неусетно преминават в спомени или се насочват към въпроси, обичайно стоящи далеч от всекидневните ни грижи. В такъв момент е възможно да си спомним за някоя загадка, стояла дълго пред нас без отговор и дори да ни осени идея за нейното решение. През III в. пр.Хр. може би подобно спокойствие е подтикнало един учен на служба в Александрийската библиотека – Ератостен от Кирена, да се заеме със задачата за определянето на



Постановка на задачата за определянето на обиколката на Земята

обиколката на нашата планета. Постановката, че Земята е кълбо, вече била доста разпространена и като че ли идвал ред за следващата крачка – да се разбере колко е голяма тя.

Идеята на Ератостен била гениално проста и е илюстрирана на схемата. В нея с A е означен град, в който в деня на лятното слънцестоене по обяд вертикално изправен стълб хвърля сянка с ъглова дължина α . В същия ден по обяд, в друг град B, намиращ се по-на юг на същия меридиан, слънчевите лъчи падат вертикално от зенита и осветяват дъното на кладенец. Тъй като Слънцето е много далеч, неговите лъчи могат да бъдат смятани за успоредни. Следователно ъгълът α при земния център O между продълженията AO на стълба и BO на кладенеца ще бъде равен на ъгъла на сянката, отчетен при върха на стълба. Като се знае, че кръгът има 360° , лесно може да се сметне каква част от кръга е ъгълът α . Тогава разстоянието d между двата града (дъгата AB) би представлявало същата част от пълната обиколка на Земята по меридиана. Макар че оригиналният труд на Ератостен е изгубен, някои подробности от

Още от дълбока гревност точното определяне на посоките на света е било от ключово значение при ориентацията на храмо-

На фигурама е представен метод, с който може да се определи точната посока север след проследяване на генонощното движение на звезда по небето. Звездата изгрява от точка А на хоризонта (примерно от североизток), кулминира в точка В и залязва в точка С (на северозапад). Да допуснем, че заради прецесията, в дадена епоха не се е наблюдавала ярка звезда на небесния полюс. Тогава при равен хоризонт можем да отчетем ъгъла α между точките А и С. Неговата ъглополовяща ще ни посочи точната посока север – направление към т. N от хоризонта, отстояща на ъгъл $\alpha/2$ от т. А или С.

След известна подготовка това измерване може да се реализира достатъчно точно. Тъй като прозрачността на атмосферата ниско до хоризонта е силно намалена, на практика трудно може да се регистрира точният момент на изгрева или на заеза на дадена звезда. Затова е желателно да се избере ярка такава – например Вега, която в началото на годината залязва след свечеряване и изгрява отново преди утрото. Наблюдателят може да си помогне с изкуствен хоризонт – летва, дъска или друг дълъг предмет с прави гладки повърхности, монтиран водоравно на известно разстояние пред него, перпендикулярно на погледа му и за удобство – немного издигнат над естествения хоризонт. Нужно е още гледната точка на наблюдателя да бъде фиксирана. Точките А и С на изгрева и на заеза на звездата могат да се отбележат с плъзгачи, застопоряващи се по изкуствения хоризонт. Така на практика ще се реализира прост уред за измерване на хоризонтални ъгли.

Определянето на позицията N' на небесния полюс обаче е по-сложна задача, която със

сигурност е стояла пред астрономите. Ъгловата му височина β над северния хоризонт е равна на географската ширина, на която се намира наблюдателят. Впрочем за разбирането на това първо е било нужно наблюдателят да е убеден, че Земята е кълбо. Има хитроумен начин да се определи небесният полюс с нелоша точност. Нужно е чрез внимателни наблюдения да се намерят две двойки незалязващи звезди, като всяка една от тях трябва да бъде така избрана, че в даден момент от денонощието мислената линия, свързваща нейните две звезди, да съвпадна с вертикалата BN . Тогава едната звезда от тази двойка ще бъде в горна кулминация, а другата – в долна. Това означава, че небесният полюс N' ще бъде някъде между тях. Точното местоположение на полюса е там, където се пресичат мислените линии, свързващи двете двойки звезди.

Поради прецесията около 2500 г. пр.Хр. най-близката до северния небесен полюс по-ярка звезда е била Тубан (α от съзвездието Дракон). Тя обаче е отстояла на около 2° от по-



Вид на околополярната област на небето по време на Четвъртата династия за наблюдател от района на днешен Каиро, Египет

люса, поради което най-вероятно е трябвало да се търсят други ориентири за по-точно му определяне. За такива биха могли да послужат мислените линии, свързващи следните две двойки звезди: Кохаб (β от Малка мечка) с Мицар (ζ от Голяма мечка) и Феркад (γ от Малка мечка) с Алиот (ϵ от Голяма мечка). Тези мислени линии (оранжевите пунктири в увеличения фрагмент на картата) са се пресичали много близо до полюса.

Интересно е да се знае, че по същото време фигурите на някои съзвездия са изглеждали малко по-различно, поради по-големите собствени движения на някои от звездите в тях. На картата се вижда, че някои звезди са различно отместени от ъглите на сегашните фигури на съзвездията. Днешните позиции на същите звезди и техните отмествания са представени в червено. Например най-бляскавата звезда в съзвездие Воловар – Арктур, тогава е била отместена на около $2,75^\circ$ от сегашната си позиция. Други звезди с ясно забележими отмествания са γ от Змия, η от Воловар, ι от Голяма мечка и няколко звезди в съзвездията Малък лъв, Херкулес и Ловджийски кучета.

Ще се спрем по-подробно на още една загадка от древността, която често става повод за разисквания: определянето на мо-

мента на хелиакалния изгрев на звездата Сириус – явлението, послужило за основен репер при съставянето на древноегипетския календар. Безспорно това е едно от най-големите постижения на древните астрономи, от което се възползваме и днес, тъй като съвременният календар е „стъпил“ на същите основи. Самата история на календара е дълга и изключително интересна, но тук ще обсъдим само начини, чрез които можем да разберем, в кое точно утро от годината Сириус изгрява едновременно със Слънцето. Недоразуменията идват от факта, че в момента, в който Слънцето се появява на хоризонта, небето вече е толкова светло, че дори и най-ярката звезда Сириус не би могла да бъде наблюдавана.

Ще обсъдим два примерни метода, чрез които древните астрономи биха могли да определят този момент. Нека обаче първо да уточним понятието хелиактичен изгрев.

Ако една звезда изгрява немного време преди Слънцето и се наблюдава в сиянието на зората в продължение на няколко поредни утра от годината, казваме, че нейният изгрев е хелиактичен (предутринен). С всяко следващо денонощие изгревът на тази звезда ще изпреварва слънчевия с 3 минути и 56 секунди, тъй като с толкова звездното де-



Предутринният (хелиактичен) изгрев на Сириус над Родопите – фотография с нанесени върху нея очертания на съзвездията, техните имена и имената на по-ярките звезди.

Снимка и обработка: П. Маркишки

нонощие е по-кратко от слънчевото. Така след около месец изгревът на звездата ще се наблюдава преди настъпването на утринния полумрак, т.е. на фона на все още тъмното нощно небе. Но това означава, че на някаква по-ранна дата същата тази звезда е изгряла едновременно със Слънцето (или с разлика по-малка от 2 минути спрямо него). Например за географската ширина на София Сириус изгрява едновременно със Слънцето на 4-ти или на 5-и август, в зависимост от това високосна ли е годината или не. Визуално обаче предутринният изгрев на тази звезда може да се наблюдава най-рано на 16-и август, при това трудно – заради сиянието на зората.

Смята се, че около 2350 г. пр.Хр. – по времето на фараона Унас от края на Петама династия, календарът вече е бил въведен в Египет (макар че според някои тълкувания на „Текстове от пирамидите“ това се е случило още по-отдавна – около 2800 г. пр.Хр.). По времето на Унас за наблюдател от Мемфис (районът на днешен Каиро) първият хелиактичен изгрев на Сириус (Сот) е можел да бъде наблюдаван около 19 юли по юлианския календар. Тогава през същия период е настъпвало и лятното слънцестоене – около 13 юли. Принципно за дата на първия достъпен за наблюдение хелиактичен изгрев на Сириус (често наричан хелиакален) се приема тази, когато в момента на изгрева на звездата Слънцето е още на 11° под хоризонта. Това е малко след началото на т.нар. навигационен (или морски) полумрак. Ясно е, че метеорологичните условия могат да попречат за сигурното определяне на този ден – при влошена видимост наблюдателят може да види звездата едва на следващата сутрин или дори на по-следващата. Днес можем софтуерно да симулираме вида на звездното небе за минали епохи и така да установим тази дата, както и момента на едновременния изгрев на Сириус тогава – 5 юли. В древността обаче визуалното регистриране на предутринния изгрев е послужило за база на календар, само грубо привързан към това явление – такъв, в който не се е отчитала високосна година. Макар че този календар бил доста по-добър от лунния, в който месеците се разминават бързо с годишните сезони и това налага често корекции, след по-дълъг период отново се

натрупвало забележимо несъответствие. При съпоставяне на египетската година от 360 дни и още пет „извънгодишни“ празнични (на гр. – епагомени) със слънчевата година, траеща 365,242 дни, за период от 120 години би се натрупало несъответствие от 29 дни. Това значи, че типичните за началото на египетската година явления като лятното слънцестоене, хелиактичният изгрев на Сириус и разлива на Нил изоставали според календара с близо месец. Трябвало е да се въведе периодична корекция, иначе това разминаване продължавало и споменатите явления биха съвпаднали отново с началото на годината след един дълъг период, наречен цикъл на Сотис. За неговата продължителност най-често се посочват стойности 1461 години от по 365 дни (древноегипетски) или 1460 години от по 365,25 дни (юлиански). Така „плуваща“, египетската година не била практическа за земеделието. Било нужно календарът да се усъвършенства още, но за целта е трябвало да се намери ориентир, говорещ по-точно за истинската продължителност на слънчевата (тропичната) година. Задачата е била решена – през последните няколко столетия пр.Хр. в Египет вече са осъзнавали необходимостта от въвеждането на високосна година. По-добра представа за реалната продължителност на слънчевата година може да се получи, ако се знае продължителността на сотициния цикъл. Ако при година от 365 дни имаме съвпадение на лятното слънцестоене с обичайната му дата веднъж на всеки 1461 египетски години (а не на 1460, колкото са 365×4), то дните от допълнително „натрупалата“ се година трябва да се разпределят върху останалите години. Това значи добавяне на 0,25 дни към всяка година, или 1 ден към всеки 4 години. Технически обаче точното определяне на момента на дадено слънцестоене или равноденствие не е лесна задача – сянката на гномон не може да осигури нужната прецизност. Изглежда, че използването на Сириус като ориентир е по-практично, но трябва не просто да се изчака първият субективно определен хелиакален изгрев, а да се направи нещо по-добро – например да се определи точно утрото, в което звездата изгрява едновременно със Слънцето. Въпросът дали са могли технически да реализират

такова наблюдение остава открит, но принципът не е сложен и предложените по-големи методи са изпълними с елементарни средства. Ако изберем едно утро от годината, в което Сириус изгрява хелиактично, и ако измерим интервала време между изгрева на звездата и изгрева на Слънцето, като имаме предвид подгряването на първия с 3 минути и 56 секунди с всяка следваща сутрин, лесно ще можем да изчислим коя е отминалата дата, когато Сириус е изгрял едновременно със Слънцето (или с разлика под 2 минути спрямо него). Ще ни бъдат нужни хронометър и равен хоризонт. Заради лошата прозрачност на атмосферата до хоризонта ще ни бъде от полза повдигнат изкуствен такъв – отдалечен по-висок предмет с водоравна горна повърхност, спрямо която да можем удобно да измерим интервала между двата изгрева. Остава загадка обаче какво устройство биха използвали древните в ролята на хронометър и с каква точност биха могли да измерят този интервал. Знае се, че в древността са използвани водни часовници – т.нар. клепсидри, какъвто е открит и в гробницата на фараона Аменхотеп I, царувал от 1526 до 1506 г. пр.Хр. По-късно тези уреди са били усъвършенствани (останки от воден часовник от римско време има и в Пловдив), но трябва да оставим открит въпроса за възможната точност, която би могла да се постигне тогава.

Пречещото сияние на Слънцето може да принуди астронома да извърши някои предварителни измервания, за да може по-късно уверено да посочи датата на едновременния изгрев на Сириус и Слънцето. През есента изгревът на Сириус вече може да се наблюдава удобно след полунощ – на фона на тъмно небе, а около два часа преди него от изток започва да изгрява красивото съвездие Орион. В него погледът веднага се спира на емблематичните три звезди от т.нар. пояс на Орион, подредени в почти права линия. В наше време и за наблюдател от София най-източната звезда от трите – Алнитак (ζ от Орион) изгрява точно 2 часа, 0 минути и 57 секунди, преди да изгрее Сириус. Около 2350 г. пр.Хр. за наблюдател от района на днешен Каиро този интервал е бил 1 час, 38 минути и 31 секунди.

Разликата се дължи както на различните географски ширини на София и Каиро, така и (в по-малка степен) на ефекта от прецесията. Но вероятно древният астроном не е знаел за прецесията – смята се, че тя е открита много по-късно – през II в. пр.Хр. от Хипарх и няма доказателства, че е била известна преди него. Нужно било първо астрономът да измери през есенните нощи възможно по-точно интервала време между изгревите на Алнитак и Сириус. След това, с приближаването на времето на хелиакалния изгрев, е трябвало в края на всяка нощ да се започва по едно измерване след изгрева на пояса на Орион. В момента, в който изгрявала последната звезда от пояса – Алнитак, е трябвало да бъде задействан хронометърът, за да започне отмерването на вече познатия интервал. Междувременно небето на изток ще започне да изсветлява и когато изминат 1 час, 38 минути и 31 секунди, Сириус ще бъде вече изгрял на хоризонта, макар недостъпна в сиянието на утрото. Но ако освен това в края на същия интервал на хоризонта се появи и горният край на слънчевия диск, значи това е утрото, в което звездата и Слънцето изгряват едновременно.

Ако тези наблюдения са били осъществени с нужната точност, астрономите биха забелязали, че на всеки 4 години хелиакалният изгрев закъснява с един ден. Сведения за това и за нуждата от въвеждане на високосна година са намерени в Египет през 1866 г., когато е открит т.нар. Канонски декрет на Птоломеу III Евергет от 238 г. пр.Хр. С него той постановил в края на всяка четвърта година, след петте „извънгодишни“ празнични дни, да се чества и празник на Евергетовите богове. Така допълнителните дни ставали 6 (общо 366), което е аналогично на високосна година.

Разгледахме само няколко от многото забележителни постижения в древността, но и те са достатъчни, за да покажат, че човечеството се е сдобивало със знания не мистериозно и даром, а поетапно – с усилията на учени, творили по различно време. Днес можем да сме горди, че сме получили от тях такова наследство, но не бива да забравяме кога и от кои са били положени основите на днешната наука. ■

АЛПИЙСКИЯТ ЙОТЦИ ИМА 19 СЪВРЕМЕННИ РОДНИНИ

В бр. 3/2013 г. на сп. „Природа“ ви запознахме с алпийския леден човек Йотци, намерен през 1991 г. в глетчер в долината Йотцал (Южен Тирол), на границата между Австрия и Италия, на около 3200 м н.в. Йотци се е запазил много добре в хилядолетните ледове на Алпите и днес неговата мумия може да се види в музея в италианския град Болцано. До него е и възстановената фигура на ледения човек с дрехите и неговите оръжия, намерени около тялото му. Направените подробни изследвания, включително чрез използването на радиовъглероден метод за по-точно датиране на неговото тяло и съоръжения, са позволили на учените да установят, че Йотци е бил висок около 1,60 м и е загинал преди 5250 г. на около 45-годишна възраст.

Отличната съхраненост на тялото и вътрешните органи на мумията през хилядолетията позволяват на учените да направят и съвременни молекулярно генетични изследвания, за да потърсят генетични връзки между Йотци и съвременните жители на Южен Тирол. В резултат на изследванията на австрийски учени върху 3700 съвременни тиролци научните списания донесоха през 2013 г. вестта, че в кръвта на 19 от изследваните съвременни жители в района са открити същите генетични мутации, намерени и в Йотци. Според учените това е сериозно доказателство за преки родствени връзки на Йотци с тези 19 съвременни тиролци. Но тъй като тиролци живеят понастоящем не само в Австрия, а и в Италия и Швейцария, се предполага, че е възможно съвременни роднини на Йотци да живеят днес и в тези страни. Изследванията продължават и се очаква Йотци да разкрие още неизвестни факти от неговия живот преди около 5000 години.

По BBC news и „Наука и живот“



Компютрите и Втората световна война

Светослав Забунов

Втората световна война е преломен момент в човешката история. Нейната мрачна, но и проникателна същност ражда нови технологии и развива други, тлеещи и прикрити, чакащи търпеливо бурята на своето появяване. Компютрите се появяват тогава, в този вид, в който са ни известни и днес – програмируеми, електронни, бързи и преобразяващи нашата история.

Преди Втората световна война

Използването на механични устройства за извършване на изчисления датира от древни дни. Известно е механичното сметало на шумерите от 2500 г. пр.Хр. Друг пример е механизмът от Антикитера (80 г. пр.Хр.), който представлява аналогов-механичен компютър, изчисляващ астрономически позиции на небесни тела по зададена дата. През 1642 г. Блес Паскал (Blaise Pascal) изобретява механичен калкулатор, наречен „калкулатора на Паскал“.

Основна стъпка към програмиране на машините е тъкачният стан на Жакард, създаден от Жозеф Мари Жакард (Joseph Marie Jacquard) през 1801 г., който тъче сложни шарки и се програмира с перфокарти. Така се появява и тъканта „жакард“.

През 1837 г., инспириран от Жакард, Чарлз Бабидж (Charles Babbage) избира перфокартите като метод за записване

на информация и разработва механичен цифров програмируем компютър, който може да изпълнява цикли и разклонения. За съжаление, поради липса на финансиране Бабидж не успява да създаде работещ прототип.



Експериментален непълен модел на аналитичната машина, създадена от Чарлз Бабидж, Музей на науката, Лондон



Механизмът от Антикитера, 80 г. пр.Хр. (вляво) и калкулаторът на Паскал, 1642 г. (вдясно)

През първата половина на XX в. се развиват аналоговите компютри – механични и електронни. Въпреки че не могат да бъдат напълно програмирани, те решават редица сложни математически проблеми.

„Бомба“

Втората световна война предизвиква революция в развитието на компютърната техника поради острата нужда от изчисления. Основните направления, изискващи автоматизирано изчисление, са три:

1. Декодиране на съобщения (криптанализ)
2. Числени симулации на физични процеси (изчисляване на балистични траектории)
3. Автоматично управление на бойна техника (роботизиране и автоматизиране на бойни единици)

Вероятно първата изчислителна машина, която е създадена с цел разбиране на кодирани съобщения, е криптологичната бомба (bomba kryptologiczna) през 1938 г. от полския криптолог Мариан Рейевски (Marian Rejewski), работещ в полското бюро за кодиране.

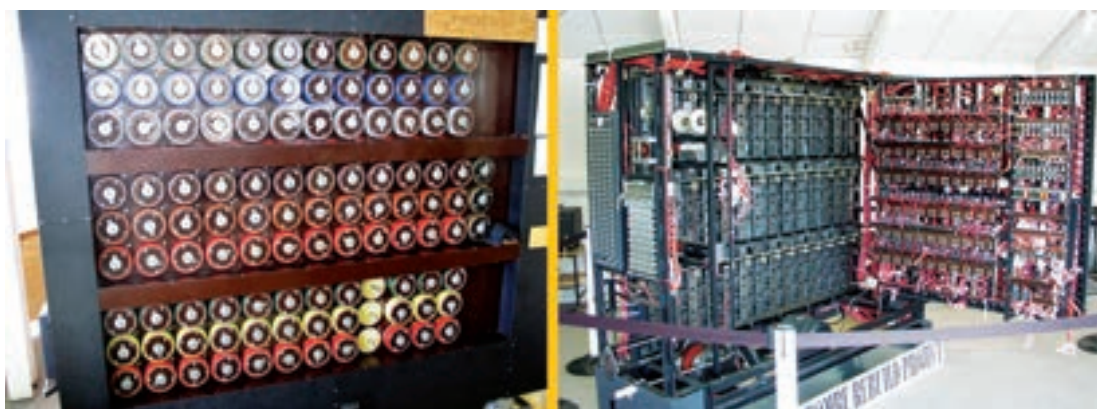
Произведени са шест бомби, атакуващи германските кодиращи машини Енигма. Германците непрекъснато променят Енигма и я усложняват. Това изисква създаването на общо 60 бомби – непосилна задача за полското бюро за криптанализ. Правителството на Полша решава да разкрие своя успех пред съюзниците и го прави на среща в Пири, на юг от Варшава, пет седмици преди избухването на войната. По-късно британски крип-

толози признават, че без помощта на Полша краят на войната би закъснял с най-малко две години с възможен победител Адолф Хитлер. След 1939 г. Рейевски, заедно със своите полски колеги, работи в Англия по декодиране на елементарни кодове. За съжаление, той е изолиран от работата върху Енигма. Тя се прехвърля на Блечли Парк на екип с водещ криптоаналитик Алан Тюринг (Alan Turing).

През 1939 г. Тюринг доразвива статистическия аналитичен метод, създаден от полския криптоаналитик Йежи Ружицки (Jerzy Różycki). Методът е именуван „Банбъризм“ по името на града Банбъри, в който се правят специалните перфокарти, използвани за статистическия анализ. На тази основа са създадени британските криптологични бомби. Принос към усъвършенстването на бомбите има и криптологът Гордън Велхман (Gordon Welchman), който създава „диагоналната платка“. В Блечли Парк са използвани около 200 бомби.

В САЩ също се работи по разбиране на германските кодове. Атаките се насочват основно към по-сложната 4-роторна Енигма. За целта през 1942 г. е проектирана и изградена криптологичната машина, наречена Военноморска бомба на САЩ, базирана върху схемите и инструкциите, получени от британците. Произведени са общо 121 военноморски бомби.

Американската армия (трябва да се прави разлика с американския флот) също произвежда бомба, която се различава от британски-



Британска криптологична бомба, реставрирана в Блечли Парк

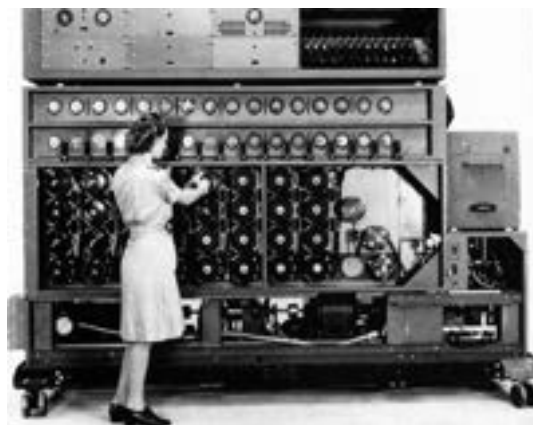
те и военноморските. Вместо барабани са използвани релета.

Колос

Кодиращата машина Лоренц, използвана от висшето ръководство на Третия райх, става причина за създаването на първия в света програмируем електронен цифров компютър – Колос. Колос е проектиран от инженерера Томи Флауърс (Tommy Flowers). Компютърът е тестван през 1943 г. и се оказва успешен. Той започва работа в Блечли Парк на 5 февруари 1944 г. Прави се втори подобрен вариант, който влиза в действие на 1 юни същата година. След войната компютърът е унищожен заедно с всички схеми. Въпреки това той е успешно реконструиран през 2007 г. Скоростта на Колос Марк 2 е оценена на 5,8 MIPS (5,8 милиона инструкции в секунда), което е сравнимо с персонален компютър от средата на 80-те години – невероятна скорост за времето на Втората световна война. В компютъра са използвани 2400 електронни лампи. Произведени са общо 10 машини.

Зусе Z3, Комплексният цифров калкулатор, и Харвард Марк I

Зусе Z3 е първият в света програмируем работещ цифров компютър, създаден през 1941 г., изпреварващ Колос с две години. Той обаче не е електронен, а е електромеханичен. Негов конструктор е Конрад Зусе



Военноморска криптологична бомба на САЩ

(Konrad Zuse). Съдържа 2000 релета, като скоростта му е 10 IPS (10 инструкции в секунда). Програмният код и данните се четат от перфофилм. Компютърът се използва за числени статистически симулации на поведението на самолетни крила. Зусе има желанието да замести релетата с радиолампи, но Третия райх му отказва финансиране.

Z3 прилича на създадения през 1940 г. комплексен цифров калкулатор от Джордж Стибитз (George Stibitz) в Бел Лабс и на Харвард Марк I, проектиран от Хауърд Айкен (Howard H. Aiken) и реализиран от IBM през



Колос е първият в света програмируем електронен цифров компютър. Колос Марк 2 в Блечли Парк през 1944 г. (вляво) и реставрирана версия днес (вдясно). На снимката от 1944 г. жените оператори са Дороти Дю Боасон (Dorothy Du Boisson) (вляво) и Елси Букер (Elsie Booker) (вдясно)

1944 г. И трите машини са електромеханични компютри, базирани на механични релета, но калкулаторът не се програмира, а Харвард Марк I е създаден по-късно.

Зусе Z3 е разрушен при бомбено нападение над Берлин през 1943 г., но е реставриран успешно в Германския музей през 60-те години от компанията Зусе ООД, собственост на неговия създател.

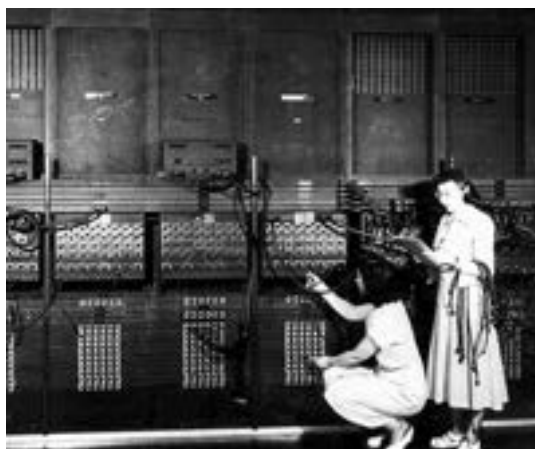


Зусе Z3 – първият в света работещ програмируем цифров компютър (1941 г.). Изложен е в Германския музей, Мюнхен, Германия

ЕНИАК

ЕНИАК (Електронен числен интегратор и компютър – Electronic Numerical Integrator And Computer) е първият електронен цифров компютър с общо предназначение. Идеята е била да бъде използван за изчисляване на баллистични траектории чрез числени методи (симулации на физични процеси). Тъй като той става готов малко след края на войната, първото му приложение е в областта на ядрените реакции. ЕНИАК е разработен от Джон Моучли (John Mauchly) и Джон Агам Преспер Екерт (John Adam Presper Eckert) от университета в Пенсилвания.

ЕНИАК има внушителни размери. Той е висок 2,4 м, дълбок 0,9 м и широк 30 м. Съдържа 17468 радиолампи и консумира 150 kW. електрически ток. Скоростта му е 5 KIPS (5 хиляди инструкции в секунда). Работи по редица задачи от 1946 г. до 1955 г.



ЕНИАК (малка част от него), програмиран от Глория Рут Гордън (Gloria Ruth Gordon) (вляво) и Естер Герстън (Ester Gerston) (вдясно) през 1946 г.

Компютърът Атанасов – Бери

Джон Винсент Атанасов (John Vincent Atanasoff), с помощта на своя завършил студент Клифърд Бери (Clifford Berry), създава първия в света електронен цифров компютър (но не програмируем) в държавния университет в Айова, САЩ, през 1942 г. Това е един специализиран компютър, който е предназначен да решава системи линей-



Компютърът „Атанасов – Бери“ е първият в света цифров електронен компютър. Създаден е в държавния университет в Айова през 1942 г. от професора по физика д-р Джон Винсент Атанасов и неговия студент Клифърд Бери

ни уравнения. Базиран е на радиолампи и в него се наблюдават редица нововъведения: динамична памет, електронна двоична логика, паралелни изчисления и др. Има размерите на бюро. За съжаление, Джон Атанасов е привлечен от армията да работи по други военни проекти и компютърът остава в мазето на университета, а по-късно е разглобен.

С решение на федерален съд от 1973 г. по дело „Ханиуел срещу Спери Ранд“ („Honeywell, Inc. v. Sperry Rand Corp., et al.“), американски патент с номер 3120606 за ЕНИАК от 1964 г. е обявен за нищожен. Причините са много, една от които изследване, проведено от Моучли върху компютъра Атанасов – Бери през 1941 г. Така изобретяването на електронния цифров компютър попада в публичния регистър и дава правно признание на Атанасов като изобретател на първия в света електронен цифров компютър.

Днес компютърът на Джон Атанасов е репликиран и е изложен в Щатския университет в Айова, САЩ.

Аналоговите компютри

Освен цифровите компютри през Втората световна война важна роля имат електронните аналогови компютри, тъй като те са миниатюрни и в същото време бързи. Тези техни качества дават възможност да бъдат автоматизирани и роботизирани редица бойни единици. Пример за това е първата балистична ракета в света Фау-2, чието управление е автоматично и контролирано от въграден аналогов компютър. Разработват се



Д-р Светослав Забунов се интересува от електронно обучение, безпилотни летателни апарати, стереометрична 3D графика, числени симулации на физични процеси, геофизика, философия, радиотехника, история на технологиите, алтернативна енергетика, електроника, екология.

зенитни оръдия и картечници с автоматично насочване срещу движеща се цел, посредством радар и аналогов компютър. Пример за това е контролната зенитна система на Бел Лабс, базирана върху 3-гигагерцов магнетронен радар и аналогов компютър.

В заключението на всяка публикация трябва да се напишат хубави думи, но опитът да се обобщят последиците и ефектите от една война в красив и вдъхновяващ дух е по-скоро нелеп, затова нека казаното тук да остане без заключение, а на негово място да поставим снимките на малка част от хората, помогнали тази война да свърши по-скоро. ■



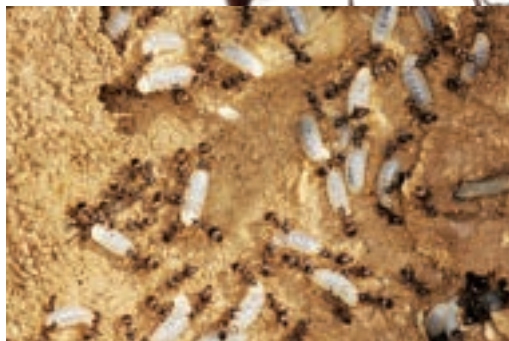
От ляво надясно: Мариан Рейевски, Алан Тюринг, Йежи Ружицки, Гордън Велхман, Томи Флауърс, Джон Атанасов

ЛАРВНИТЕ ПАШКУЛИ НА НАСЕКОМИТЕ ПРЕДПАЗВАТ И ОТ ИНФЕКЦИИ?

Голяма част от насекомите имат пряко развитие, т.е. от яйцата им се излюпват ларви, които постепенно нарастват, развиват се и се превръщат във възрастни насекоми. Те се обединяват в голяма група, наречена хемиметаболни насекоми, т.е. насекоми с непълно превръщане в процеса на биологичния им цикъл. Такива са например скакалците, хлебарките и други, при които новоизлюпеното поколение малко са различава от възрастните си родители и след нарастване ларвите им се превръщат в полово зрели възрастни насекоми (имаго). Но по-висшите в еволюционно отношение насекоми имат и по-сложен биологичен цикъл на развитие, свързан с преминаване през няколко ларвни стадия, които по нищо не наподобяват своите родители. Те са обединени в отделна биологична група – холометаболни насекоми, или насекоми с пълно превръщане. Към тази група, развитието на която преминава най-малко през 3 биологични стадия – ларва, какавиди и имаго, спадат повечето от съвременните насекоми от групите на твърдокрилите (бръмбарите), гвукрилите (мухи, комари), ципокрилите (мравки, оси, пчели), пеперугите и гр.

Досега се приемаше, че пашкулите, с които се обвиват какавидите на насекомите и в които се извършва тайнството на пълната метаморфоза и превръщането им във възрастни полово зрели насекоми, имат защитна роля и предпазват от хищни врагове и механични увреждания уязвимите какавиди в тях. Особено впечатляващи по своите размери и здравина са например пашкулите на много видове пеперуги, от които след метаморфозата на какавидите излизат красивите летящи родители на следващото поколение.

В края на м. ноември 2013 г. австрийски и немски учени с водещ автор д-р Симон Тразуст (Simon Tragust) публикуваха резултатите от експерименти, с които доказват, че освен защитна роля от механични и външни увреждания пашкулите при мравките предпазват какавидите и от гъбични инфекции. Обикновено какавидите на много насекоми, и по-специално на мравките, се развиват в почвата или в мравуняците, в които съществува постоянна влажност и органична материя, благоприятстващи



развитието и на много ентомопатогенни гъби в тях. В своите експерименти те използвали ларви и пашкули с живи какавиди на различни видове мравки от роговете лазиус (*Lasius*), платитиреа (*Platythyrea*), линепитема (*Linepithema*) и крематогастер (*Crematogaster*). Мравките от първите 2 рода образуват пашкули около какавидите си, а при вторите 2 рода не се образуват такива пашкули. Ларвите и пашкулите и от четирите рода мравки били заразени изкуствено с ентомопатогенната гъба метаризиум брунеум (*Metharhizium brunneum*), която е патогенна и за много други насекоми, вкл. едрите твърдокрили. Получените резултати, обработени статистически, показват ясно, че ефектът на ентомопатогенната гъба върху мравките, образувачи пашкули около своите какавиди, е значително по-слаб, отколкото при какавидите без пашкули. При тези мравки и социалните усилия на мравешката колония за обгрижването и почистването на пашкулите са по-слабо изразени в сравнение с тези при мравките, които не образуват такива пашкули. В резултат авторите заключават, че какавидните пашкули имат важна протективна роля срещу гъбичните инфекции. Но основният въпрос – в какво се изразяват поточно защитните противоъгъбични механизми на пашкулите и не се ли касае и в тези случаи също за механична преградна защита срещу проникването на патогенните гъби в тях, все още очаква своя отговор?

По *BMC Evolutionary Biology*

Растенията в легендите и митовете на различни народи

Димитър Димитров



Зърнеш
(*Peganum harmala*)

Българските имена на растенията показват ролята им в човешкото битие: например срещничето (*Ajuga genevensis*) помага да се срещнем с определен човек. Обичничето (*Thalictrum aquilegifolium*) е билка за обич, омайничето (*Geum coccineum*) е с подобно действие, докато омразничето (*Onosma*), разводничето (*Solanum dulcamara*) и усойничето (*Echium vulgare*) са с обратно на тях действие. Представяме ви някои наши и чужди видове растения, използвани в традиционните ритуали.

Растенията съпътстват човечеството от неговото възникване. Много от тях са му служели и служат за храна, облекло, лекарства, украса, багрене, също и като магически символи.

Зърнеш, гробищник, зеркула (*Peganum harmala*)

Свещено растение в Древния Ориент. Според Корана всеки корен

или лист на зърнеша пази като ангел всеки, който очаква и търси лечение. Дервишите в Бухара са почитали при своите ритуали семената на това растение. У нас зърнешът се среща в Източна България и вероятно е бил пренесен през XV в. от Азия.

В Северна Африка зърнешът е смятан за магическо и медицинско универсално средство от древни времена. Семената му се

използват за кагене самостоятелно или в комбинация с други растения. Те се поставят върху дървени възлища за прогонване на злите духове. Пушекът помага при лекуване на главоболие и полови заболявания. В Мароко пушекът от зърнеш, смесен със стипца и тамян, е използван през първата брачна нощ за усилване на страстта.

В Хималаите и съседните райони шаманите използвали семената и пушека на зърнеша при своите ритуали. Вдишвайки пушека, шаманите от племето хунза, които сега живеят в Пакистан, изпадат в ясновидски транс, даващ им важни знания и способности да лекуват.

Семената на зърнеша притежават анти-туморна активност, убиват причинителя на лейшманиозата (*Leishmania donovani*) и са антидепресант.

Върбинка, железник (*Verbena officinalis*)

Известна е още като „сълзите на Изига“ – сестра и жена на Озирис и майка на Хор в Древния Египет. В Древна Гърция върбинката е наричана *Eos Eriginea*.

През ранното християнство според съществуващите легенди раните на Христос, след като е бил снет от кръста, са наложени с това растение. Плиний Стари описва върбинката, присъстваща в храма на Юпитер. Друг фолклорен източник споменава, че върбинката предпазва от вампири. Тя се използва за билков чай или от нея се получава етерично масло, използвано при бани.



Върбинка
(*Verbena officinalis*)

Босилек, царска билка, базилик, босильо (*Ocimum basilicum*)

В Индия босилекът е цветето на бог Вишну, защото предпазва от ужасната митична змия, която убива с очи. В Египет се е използвал при балсамиране на мъртвите.

Малко количество смес от босилек и сол, поставено около дома, спира навлизането на лоши и вредни същества в него. Босилекът с малко английска сол е отлично средство за почистването на ваната. Поставен през пролетта в джоба или портмонето, привлича парите, а в Мексико има поверие, че любимият човек ще е винаги верен.



Босилек
(*Ocimum basilicum*)

Къпина (*Rubus caesius*)

Къпината е священо растение за келтската богиня Бригит. Пай от къпина се приготвя при честване на реколтата за галския празник Лугнасад (1 август) – когато житото и ябълките са узрели. От корените ѝ се приготвя лекарство против разстройство.



Къпина (*Rubus caesius*)

Очиболец, горско прозорче, буторак
(*Potentilla erecta*)

Това растение е свещено за бога Торн и предпазва от мънии и подобрява мъжката потенност.

Коренът му помага за любов и отблъсква отрицателните неща. Поставените на входа и прозорците на жилището листа и цветове на очиболец ще го запазят от зли сили.



Очиболец
(*Potentilla erecta*)

Невен, каракон, жълта ружа, джунджуля
(*Calendula officinalis*)

Според мексиканския фолклор растението е поникнало там, където е била пролята кръвта на местните жители, когато те били избивани от прииждащите испански конквистадори. То е било свещено за бога Ксочикветцал – бог на любовта и брака, покровител на тъкачите, музикантите, художниците, резбарите и танците.

Според народните поверия, ако добавим цвят от невен във ваната, можем след това да спечелим уважението и адмирациите на познатите си. Венец от невен на външната врата спира навлизането на злини в къщата. Невен, поставен в гюба, когато отивате на съд, ще ви помогне за по-благоприятна присъда.



Невен
(*Calendula officinalis*)

Глухарче, рагука, мартениче, опаги коса
(*Taraxacum officinale*)

Това растение се свързва с елемента въздух и Слънцето. Управлява се от Юпитер и се свързва с келтския бог Беленос. Смлени изпечени корени от глухарче могат да се приготвят като чай. Използва се като заместител на кафето. От листата му се приготвя и зелена салата. То спомага за развитие на медулни способности. Действа диуретично, предпазва от хепатит, повишава апетита и храносмилането и е средство за лечение на брадавици. Млечният сок се използва като репелент против комари. Заровите стръкче от глухарче в северозападния ъгъл на къщата си за късмет.



Глухарче
(*Taraxacum officinale*)

Резене, морач (Foeniculum vulgare)

Това растение е едно от десетте най-използвани магически билки в Северноафриканската митология. Чай от резене помага за добро хранене, апетит и уриниране. Помага също при бронхит и кашлица и пречиства организма. Стрък от него, окачен на прозореца на къщата, отблъсква злите сили.



Резене
(*Foeniculum vulgare*)



Бял имел (*Viscum album*)

Бял имел, бимал, бруч, бяла лепка, клейник, кукувича пълонка (*Viscum album*)

Това полупаразитно растение било свещено за много народи, включително и за гърците. Имелът е бил почитан от древните гърци като свещено растение. Познат като коледното храстче, под което хората се целуват. Белият имел е съставна част от плодовата ракия биска, приготвяна в Иста, Хърватска.

Лечебна лайка, белеоч, въртиноп, папатка, роман (*Chamomilla recutita*)

Това растение се свързва с различни богове на слънцето: Ра, Цернунос, Луг и др.

Тя може да се използва при извършване на заклинания за пари. Някои комарджии измиват ръцете си при залаганията за късмет. Ако напръскате с разтвор от лайка вещите си, ще отстраните лошите влияния. Чай от лайка действа успокоително при раздразнен стомах. Торбичка с лайка под възглавницата гарантира спокоен сън.



Лечебна лайка
(*Chamomilla recutita*)

Канела (*Cinnamomum verum*)

Според Стария завет и Талмуда канелата е една от единадесетте билки на кеторета. Той се употребява за извършване на религиозни ритуали в Свещения храм в Йерусалим.

Смес от мляко с много канела помага при разстройство на домашни любимци – кучета и котки. Няколко капки масло от канела върху кожата държат човек буден и свеж.



Канела (*Cinnamomum verum*)

Цимицифуга (*Actaea racemosa*)

Това растение е северноамерикански вид. Ареалът му обхваща земите от Онтарио на север до Централна Джорджия на юг, а на запад достига до Мисури и Арканзас. Среща се в различни горски съобщества. Цимицифугата се управлява от Скорпион и планетата Плутон и се свързва с елемента огън. Близък до него е евроазиатският вид ресник (*Actaea spicata*). У нас се среща в широколистни и иглолистни гори до 1800 м надморска височина, докато в Хималаите достига до 3700 м. В Румъния ресникът е чудотворна билка с голяма магическа сила. Листата на цимицифугата се употребяват за любовни заклинания и добиване на смелост при по-страхливите хора. Отровно растение, използва се в медицината за сърдечностдови заболявания. Изсушената билка се използва за чай или включена в капсули при лечение на смущения в менопаузата. ■



Доц. g-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.



Ресник (*Actaea spicata*)



Цимицифуга (*Actaea racemosa*)



ПОДИВЕЛИТЕ КАМИЛИ ВЕЧЕ СА НАПАСТ В АВСТРАЛИЯ

През далечната 1840 г. в Австралия за първи път са внесени няколко двойки едногърби камили (*Camelus dromedaries*) с цел използването им за транспорт и за селскостопанска работа. До около 1920 г. всичко било наред и популацията им била строго контролирана както от техните стопани, така и от държавата. По-късно обаче, с появата на автомобилите и все по-активното им използване и за стопански цели, интересът към камилите намалял, а някои недобросъвестни стопани ги пусkali на свобода в природата, за да не се грижат повече за тях. Но в Австралия и особено в централните пустини съществуват много добри условия за развъждане на животните и скоро тяхната численост започнала да се увеличава. А в началото на XXI в. в много централни райони на страната били наблюдавани вече големи стада от подивели камили, които опустошавали обширни територии, тъй като изяждали не само тревната растителност, но и храстите и ниските дървета по пътя им. Самолетни снимки след 2005 г. показвали големи стада от по 100 – 200 камили, които бързо се придвижвали в нови райони, опустошавайки всичко след тях. Повторила се картината с пренасянето на европейските зайци в Австралия, които унищожавали растителната хранителна база и овцевъдството в страната претърпяло големи загуби. И размножилите се камили в края на XX в. буквално унищожавали не

само растителната покривка, но в много райони те разрушавали и оскъдните водоизточници. Не по-малки проблеми се появявали и след смъртта на камилите, когато техните едри трупове се разлагали в природата и замърсявали околната среда.

След 3-годишно проучване, включително и чрез въздушни снимки, за разпространението, числеността и придвижването на подивелите камили на територията на Австралия от правителството е приет Национален план за действие (National Feral Camel Action Plan) за драстично намаляване и контролиране на техните стада в естествени условия. По данни от преброяването през 2005 г. в страната вече има около 750 000 подивели камили и техният брой непрекъснато нараства. Според прогнозни оценки от 2010 г. за изпълнение на Националния план са необходими около 19 млн. долара, но експерти посочват, че тази сума ще бъде значително надхвърлена. А какъв ще бъде екологичният ефект от изпълнението на този план, ще стане ясно най-рано след 2015 г. В случая се оказва, че камилите също са един от опасните инвазивни видове, когато попаднат в подходящи екологични условия, и тяхното внасяне в нови територии и местообитания трябва да бъде най-детайлно изследвано от еколозите и природозащитните органи.

По *Aliens Bulletin*

ДА ГИ ПАЗИМ

Цветовете и уханието на планините

Асен Игнатов

Gladiolus imbricatus

Рядко, но много красиво растение.
Типичен средиземноморски вид, който
поради красотата си е превърнат в
декоративно растение



*Прешленесто пропадниче
(Pedicularis verticillata)*
Представител на семейството с
повече от 140 вида – защитени или
лечебни растения



Veronica chamaedrys
Представител е на повече от
500 вида. Растението е лечебно и
декоративно, срещащо се в Европа и
Азия, а у нас е високопланински вид

Широколистна пушица
(*Eriophorum latifolium*)
Високопланинско растение,
предпочитащо влажни или торфени
места. Много нежно, но за съжаление
все по-рядко го виждаме в природата





*Испанска тлъстига
(Sedum hispanicum)
Многогодишно растение, което
можем да видим високо в планината,
на слъчеви места с бедна почва,
обикновено по скалите*



*Ряповидна (грудкова) метличина
(Centaurea parulifera)
Расте до около 2000 метра н.в.,
от май до юли, като обикновено
предпочита ливадите на Витоша,
Рила и Стара планина*

Обикновен блатняк (*Caltha palustris*)
Среща се в планинските райони
в близост до поточета или
заблатени местности. Отровно, но с
изваряване и специална обработка се
използва като подправка



Планински божур
(*Trollius europaeus*)
Погрешно наричан витошко лале,
защитен вид, който цъфти юни –
август и можем да го видим високо в
почти всички наши планини



Златисто лале (*Tulipa aureolina*)
Защитен вид, български ендемит,
който се среща все още в Източна
Стара планина и Тунджанска
хълмиста равнина





Клинолистна иглика
(*Primula minima*)
От големия род на игликите,
наброяващ около 500 вида, много от
които се ползват като декоративни
растения, но клинолистната е рядък
и защитен високопланински вид



Дребнолюспест карамфил
(*Dianthus microlepis*)
Растението образува туфи и е
балкански ендемит – разпространен
е само в България, в страните от
бивша Югославия и може би в Гърция



Кандилколистно обичниче
(*Thalictrum aquilegifolium*)
Декоративно, медоносно и лечебно
растение, което можем да видим да
цъфти април – август

Октоподите – познати и непознати

Васил Големански

Едва ли има по-ненавиждани и обвинявани в какви ли не страхотии морски животни от октоподите. За тях се носят най-разнообразни легенди и митове, изобразявани са в стари гравюри като страшни и огромни морски чудовища, способни да преобърнат даже големи морски лодки и да отвлечат екипажите им незнайно къде.



В митологията на Норвегия и Гренландия съществуват страшни морски чудовища, наподобяващи гигантски октоподи, наричани Kraken, които достигали огромни размери и често нападали морски съдове. Шведският архиепископ Олаус Магнус (Olaus Magnus) в книгата си „История на северните народи“, издадена през 1555 г., разказва, че покрай бреговете на Норвегия се появил

„Кракен“, който бил дълъг около 1 миля и приличал на остров! А френският зоолог Пиер Дени дьо Монфор (Pierre Denys de Montfort) в книгата си „Естествена история на мекотелите“ (1803) описва някакво морско чудовище, подобно на огромен октопод, което веднъж изплувало от морските дълбини, оплело с пипалата си един тримачтов кораб и го завлякло на морското дъно.

Подобни страховити легенди и „разкази на очевидци“ може би са повлияли и на Виктор Юго, който в романа си „Les travailleurs de la Mer“ (1866 г.) пише за октоподите така: „В рифовете, сред океана, там където водите му ту крият, ту излагат на показ своите съкровища, в скалните вдлъбнатини, които никои не посещава, в неведомите пещери, пълни с разнообразна растителност, ракообразни и раковини, под дълбоките порти на морето плувецът, когото би привлякла красотата на тези места и който би се осмелил да надникне там, е заплашен от неочаквана среща. Ако това се случи с вас, бягайте далече. Там влизаш възхитен, а излизаш потресен от ужас“. Естествено, от такова описание на именилия писател за срещи с октоподи всеки би останал с впечатление, че октоподите са едва ли не най-ужасяващите морски убийци, които за разлика от акулите дебнат жертвите си от засада край тъмните подводни скали и пещерите по морското дъно. Подобна лоша слава на октоподите вероятно е причина с това понятие днес да се наричат и такива явления като италианската мафия, организирани банди от убийци и изнудвачи, различни криминални групи и организации. И един от най-впечатляващите италиански серийни криминални филми от 80-те години на миналия век бе наречен също с името „Октопод“ (La piovra) със знаменития инспектор Корадо Катани, който държеше в напрежение повече от 2 десетилетия зрители от цял свят. А в известния „Съновник“, претърпял десетки издания у нас, пише: „Ако сънуваш октопод – сред близките ти има човек, който ще се опита да ти навреди“. Даже и в някои наши медии могат да се прочетат заглавия като например „Големи октоподи заплашват земеделската продукция, алармира министър Н...“ (портал Econ.bg, 2012).

В действителност октоподите са една боязлива и не чак толкова страшна група от около 250 съвременни вида морски безгръбначни животни, обитаващи почти всички морета и океани на нашата планета с нормална соленост. Поради тази причина главно – ниската соленост – те отсъст-

ват в нашето Черно море, както и в други подобни морета като напр. Балтийско, Азовско и др. В класификацията на животинското царство зоолозите ги обединяват, заедно със сепиите и калмарите, в самостоятелен клас главоноги (Cephalopoda) от големия тип на мекотелите (Mollusca). Те са в един тип заедно с техните родственици охлювите (клас Gastropoda) и мидите (клас Bivalvia), които обаче са по-многобройни и наброяват над 100 000 вида съвременни обитатели на сушата и моретата. И главоногите в миналите геологични епохи също са били много по-богата и процъфтяваща група морски животни, познати още от палеозойската ера. Като фосили днес са известни на науката над 11 000 вида главоноги, но вероятно техният брой е бил многократно по-голям. А днес, в съвременните морета и океани, живеят само около 700 вида главоноги и затова с основание се смята, че те са животинска група в биологичен регрес след мезозойската ера. Едни от най-известните и многобройни главоноги през мезозойската ера например са амонитите, живели и измрели още в края на крета и оставили едни от най-запазените и ценни от съвременното стратиграфско гледище фосили.

Съвременните главоноги, включително и октоподите, се смятат от зоолозите за най-сложно устроените мекотели както в морфологично, така и във физиологично и етиологично отношение. Характерна морфологична особеност за всички мекотели е, че тялото им е ясно разделено на 3 отделни части – глава, труп (туловище) и крак, който е орган за придвижване чрез пълзене (при охлювите) или за заравяне и фиксиране (при мидите). При главоногите обаче кракът е силно изменен и превърнат в дълги мускулести пипала, които са изместени на главата и са наредени около устата на животните. Така пипалата изпълняват двойка функция – участват в улавянето и поднасянето на храната към устата, но извършват и двигателните си задължения. Двигателни функции при главоногите изпълнява и едно специфично за тях образуване – остатък от техния крак, което се нарича фунийка.

Тя е разположена на коремната страна на животните и заедно с обвиващата тялото на животните мантия (своеобразна кожна обвивка) осигурява по-бързо плуване и придвижване в откритите морски води. Това видоизменение на крака и поемането на нови функции от пипалата, фунийката и мантията обуславя и по-странный изглед на главоногите животни в сравнение с добре познатите ни охлюви и миди. Друга важна отличителна черта за съвременните главоноги и особено за октоподите е, че те нямат външен скелет (черупки) като охлювите и мидите и това им позволява по-бързо придвижване и маневреност в морските води и върху дънния субстрат.

Пипалата на главоногите, разположени винаги около устата на животните, са удължени мускулести образувания, които при една част от главоногите – сепиите и калмарите, са 10 на брой, а при октоподите – 8. Тази особеност е използвана и в систематиката на главоногите. Така например калмарите и сепиите, които имат по 10 пипала, са обединени в разред десетокраки (Decapoda), а техните събратя с 8 пипала – октоподите, са отделени в самостоятелен разред осмokraки (Octopoda). Друга важна особеност за пипалата на всички главоноги е, че те притежават множество особени мускулести образувания с вдлъбнатини, подобни на вендузи, с помощта на които могат да улавят и задържат здраво жертвите си. Понякога при жестоки битки с едри хищни риби пипалата могат да се откъснат, здраво впити в тялото на нападателите. Такива случаи са наблюдавани и описвани многократно от изследователи и риболовци. Интересна особеност при мъжките главоноги е също, че едно от пипалата им изпълнява и функциите на копулационен орган по време на размножаването на животните. Когато настъпи размножителният период, то поема пакетчетата със сперматозоиди, наречени сперматофори, от тялото на мъжкия екземпляр и ги полага в тялото на женските индивиди, където става оплождането на отделените яйца.

В сравнение с калмарите и сепиите, които имат удължено тяло, достигащо понякога внушителни размери (до 10 и даже до 15 – 17 м!), тялото на октоподите е с по-скромни размери. То се състои от крушовиден труп (туловище) и глава с пипала,

но рядко надминава 3 м дължина, а масата достига максимално до около 100 кг. Най-големият известен досега октопод се отнася към род *Enteroctopus*, при който като изключения са наблюдавани пипала с дължина до около 6 м. Той е описан в миналото като *Octopus giganteus* и с него са свързани някои от най-страховитите разкази за октоподите. В основата си пипалата на октоподите са свързани с различно широка плавателна ципа и когато той пълзи по дъното, тази ципа осигурява по-голяма повърхност на тялото върху субстрата. Октоподите могат и да плуват активно на къси разстояния с помощта на фунийката и мантията, като прибират пипалата си към главата и намалят съпротивлението на водата. Но обикновено предпочитат да пълзят бавно или да се спотайват върху морското дъно или в близост до скали и камъни, очаквайки жертвите си. А спектърът на техните жертви е доста голям – от червеи и мекотели до по-едри ракообразни, костенурки и риби, проникнали във владенията им.

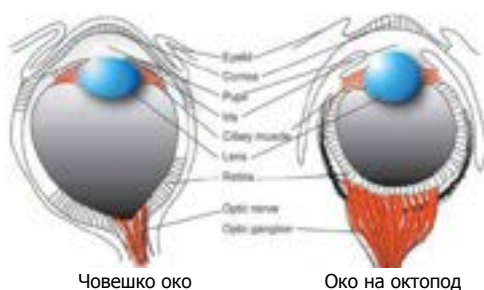
Освен силните мускулести пипала в борбата „за насъщния“ октоподите притежават и груги сериозни оръжия. Едно от тях е здравата хитинена човка, или клюн, разположен в устата, обкръжен от осемте пипала. С помощта на този клюн, наподобяващ клюна на папагалите, октоподът може да строши скелета на уловена риба или твърдия хитинен главогърд на едри ракообразни. Ето какво се случило веднаж в Неаполския аквариум по разкази на неговии служители, които решили да проследят битката между октопод и гигантски рак – омар. В аквариума на октопода те пуснали едър омар, който със здравите си щипки счупил преди това черепа на морска костенурка. Октоподът го огледал внимателно и веднага атакувал, като го обвил здраво с пипалата. Омарът също не се давал и успял да хване едно от пипалата в здравите си щипки, но поради силната му мускулатура и здравина не успял да го откъсне веднага. Тогава октоподът започнал да плува с уловения омар и да го блъска в бетонните стени на аквариума, докато последният не пуснал уловеното пипало. При последвалата нова атака от октопода била откъсната едната щипка на омара, той бил обезоръжен и съдбата му – решена. За да го спасят, служителите взели омара и го прехвърлили в съседния свободен



Различни видове октоподи

аквариум. Октоподът се оказал обаче твърде агресивен и хитър – той изпълзал от своя аквариум, прехвърлил се веднага в гругия, разкъсал ранения омар и бързо го погълнал.

Октоподите, както и техните събратя калмарите и сепиите, притежават много сложно устроена нервна система и усетни органи, които ги нареждат между „най-интелигентните“ безгръбначни животни. Тяхната централна нервна система, разположена в главата, се отличава с висока сложност на организация и в много учебници по зоология се означава като „мозък“. Интересна особеност, свързана с централната нервна система на главногите е, че при тях тя е защитена в специален вътрешен скелет или капсула, изградена от хрущялно вещество. Хрущялната капсула осигурява достатъчно здрава защита на централните нервни ганглии и от нея излизат хрущялни израстъци и за очите и равновесни органи – очите и статоцистите. Наличието на подобни защитни хрущялни образувания около централната нервна система е единствен случай в подцарството на съвременните безгръбначни животни.



Строеж на окото на октопод и човек

Друга важна особеност, доказваща сложната организация на нервната система и високата „интелигентност“ на главногите, вкл. и на октоподите, е устройството на очите им, които в някои отношения са по-съвършени и от човешкото око. Техните очи имат почти същото анатомично устройство като окото на бозайниците и човека, но притежават по-добри акомодационни възможности за виждане във водната среда. Към това трябва да отбележим и наличието на чувствителни вкусови органи, наречени осфрадии, и специални равновесни органи – статоцисти, разположени също в защитни хрущялни гнезда. Наличие-

то на специални светещи органи при много от дълбоководните калмари и октоподи, улесняващи търсенето на храна в непрогледните дълбини, също потвърждава високата степен на организация на нервната система и дейност на тези животни.

За разлика от калмарите и сепиите, които свободно плуват на големи разстояния в морските ширини и дълбини, октоподите се придържат към морското дъно, където предпочитат подводни скали, рифове и подводни укрития. Обикновено живеят поединично и строго охраняват своите територии, подмоли или пещери от навлизането на други нашественици. Притежават способност да променят цвета на тялото си подобно на хамелеоните и да наподобяват субстрата, върху който лежат, или скалите, край които се спотайват. Това се дължи на множеството специални клетки – хроматофори, разположени в кожата на животните. Така те остават незабелязани от минаващите покрай тях ракообразни или риби и с бързи движения на пипалата ги улавят и поднасят към устата си. Когато са разяре-ни обаче и по време на битки с враговете си октоподите придобиват яркочервен цвят. Често проявяват и завидно търпение при улавянето на жертвите си. Наблюдавани са случаи, когато октопод улавя някоя едра морска мида, но тя е затворила здраво черупките си и той не може да пъхне пипалата си между тях. Тогава той я оставя временно, изчаква търпеливо край нея тя сама да отвори черупката си и мигновено пъха едно от пипалата си между разтворените ѝ половини. Тогава вече няма проблеми октоподът да отскубне живата мида от черупката и да я погълне. Но не всички октоподи изчакват и „действат из засада“. Описани са и случаи, при които някои видове активно се придвижват и търсят храна, а някои даже обръщат с пипалата си камъни или груги полски подводни предмети на морското дъно за търсене на укрили се ракообразни, миди или риби.

Почти всички познати съвременни октоподи притежават и отровни жлези, но малко от тях имат отрова, способна да умъртви човек или по-едри животни. Между тях най-отровни и опасни са синьопръстенните октоподи от рода *Harpalochlaena*, които живеят в Тихия и Индийския океан и се срещат най-често покрай южните



Octopus vulgaris

брегове на Австралия. Те са с грбни размери и рядко достигат до 20 см дължина, а на грбната си страна имат ярки сини и черни пръстени върху жълтеникавата им кожа. Притежават отровни жлези, отделящи отровата тетродоксин, която е около 10 000 пъти по-силна от цианидите. Макар и грбни, те имат здрава човка, с която могат да пробият кожата на възрастен човек и да вкарат отровата си в тялото му. Тогава смъртта е неизбежна, защото досега няма открита противотрова на тетродоксина. Но за щастие, смъртните случаи при човека от отрова на синьопръстните октоподи досега се броят на пръсти, защото те са грбни и боязливи,

избягват срещите с хора и единичните нещастни случаи досега са резултат от самозащита на октоподите.

Но и октоподите също имат своите врагове между по-едрите риби и особено акулите и при опасност от нападение използват едно доста ефикасно оръжие, характерно и за калмарите и сепиите. Това е наличието на една специална жлеза, наречена мастилена торбичка, която се отваря в задното черво в близост до аналния отвор. В нея се синтезира секрет с цвят на тъмно мастило, съдържащо меланин – същия пигмент, който придава тъмен цвят на кожата и косата и на човека. Когато октоподът е в опасност, например при атака от акула, той активно изхвърля през аналния си отвор гъстата мастилена течност във водната среда, а тя от своя страна веднага се разрежда и образува непрогледен облак около животното. През тези няколко секунди октоподът остава невидим за нападателя си, бързо отскача встрани и избягва от мястото на нападението. Друго използвано понякога оръжие срещу враговете е самоволното откъсване на едно от пипалата, което продължава да се движи известно време самостоятелно във водата и да отвлича вниманието на напада-

телите. Подобна способност, наречена автотомия, съществува например и при гушерите, които често самоволно откъсват опашката си по време на опасност и преследване.

Оказва се, че октоподите са едни от най-грижовните и самопожертвователни родители за своето поколение. След оплождането и съзряването на яйцата в тялото на женската тя ги отлага във вид на дълги верижки в своето укритие. Установено е, че някои видове октоподи снасят до 300 000 яйца. По време на размножаването женските предпочитат подводни пещери или подвали в скалите, по стените на които отлагат множеството верижки от леплив секрет, съдържащи по няколко десетки яйца. След снасянето на яйцата женските остават на пост на входа на пещерата или подвала, без да се хранят, и храбро гонят всеки нарушител на пространството около яйцата. Излюпването на яйцата понякога трае до 6 седмици, през което време женските са неотлъчно около тях и понякога даже извършват вентилиращи движения с пипалата си за улесняване на циркулацията на водата и кислорода около тях. След излюпването на яйцата женските обикновено скоро умират. Мъжките октоподи не проявяват такива трогателни грижи за поколението си, но и те не живеят много дълго след участието си в размножителния процес. В експериментални условия е установено, че някои дребни видове октоподи живеят само около 6 месеца, а по-едрият рядко доживяват до 5 – 6 годишна възраст.

Безспорно е мнението сред учените, че октоподите са едни от най-интелигентните морски безгръбначни животни, които могат да запомнят, да използват други предмети за добиването на храна, да съобразяват и търпеливо изчакват, да бъдат гресирани в някаква степен от човека. В аквариумни условия, когато за тях се грижи само един човек, те привикват към него и го разпознават. Така например служителят от Ванкувърския аквариум Жил Кюлет (Gill Kullet) съобщава, че един от неговите октоподи, за които той се грижел, обичал да го гладу по тялото, а понякога даже се забавлявал с любопитните посетители на аквариума, като от време на време ги пръскал с вода. А друг амери-

кански учен, който отглеждал октопод в домашен аквариум, разказва, че неговият любимец го очаквал нетърпеливо в определеното време, за да получи своите миги за храна, като внимателно отварял шепата му с пипалата си и поемал мигите. Но в случаите, когато не бил толкова гладен, октоподът скривал част от дадените му миги под камъните в аквариума „за черни дни“. А през 2009 г. списание Current Biology и агенция BBC News разпространиха новината, че 4 октопода от вида *Amphioctopus marginatus* в експериментални условия умело използвали подгадени им черупки от едри кокосови орехи и си построили от тях изкуствено укритие в аквариума, който обитавали.

Накрая, в заключение на нашия разказ, написан и с желанието да реабилитира тези боязливи и безобидни морски обитатели за лошата им слава, нека да си спомним и за симпатичния октопод оракул Паул, който държеше в напрежение хиляди почитатели на футбола по време на футболните първенства през 2008 – 2010 г. Той принадлежи към вида *Octopus vulgaris*, който има широко разпространение в почти всички умерени морета и океани. Паул е излюпен в началото на 2008 г. в аквариум в английското градче Уеймът, но още на тримесечна възраст е преместен в градския аквариум на немския град Оберхаузен, където има голям туристически атракцион, наречен Sea Life Oberhausen. Именно тук Паул стана световноизвестен със своите „прогнози“, които ставаха по следния начин: В аквариума на Паул се поставят две прозрачни пластмасови кутии, в които има миги. На едната кутия е поставено знамето на Германия, а на другата – знамето на противника. Кутията със знамето на страната, която Паул първа отвори, бе „прогнозата“ му за победителя. Така Паул познава резултатите от 4 победни срещи на Германия на Европейското първенство (2008 г.) и победите над Англия и Аржентина (2010 г.). А от останалите 11 мача и на други страни в посочените първенства той успешно „прогнозира“ 9 и с това си спечели учудването и симпатии на милиони хора в света. Паул умира на 26.X.2010 г. в Оберхаузен, но преди това е провъзгласен и за „почетен гражданин“ на един испански град. ■

Водораслите в живота на човека

Пламен Пиларски



Porphyra sp.

Разпространени са повсеместно, могат да бъдат намерени при всички възможни и почти невъзможни условия за живот, в т.ч. ледниците и горещите минерални извори при 85° С. Те са първите заселници и на местата за изпитване на ядрени оръжия, както и след аварии в ядрените централи. Изключително приспособими са към външните условия и по принцип

Светът на водораслите – както на микроскопичните (микрофитите), така и на по-едрите макрофити, е огромен. В биосферата те заемат важно и изключително по своето значение място както в исторически аспект, така и за ролята, която имат в общия кръговрат на веществата в природата.

56 млрд. тона. Доказано е също, че водораслите в Световния океан продуцират

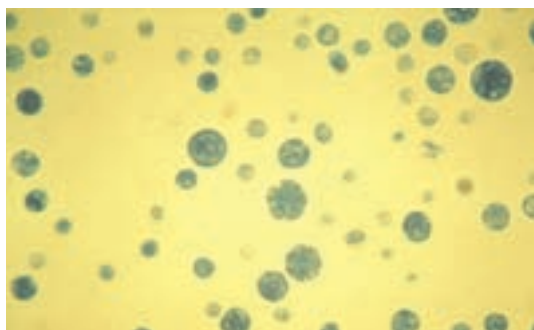
са космополити. Смята се, че биомасата на водораслите в Световния океан е около 1,7 млрд. тона, а годишната продукция от тях е около 550 млрд. тона. За сравнение, при животните тези цифри са съответно 33 млрд. тона биомаса и годишна продукция около 56 млрд. тона. Доказано е също, че водораслите в Световния океан продуцират

повече от 1/4 от цялото органично вещество на планетата.

Взаимоотношенията водорасли – човек са многостранни, понякога съвсем неочаквани. Сложността на тези взаимоотношения се дълбочава от това, че едни водорасли могат да са полезни за човека, други вредни, а често едни и същи видове при едни условия са полезни, при други вредни. Тук ще акцентираме върху ролята на водораслите в медицината, използването им като растителен продукт и като суровина за получаване на различни вещества, ценни за човека.

Водораслите в медицината и фармацевцията

Ролята на водораслите като възбудители на болести по човека е незначителна. Доколкото автотрофните организми не са приспособени да съществуват като патогени, има сведения само за една безхлорофилна форма на водорасло от р. *Prototheca*., наподобяващо *Chlorella*, което заразява човека и животните. Видовете от рода прототека се срещат в сладки и солени води. Изолирани са както от здрави, така и от заразени хора. Заболяването (наречено прототекоза) се изразява в поразяване на кожата и по-рядко на ставите. Установено е и при животните – кучета, едрия розат добитък (предизвиква



Prototheca sp.

мастит) и при някои диви животни. Борбата е трудна, главно с антибиотици.

Токсините, отделяни от много сладководни и морски водорасли, попадайки в организма на човека и животните, могат да нанасят съществена вреда, дори да предизвикат и смърт. Най-известни в това отношение са

някои синьо-зелени водорасли, динофлагелати и някои морски макрофити.

Водорасловият цъфтеж, предизвикан от синьо-зелени водорасли (цианопрокариоти), отдавна се свързва с отравянето на животни. Образуването на цианотоксини със смъртоносен ефект е доказано за *Microcystis aeruginosa*, *Anabaena flos-aquae* и *Aphanizomenonflos-aquae*. Токсините на водораслите от р. *Anabaena*, т.нар. анатоксини, са 3 типа – алкалоиди, пептиди и птеридини. Алкалоидите предизвикват най-острите отравяния с неврологични симптоми няколко минути след като попаднат в организма, докато за пептидите трябва да минат няколко часа, тъй като те предизвикват некроза на черния дроб. Токсините на *Microcystis* са преимуществено пептиди, а на *Aphanizomenon* са близки до сакситоксините на динофлагелатите. Токсини се образуват не при всички цъфтежи и даже в границите на един цъфтеж има мозаечност. Наличието на токсини от синьо-зелени водорасли в питейната вода може да предизвика гастроентерит.

От около 1000 вида динофлагелати, познати досега, за около 20 от тях е доказано образуване на паралитични токсини, потенциално смъртоносни за човека. Касая се преди всичко за сакситоксини, силни невротоксини, потискащи предаването на нервните им-



Gyrodinium catenatum – токсичен динофлагелат

пулси чрез блокиране натриевите канали в аксона. Т.нар. червени приливи, които обикновено се наблюдават в крайбрежната зона и естуарите на моретата, както в тропическата, така и в умерената зона, са резултат от цъфтеж с участието на някои от токсичните видове динофлагелати. Те често пре-

гизвикват парализично или невротоксично отравяне на мекотелите, а оттам и на хранещите се с тях хора, риби и морски птици.

В природата съществуват и токсични макрофити, главно в тропически води. Интересното при тях е, че все пак някои животни (мешести, мекотели) се хранят с тях и концентрират в себе си токсините им като собствено защитно средство. Болшинството морски макрофити, използвани от човека, не са токсични, а дори да синтезират някои токсични вещества, те лесно се обезвреждат при преработката им.

Но наред с тези отрицателни страни много видове водорасли успешно се използват в редица области на медицината.

Японската и китайската народна медицина, както и в други азиатски страни, препоръчват използването на някои макрофити под формата на настойки, чайове и гр. В Индия например препоръчват „сайвале“ (зеленият слой от водорасли на повърхността на водата) да се използва директно за покриване на рани или като водна настойка.

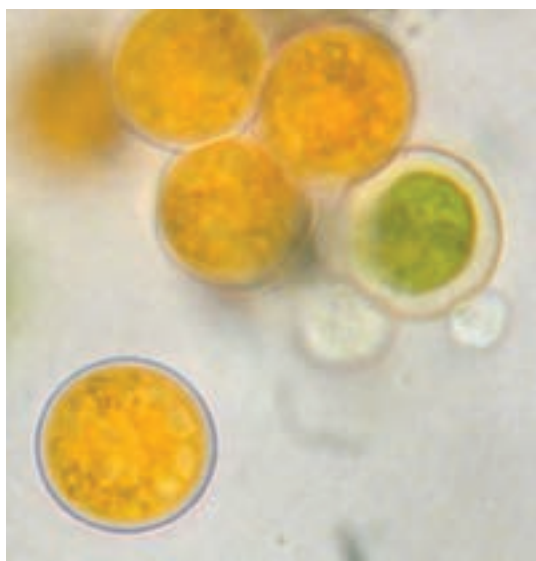
Много водорасли понастоящем се изследват за антивирусно и антитуморно действие. От саргасови водорасли е изолиран широкоспектърният антибиотик сарганин, който е по-ефективен от пеницилина, стрептомицина и хлортетрациклина срещу много бактерии. Хоналгинът е подобен на него, но е изолиран от червени водорасли. В зеленото водорасло *Pithophora* са открити вещества с антитуберкулозно действие. Първият антибиотик от сладководни водорасли е хло-



Pithophora sp.

релин, изолиран от *Chlorella vulgaris*.

В медицината се използват и хлорофилни деривати с водораслов произход, които имат антибактериално действие. Известно е, че хлорофилът има лечебни и антитуморни свойства – предотвратява инфекции, улеснява лечението на лигавиците и стомашните язви. Водоразтворимата му форма – хлорофилин, предпазва от рак на черния дроб. Бета каротинът и другите каротеноиди са мощни антиоксиданти, полезни в превенцията на болестите на сърдечносъдовата система. Те успешно се произвеждат и промишлено от *Dunaliella*. За терапия на генитални и външни рани, остри стомашни, чревни рани, язви и лекуване на белези успешно се използва и карагенанът. Той е официален заместител на хепарина и се добива от червените водорасли.



Dunaliella salina

Спирулината (*Arthrospira platensis*) се прилага при лечението на болестта квашиоркор – заболяване от недостиг на протеини, което убива хиляди деца в развиващите се страни. *Chlorella* се приема за първокласен детоксикант, способен да изведе от черния дроб алкохола и тежките метали (напр. кадмий и живак) и някои пестициди от тъканите на човека, а също и да абсорбира токсини от червата. Хонгриластеролите, установени в *Scenedesmus* и *Navicula*, се разглеждат като



Arthrospira sp.

възможност за синтеза на фармакологично важни стероидни хормони (например кортизон).

Твърде много са водораслите, които се използват като диетични средства и хранителни добавки. Физиотерапевтичен ефект имат баните с водорасли и калолечението. През последните години, особено в Европа и Америка, много се разраства прякото използване на кафявите морски макрофити в таласотерапията (морската терапия). Спрейовите с микроводорасли в комбинация с йонизирани частици са много популярни в съвременните СПА центрове.

Водораслите като храна

Използването на водораслите като храна е известно от древни времена. Касае се предимно за морски бентосни кафяви, червени и зелени водорасли. Свързваме го най-често с Азия, което е документирано в Китай през VI в. пр.Хр., Япония през IV в. пр.Хр. и през II в. пр.Хр. за Индия. По данни на ФАО (2005 г.) ежегодно от природните екосистеми се събират около 1,3 млн. тона морски водорасли, които се използват за храна на човека и животните. Продукцията от култивирани морски водорасли в световен мащаб непрекъснато се увеличава (от около 3 млн. тона през 1980 г. до около 15 млн. тона през 2005 г.).

Почти всички морски водорасли могат да се използват за храна. Така на Хавайските острови от общо 115 вида, които се срещат в морето около островите, местното насе-

ление използва около 60. Представителите на род *Laminaria* (морското зеле, в Япония „комбу“) са едни от най-използваните за храна морски водорасли. Широко известни и високо ценени за нежния си вкус са някои червени водорасли от род *Porphira* (червена морска салата) – използва се както в суров вид, така и при приготвяне на ориз, месо, риба и пр. Аналогично е използването на зеленото водорасло *Ulva*. Освен общата хранителна стойност (белтък, въглехидрати, малко мазнини) морските водорасли са ценни и с това, че са богати на минерални елементи (особено йод и бром) и витамини (А, В₁, В₂, В₁₂, С и D).

За разлика от морските, пресноводните и наземните водорасли са малко използвани за храна. За ядливи се смятат 3 вида синьо-зелени водорасли от р. *Nostoc*, образуващи масивни колонии във водата и по повърхността на почвата. Консумират се традиционно в Перу, Боливия, Еквадор, Мексико, Фиджи, Индонезия, Тайланд, Китай, Япония, Монголия и Русия (Сибир). По пазарите в Южен Китай се продават изсушени зигнемови водорасли (популярни като жабуняк), които също се използват за храна. Спирулината, образуваща струпвания в езерото Чаг (Южна Африка) и използвана за храна от местното население, днес е един от основните обекти за масово култивиране в много страни.

Водорасли и енергия

Водораслите като енергийни източници могат да се разглеждат в два аспекта – като приложение на водорасли за добив на биогорива и като роля на фосилните водорасли за образуване на световните залежи от петрол, природен газ и въглища. Важни за образуването на залежите от въглища и суров нефт са някои древни цианопрокариоти, динофлагелати и зеленото водорасло *Botryococcus braunii*. По-голямата част от петрола в Северно море е образуван при цъфтеж и на коколитифориди. С водораслов произход е голяма част от петрола, добиван в Ирак, и част от нефтените залежи в САЩ. При отлагане на предшественика на петрола (кероген) в специфични твърди нефтени слоеве се образуват нефтените шисти и водорасловите въглища.

В Индия понастоящем биогаз се произвежда от кафяви водорасли, а също и от *Arthrospira*, *Chlorella*, *Scenedesmus* като алго-бактериална биомаса от пречиствателните станции. Производството на етанол и метанол от кафяви водорасли чрез ферментация е икономически изгодно, тъй като те са близо 3 пъти по-продуктивни от захарната тръстика. Синьо-зелените водорасли *Anabaena*, *Calothrix* и *Oscillatoria* са потенциални енергийни източници, тъй като при ниски концентрации на азот произвеждат големи количества водород. Има идея за добив на електричество чрез имплантиране на водорасли в слънчевите панели, като освободените при фотосинтезата електрони се предават по молекулярен кабел към електродите на електрическите вериги.

Водораслите като торове

Морските макрофити са богати на калий, азот и микроелементи, но са бедни на фосфати. Могат да съдържат хормони и регулатори на растежа. Не съдържат семена на плевели и патогенни гъби. Азотфиксиращите синьо-зелени водорасли масово се използват в оризовите полета вместо азотни торове. Създадени са препарати с азотфиксиращи синьо-зелени водорасли, които се използват вместо традиционните азотни торове. Погребен продукт, произведен във Франция, е изпитван и у нас през 80-те години.

Промислено използване на водораслите

Един от най-известните продукти с водораслов произход е агарът. Произвежда се чрез екстракция от червени и кафяви водорасли (*Gracilaria*, *Gelidium*, *Ceramium* и др.). Използва се главно като растителен заместител на желатина в хранителната промишленост, фармацевтията и за приготвяне на хранителни среди и др.

Едни от най-ценните вещества, получавани от морските водорасли, са алгинатите. В чист вид притежават голяма слепваща сила. Използват се в текстилната промишленост и при производството на хартия, напоследък особено много във фармацевтичната промишленост.



Доц. д-р Пламен Пиларски работи в секция „Експериментална алгология“ на Института по физиология на растенията и генетика при БАН. Професионалните му интереси са свързани с изследвания върху физиологията, биохимията и биотехнологията на водораслите, изолиране и охарактеризиране на нови щамове, биологично активни вещества от тях, култивационни техники и др.

Дълги години морските водорасли са използвани за производството на йод, калий, натрий и др.

И днес водораслите са в основата на една огромна и процъфтяваща световна индустрия, която осигурява здраве и доходи на все повече хора по земята. Резултатите от употребата им вече надхвърлят най-смелите очаквания на пионерите в тази област. Съществуват сериозни основания да се твърди, че именно водораслите ще се окажат една от важните суровини на бъдещето. Бъдещите производствени инсталации може би ще се впишат пълноценно и във всекидневието на човека. ■



Производствена инсталация за микроводорасли от бъдещето

Началото на българския планински туризъм

Цветана Тодорова

До Освобождението и първите години след него в България се запазва популярната ориенталска форма на теферича – разходка на открито със задължителната консумация на храна, отговаряща на европейския вариант на пикника. „Софиянци, па и техните гости – чужденци, винаги са обичали края на разходката да завърши с едно здраво хапване и пиене или, както казват кореняците, „къркане“ – споделя Г. Каназирски-Верин в спомените си. – Най-обичайните разходки на софиянци бяха: вишневата градина Курубаглар (Лозенец), Бали Ефенди (Княжево), гдето се ходеше било с Шишковия омнибус, било с файтон (пет лева отиване и връщане), било до Юкьра Баня (Горна баня). Тези далечни за времето разходки завършваха с изяждането на агне, прасе или поне на някой гювеч.“

През 1889 г. млади български интелегенти решават да разчупят ориенталския модел и да извършат първото, много рисковано и драматично за времето си, петдневно пътешествие начело с писателя Алеко Константинов до първенеца на Витоша – Черни връх. Приятелят на Алеко – Никола Тантилов, разказва увлекателно как пеша

Историята на българския туризъм и планинарство е свързана с покоряването на Черни връх, който с основание се смята за негова люлка. Черни връх е най-високата точка на Витоша. Нагморската му височина е 2290 м, с което планината се нарежда на четвърто място по височина в България след Рила, Пирин и Стара планина.

от Борисовата градина през Кокаляне, Плана планина и Железница, с оплезени езици и руска военна карта триверстовка групата ентузиастисти се изкачват и разпознават за пръв път Черни връх на Витоша. Денят е 14 юли. Силна треска и криза изживява Алеко при връщането им във Вла-

дая, но по-важното е, че „остават живи и неизядени от мечките“.



Първото планинарско изкачване на Черни връх е извършено през 1836 г. от френския геолог и пътешественик Ами Буе

„Без особени приключения към един часа бяхме на точка, от която, като огледахме околността, според сведенията, които имахме, заключихме, че сме на Черни връх. Тук, капнали от умора и от силна горещина, мъчно можехме да разсъждаваме, но впечатлението и възхищението, особено на Алеко, бяха такива, каквито мъчно могат да се предадат. Те само се чувстват, и то в момента, в който се изпитват. Като поотпочинахме, хапнахме, пийнахме водица, тъй като подкрепително спиртно питие не сметохме нужно да носим, и като ни пообрули вятърът, тръгнахме из незнайната Витоша по направление към запад. Скитанията ни, изгубванията ни за всяка посока, откриването на нови и нови омайни кътове и възхитителни гледки се редяха едно след друго. Алеко замечта следующия празник да събере приятели, но непременно със семейства и с музика и да дойдат пак тук; толкова се беше захласнал, та мислеше, че панорамите, които ни се откриваха, са пред самата София. Но след тези възхищения за нас оставаше тъжното впечатление, че сме се изгубили из Витоша – картата вече не ни помагаше, па и за вечеря нямахме нищо; имахме тук-там малки премеждия, но никакъв звяр не видяхме. Помирихме се с мисълта, че нощта ще прекараме в пълна неизвестност, в страх и от среща с мечки. Но не преставахме да блуждаем напред. Най-сетне към 10 часа далеч пред нас заблещукаха светлини. Радостта ни нямаше край. След половин час бяхме във Владая. Значи за един ден, 14 юли, пребродихме цяла Витоша, която за нас беше омайна гледка, но се оказа, че е и не по-малко опасна девственица.

... Чисто, невинно, почти детско възхитително бе това пътуване. То постави началото на големите излети от София за Черни връх, а заедно с това се тури основата на организираната туристика. Подир една година ние бяхме пак на същото място и с по-голяма компания; Алеко беше все тъй възхитителен, все жизнерадостен, но екстазът при първото изкачване липсваше; той само разправяше за него и като че ли не беше на същия Черни връх. След това

той стана създател на екскурзии към Черни връх и искаше да води все нови и нови компании, за да поживее наново с чувствата на тези, които първ път отиват там.“

През 1895 г. опитът да бъде покорен Черни връх е повторен, този път в тесен приятелски кръг. Един ден Алеко казва: „Приятели, защо само немските учители и техният пастор ще ходят на коне до Витоша, а ние ще седим като диванета и ще гледаме отдалеко, без да ходим в планината, без дори да умеем да се радваме на красотите ѝ“ – споделя в спомените си Д. Илков. Компанията от преподаватели в Първа мъжка гимназия: Димитър Илков (география), Никола Висковски (литература), г-р Никола Червениванов (химия, по-късно кмет на Русе), Разлогов (български език), Бъчеваров (физик, по-късно професор), решава да направи излет до Черни връх. Те отиват да поканят и г-р Кр. Кръстев, който преподава в гимназията философия. В дома на редактора на сп. „Мисъл“ заварват Георги х. Бонев, който също изявява желание да участва в излета, както и г-жа Радка Кръстева.

Алеко предлага да тръгнат от Владая. В събота, през август 1894 г., те се събират в къщата на един кръчмар от Владая. До там всички пристигат с файтони.

Участниците в излета са: Алеко Константинов, Никола Висковски, Георги х. Бонев, г-р Кръстьо Кръстев, съпругата му Радка Кръстева, Димитър Илков, г-р Никола Червениванов, Христо Олчев (книжар), г-р Б. Боев (по-късно професор). В планината си правят снимка за спомен от първия туристически излет до Черни връх.

Въодушевен от тези първи опити, на 22 август 1895 г. Алеко Константинов отправя емоционална покана към всички любители на българската природа, навършили 20-годишна възраст, да се съберат на 27 август, неделя, на Черни връх в 12 часа, където да се състои учредителната сбирка на първия български туристически клуб.

„Не помня Вазов ли или друг някой е написал: Господа, изучете България, за да я обикнете. Е, вярвайте бога, няма по-света истина от изразената в тези думи. Изучете



Алеко Константинов



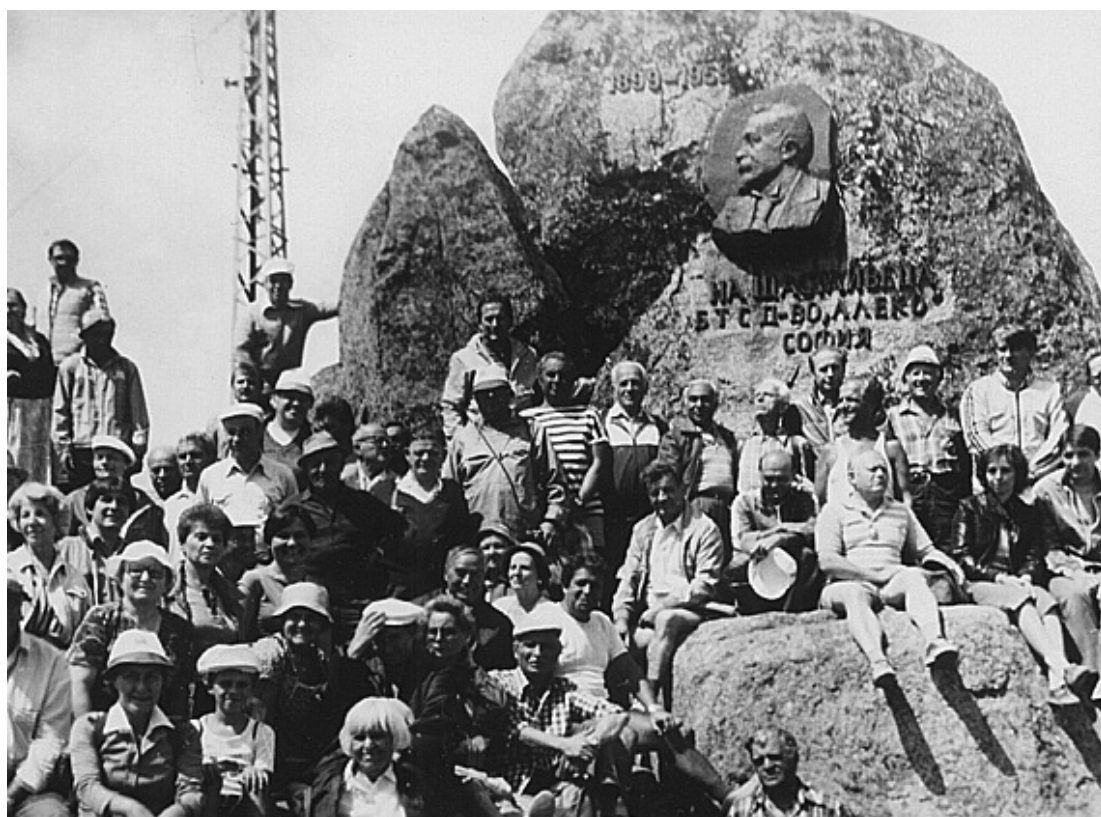
Шишковият омнибус, рисунка Ал. Божинов



Преподаватели от Софийския университет на излет край Своге, 1914 г.



Пикник на Витоша, 1931 г.



На Черни връх пред барелефа на Алеко, 1985 г.



Скиори на Люлин, 30-те години на XX в.



Витоша, Златните мостове, 30-те години на XX в.

България! Но богатствата и хубостите на България не се изучават по географическите карти, нито с разходки на фаетон по гладките шосета, нито от прозорците на железничните вагони. Тия пътища са опитомени, те са вече изучени и по тях се движи вече от запад към изток цивилизацията с всичките ѝ прелести и мерзости. Не тук, не, а в девствените лесовете, в едва пристъпните скали, в дооблачните върхове, около вечните снегове, при горните езера, до островърхите тронове на дивите кози, при жилищата на сърните и елените, около кристалните потоци със сребриста пъстърва, в царството на орлите и многократните екове – там, там е хубавата, дивната, омайната майка България. Там замират страстите и тревогите, там се успокоява гушата и едно нямо съзерцание пълни с блаженство сърцето ти. От върховете на Мусала, на Попова шапка, на Еленин връх, на Черни връх иска ти се да имаш един гръмотевичен глас, па да викнеш: Братия, напуснете навреме вашата жажда за злато, вашата жажда за власт, вашето суеодно стремление за първенство, вашето ядовито перо, напуснете меките постелки, излезте из димните кафенета, из прашните улици, напуснете за няколко дни града и дойдете тука, на тази височина от 2500 метра, изпитайте поне за кратко време едно истинско чисто наслаждение и вий ще се преобразите, вий ще станете по-добри, по-здравя, по-уравновесени, по-жизнерадостни...

Малко оригинална наистина, но прекрасна е идеята на инициаторите да свикат заседанието на Черни връх на Витоша. Който не може да се покачи поне на Черни връх, той не заслужава да бъде член на клуба. Този клуб ще има за образец алпийските клубове. За такива опитни пешеходи като г. ИВ. Вазов, ИВ. Грозев, г-р Моллов, г-р Мирков, г-р Данев, Ем. Иванов, г-р ИВ. Шишманов, г-р Кръстев, г-р ИВ. Георгов, г-р Георгиев, г-р Червениванов, Вл. Селджобалиев и за всичките почти членове на ловчийското дружество ще бъде една изграчка да се изкачат на Витоша и на тия почтени господа преди всичко прилича да се явят като основател-



Доц. г-р Цвета Тодорова е създател и дългогодишен изпълнителен директор на Музея на Софийския университет (1995 – 2010). Работила в Катедра по етнология при Историческия факултет на Софийския университет „Св. Климент Охридски“.

ни членове на този клуб, който ще принесе голяма полза и удоволствие не само за членовете му, но и за цялото общество.“

На 27.08.1895 г. на Черни връх се изкачват около 300 души (между тях и Иван Вазов) и с това се полагат основите на организираното туристическо движение в България чрез създаването на първия клуб на българските туристи. Щастливецът е почувствал слабо своето перо, за да изрази възторга си, затова се обръща към Иван Вазов да опише „тази поражающа със своето величие картина“. Народният поет се отзовава на Алековата покана и написва стихотворението „На Черния връх“.

[...] Дивни простори, шир, безконечност,
блясък, кръгозори, хаос и вечност.
Скални грамади, ридове снежни,
облачни сгради, гледки безбрежни
– сили гигантски и страховити,
ум великански – смайват очите.
И мен огромна смути тревога:
в тоя миг, помна, аз видях бога [...]

След трагичната смърт на А. Константинов през 1897 г. (той е убит при неуспешен атентат срещу Михаил Такев) току-що зародилото се туристическо дружество за кратко замира, за да се въз-

роги през 1900 г. отново от средите на софийската интелигенция в Българско туристическо гдружество „Алеко Константинов“. Инициативите на гдружеството по регистрацията на забележителностите в България и издаването на общ пътеводител за страната по-късно стават основа за разрасналата се дейност вече на Българския туристически съюз – БТС. Постепенно любовта към планината става популярна в цялата страна. През 1908 г. е създадено туристическо гдружество в Русе, през 1911 г. – Юношески туристически съюз, през 1929 г. – Българският планинарски клуб и Съюзът за защита на природата, а през 1931 г. Българският туристически съюз вече обединява туристическите гдружества от цялата страна. За официален празник на туристите в България е обявен 2 август (Илинден) и се въвеждат съюзни значки и облекла. Един от основните ангажименти на гдружествата е организирането и подгържането на хижи и туристически спални. Първата туристическа хижа „Скакавица“ на Рила е открита на туристическия празник – 2 август

1922 г. През 20-те и 30-те години освен емблематичната хижа „Алеко“ на Витоша се строят хижите „Кумата“ (на юношите туристи, наречена на Крум Новаков Кумата, загинал в Алпите), „Фонфон“, „Планинец“, „Момина скала“ и др.

През 1935 г. на върха е изградена метеорологична станция, с което се осъществява мечтата на метеоролози и туристи от няколко поколения. Днес тя се използва за работа с научна апаратура, за жилище на метеоролозите и за туристически подслон с чайна за временен подслон и кратка почивка на преминаващите туристи през върха. На наблюдателницата и на голяма скала източно от нея са поставени барелефи с лика на Алеко Константинов и възпоменателен надпис от алековци.

През 1966 г. на Черни връх е поставено началото на сегашното движение „Опознай родината 100 НТО“. Той е включен и в Националното движение „Покорител на 10-те планински първенеца“ под № 4. През него преминава трасето на европейския туристически маршрут Е-4. ■



Българският принос към световния алпинизъм е свързан с името на професора по медицина Параскев Стоянов (1871 – 1940), който през 1895 г. като студент в Женева покорява алпийския връх Гран Комбен (4314 м н.в.) в Швейцария (първото документирано постижение на българин на височина, по-голяма от 4000 м), за което е поздравен от Алеко Константинов и е смятан за пионер на българския алпинизъм.

През 1929 г. П. Стоянов написва първото Практическо и пълно ръководство по туризма. Докторът по медицина на Университета във Вюрцбург е първият професор по хирургическа пропеевтика в Медицинския факултет на Софийския университет от 1918 г. и директор на Университетската хирургическа пропеевтична клиника. Основател на Аквариума във Варна през 1907 г. Автор е на първите учебници по хирургия. Почетен член и член на хирургическите гдружества в Букурещ, Белград, Париж и др., както и основател и пръв председател на Българското хирургическо гдружество. Колоездач, запален турист и алпинист, един от първите любители фотографии, творец експериментатор, който не се е страхувал да осъществява различни нововъведения. Владее 10 езика. Днес основоположникът на българската хирургия — проф. д-р Параскев Стоянов, е патрон на Медицинския университет във Варна, на Многопрофилната болница за активно лечение в Ловеч, на Санаториума за костно-ставна туберкулоза във Варна. Неговото име носят улици в Поморие и Варна.

И ОБИКНОВЕНАТА ЕВРОПЕЙСКА КАТЕРИЦА Е ЗАСТРАШЕН ВИД



Едва ли има по-често срещан и забавен бозайник в европейските гори от обикновената катерица (*Sciurus vulgaris*), широко разпространена във всички континенти, с изключение на Австралия и Антарктида. Безстрашна и любопитна, тя често навлиза и в градските паркове и градини за радост на децата, а и на техните родители. В систематично отношение се отнася към голямото семейство Катерицови (*Sciuridae*) от разред Гризачи (*Rodentia*). От това семейство в България има още един вид – европейският лалугер (*Spermophilus citellus*), но за разлика от палавите горски катерички той е разпространен в малко райони у нас и води скрит живот.

От голямото семейство на катериците досега в света са познати около 280 вида. Огромната част от тях обитават тропическите и умерени горски райони на Южна Америка, Африка и Азия. Поради дребните им размери, красивия външен вид и изривия характер те са едни от най-предпочитаните животни за зоологическите градини и частни паркове и колекции и са обект на международна търговия и обмен. Но изследванията върху тяхното разпространение в годините след Втората световна война показват, че много видове от тях вече са напуснали по различни пътища своите естествени райони и са се разселили в нови страни и континенти. Нещо повече, в новите си местобитания много видове намират добри условия за съществуване и размножаване, бързо увеличават числеността си и се оказват в категорията на нежеланите видове нашественици, заплашващи местното биологично разнообразие.

На Европейския континент по различни пътища вече са проникнали най-малко 4 вида катерици, от които три се смятат за особено агресивни

и заплашващи биологичното разнообразие на континента: американската сива катерица (*Sciurus carolinensis*), американската лисича катерица (*Sciurus niger*) и афро-азиатската, или паласова катерица (*Callosciurus erythreus*). Особено тревожно е влиянието на сивата катерица (*S. carolinensis*) върху обикновената европейска катерица (*S. vulgaris*) в Италия, където климатичните условия са благоприятни за американския инвазивен вид и там вече се усеща чувствително намаление на популацията на европейската катерица за сметка на тази на сивата катерица. Поради това през м. декември, 2013 г., по предложение на три министерства – на околната среда, на земеделието и на икономиката, в Италия е строго забранено внасянето, търговията и разпространението и на трите вида катерици. От 2010 г. в действие е проект и на Европейската комисия – *Eradication and control of grey squirrel: actions for preservation of biodiversity in forest ecosystems*, който цели строг контрол и предпазване върху внасянето и разпространението на инвазивни видове катерици на територията на Европейския съюз.

В България преди 3 години също бе публикувано научно съобщение за наблюдаване на екземпляр от вида американска сива катерица (*S. carolinensis*) в Борисовата градина в София, но след това то не е потвърдено от други специалисти. Вероятно в случая е наблюдаван пуснат в природата единичен екземпляр от любител, каквито случаи са констатирани у нас и с екзотични водни костенурки, декоративни риби и др. Подобни безотговорни действия могат наистина да нанесат непоправими щети и на родната ни природа и биоразнообразие.

По Aliens Bulletin

Академик Иван Лазаров и мравките

Васил Големански

Синът – арх. Стефан Лазаров, бе донесъл при председателя на БАН акад. Ив. Юхновски гебела папка с десетки гъсто изписани страници и множество графични черно-бели и цветни скици на мравки, пазени от него в семейния архив почти петдесет години след смъртта на прочутия му баща. Поканата към мен бе да прегледам тези записки и наблюдения на големия ни художник и като зоолог да преценя тяхната автентичност, оригиналност и достоверност преди подготовката им за печат.

Още след първите страници и разкази от папката на нашия бележит художник останах изумен от неговото търпение, изобретателност, любов и постоянство в продължение на повече от 30 години да наблюдава и изследва живота на тези толкова широко разпространени, но и толкова често небрежно отминавани и даже ненавигдани от хората създания, особено когато навлязат в техните жилища и градини.

Акад. Иван Лазаров е извършвал своите наблюдения, а понякога и експерименти с

Истинска изненада за мен бе, когато през месец ноември 2000 г. за пръв път се срещнах със сина на големия български учен и изключителен майстор на чука и длетото академик Иван Лазаров. От него научих, че той е решил да издаде книга за многогодишните наблюдения и изследвания на своя прочут баща върху ... мравките.



любимите му мравки както в градината около неговата къща на ул. „Хан Крум“ в София и вилата му в подножието на Витоша, така и навсякъде в страната и по планините, където е пътувал или почивал. И през годините на най-активната си творческа дейност, когато създава едни от най-известните си и възмущаващи скулптури – „Те победиха“, „На нож“, „Пак на война“, „Плачеци жени“, „Майка“ и много други шедеври, Иван Лазаров е отделил много часове и дни да наблюдава и изучава живота природа, да се удивява и възхищава от нейната красота и хармония. За написването на един от първите си разкази за живота на

мравките той споделя: „Случи се на Витоша. Близко до хижата на „Фонфоните“ имаше два мравуняка, край които прекарах десетина дни. Бях виждал и други наоколо, но с тези двата общувах по-дълго“. Резултат на това „общуване“ е разказът „Отровната течност“, в който Ив. Лазаров описва себеотрицанието и унищожителните средства на мравките от единия мравуняк

за унищожаването на подхвърления им от художника враг от другия мравуняк.

На „запалването“ си и увлечението към изучаване на живота и поведението на мравките акаг. Лазаров е посветил отделен разказ – „Първата среща“, който достатъчно красноречиво ни обяснява как и защо той е отделял толкова много внимание на мравешките колонии и техния социален живот. Поради това приваждам малко по-дълъг текст от него: „Ето как стана първото ни запознанство. Беше на морския бряг край Варна в едни хубави августовски дни, които сякаш настройваха към леност и съзерцание... Бяхме ходили на полето, където от нямане какво да правим събирахме малки охлювчета – от онези, гето обикновено лятно време стоят залепени по тревите. Случайно пред краката ми се изпречи малка дупка, от където влизаха и излизаха множество черни мравки. Двамата със Стефан (синът му – б.м.) приклекахме и започнахме да ги наблюдаваме. Мравките влизаха и излизаха, без да можем да проумеем защо го правят. Без да му мисли много Стефан изръси няколко охлювчета в дупката и тя така се запуши, че

мравките не можеха да минат нито навън, нито навътре. Сега вече за нас имаше интрига, затова решихме да ги оставим със сполетялото ги нещастие до сутринта, за да видим какво ще направят.

Но сутринта мравките така майсторски бяха подровили пръстта наоколо, че охлювчетата лежах дълбоко в дупката. Това беше първата ни изненада. След нея дойдоха още много други... Ние и не подозираме, че редом с нас, около нас, в полето, в планината, в къщите ни дори живеят едни организирани общества, чиито членове имат права и задължения също като в нашето общество. Не зная даже дали задълженията на тези същества към обществото не са по-големи, отколкото правата и облагите, които получават“.

Акаг. Иван Лазаров е описал своите наблюдения върху устройството, поведението и социалната организация на мравките и техните мравуняци в над 50 кратки разкази, голяма част от които са илюстрирани с неговите оригинални графични рисунки и снимки. Ще приведа някои от заглавията на тези интригуващи разкази, които са достатъчно красноречиви за обхвата



*Работнички „почистват“
царицата майка
(цветна рисунка на Ив. Лазаров)*

на неговите наблюдения и експерименти в природата. Такива са напр. „Чистотата при мравките“, „Архитектурата на мравките“, „Опитът с медения конец“, „Обонянieto на мравките“, „Вътрешни недоразумения“, „Погребението на мравката“, „Нежни отношения“, „Сръчност и смелост“, „Срещата ми с женската мравка на ул. „Хан Крум“, „Тайнственото скривалище“, „Смъртта на тиранина“, „Мравките и нашият народ“ и др.

От разказите на акад. Ив. Лазаров личи, че той не е самоук наблюдател, а е имал и по-широки научни интереси и познания върху мравките, познавал е специална ентомологична литература от онова време, правил е консултации с известни зоолози и ентомолози от университета и БАН. Друга изненада за мен бе и това, че един от научните консултанти на акад. Лазаров е бил и моят професор и ръководител на Катедрата по зоология на безгръбначните животни в университета Георги Козаров, което наистина бе потвърждение колко сериозно се е отнасял той към своето хоби и занимания. В по-късните си разкази акад. Лазаров отделя особено внимание на социалния живот и поведение на мравките и на много места прави сравнения между тяхната социална организация и човешкото общество. Посочените сравнения са обобщени от акад. Лазаров в един от последните му разкази, озаглавен „Мравките и хората“, в който той даже изразява мисли, че сравнението не е в полза на човешкото общество. Ще приведа някои от сравненията, тъй като те представляват по-широк философски интерес и допълват мировгледната характеристика на нашия бележит творец.

● Хората обичат алкохола, а и мравките не се отвърщават от него – страстта им към загнилите ферментиращи плодове е очебийна. Единствената разлика трябва да се търси може би в дозите, които употребяват едните и другите.

● Мравките отхранват домашни животни като хората, само че ги използват без да ги убиват, докато при нас невината е така.

● Мравките се бият с другите мравуняци за земя, храна, яйца и други блага все в полза на мравуняка си, докато хората често го вършат само за своя полза.

● При мравките няма разточителство. Там всеки индивид получава необходимото, за да се задоволят естествените му нужди в услуга на обществото. При хората много често има излишества, оправдани единствено с нуждата от лична наслада.

Една от големите заслуги на акад. Ив. Лазаров като учен е и събирането на много поговорки, легенди, вярвания и гатанки на нашия народ за мравките, които той обобщава в отделен разказ „Мравките и нашият народ“. Ето как започва този разказ: „Докато събирах всичко, записано от нашия народ във вид на пословици, поговорки, гатанки и приказки за мравките, докато лично провеждах анкета сред учениците от основните училища в някои села, докато разпитвах мнозина възрастни селяни какво



Студентски шарж за акад. Ив. Лазаров
„Фруфексур киризи природата“ (1947 г.)



*Мравки пренасят по-тежка от тях гъсеница в гнездото
(цветна рисунка на Ив. Лазаров)*

знаят за мравките, докато най-сетне разпитвах някои наши видни писатели с корени от село какво си спомнят от детинство за мравките, в мен все повече се затвърждаваше убеждението, че народът ни има много хубаво отношение към мравките... Като че ли ежедневието ни е уталожено в душата на народа ни и това познание се е покрило с хубавите оригинални образи, в характерните сравнения, останали в поговорките и мъдростите и в назиданията от приказките". За тази цел, освен личните срещи, за които говори акад. Лазаров, той е проучил и много научни книги и списания и привежда някои от най-популярните гатанки, вярвания и поговорки, напр.: „Дълъг синджир по земя ходи? ", „Църно вѣже докъде стигне все път прави", „Мравките кога закриват мравуняка си, на лошо време е" (от Пловдивско), „Га излязат мърмунките, дъжд

ще вали" (от Казанлък), „Ако мравките си пренасят яйцата от едно място на друго, силен и траен дъжд ще вали" (от Шуменско), „Много мравки и големи, на бекет е" (от Велико Търново) и гр. А писателят Йордан Йовков разказал на акад. Лазаров, че „като деца често слагали малки сламчици в мравуняците и после ги облизвали. Сламчиците ставали приятно кисели".

Студентите на акад. Иван Лазаров от Художествената академия също знаели за тази страст и занимания на своя уважаван професор, когото с любов наричали Фруфексур. Един от студентските шаржове за техния професор, посветен на хобито му за изучаване на мравките, предлагаме на вашето внимание

Около 1939 г., по разказите на арх. Ст. Лазаров, баща му решава да увековечи своята любов и преклонение пред мравките и тяхната социална организация и прави



Снимка на дървената скулптура на акад. Ив. Лазаров, изгоряла по време на бомбардировките в София (1944 г.)

дървена скулптура на две мравки, която е била с размери около 1 x 1 м. На нея са били изобразени 2 мравки, допрели предните си части. Те могат да се приемат като две мравки по време на обмяна на информация помежду им, когато допират телата и антениите си, или по време на взаимопомощ, когато по-едрата мравка помага на изпаднала в беда своя посестрима. За съжаление, това творение на акад. Ив. Лазаров е изгоряло по време на бомбардировките в София през 1944 г., но снимката за него е запазена

в архивите на големия художник.

Любознателните читатели, които биха искали да се запознаят по-подробно и с тази страна от живота, увлеченията и разсъжденията на бележития български скулптор, дългогодишен университетски преподавател акад. Иван Лазаров, могат да намерят повече информация в книгата „Иван Лазаров. Из живота на мравките“ или в неговата къща-музей на бул. „Васил Левски“ 56, София, където се съхраняват и оригиналите на неговите записки и рисунки. ■

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 статиите.

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 поместват в отделни рубрики, поради което е необходимо да се посочи научната област, към която се отнася съобщението.

Илюстрациите трябва да са годни за непосредствено полиграфическо възпроизвеждане.

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

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

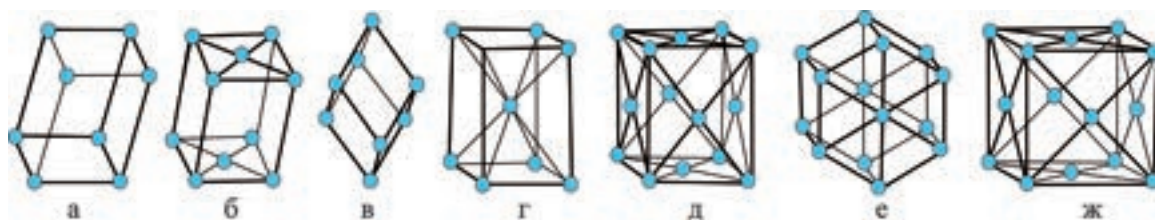
Текстът трябва да е във формат .doc/.rtf за MS Office XP/97-2003 или .docx за MS Office за Win7.

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



Нови съединения, съдържащи натрий и хлор

Стефан Манев



Схеми на елементарни клетки от различни сингонии: а – триклинна, б – моноклинна, центрирана в основата, в – ромбоедрична, г – тетрагонална обемноцентрирана решетка, д – орторомбична стенноцентрирана, е – хексагонална, ж – кубична стенноцентрирана

При взаимодействието на елементите атомите им се свързват с различни по вид химични връзки, които зависят от характеристиките им. В някои случаи от два атома се получава само едно съединение (CaCl_2 , NaBr), а в други броят може да бъде по-голям (MnO_2 , MnO , Mn_2O_3 , Mn_2O_7). Характерно за веществата с един и същ качествен, но различен количествен състав е, че образуват различни кристални решетки. Въпреки че ни се струва, че разнообразието на кристалните форми е значително, според класическата кристалография, разработена от Огюст Браве (August Bravais), те могат да се опишат само с 14 елементарни клетки. Елементарната клетка представлява най-малката съвкупност от структурни единици, която при транслиране по трите координатни оси описва макрокристалата. Тези елементарни клетки са изведени според правилата за симетрия, които съществуват и в кристалите. Групирани са в 7 системи, наречени сингонии. С най-висока симетрия и най-разпространени са кристалите от кубичната сингония. Често срещани са и тези от хексагоналната и орторомбичната сингония. За кристалите и техните

свойства може да прочетете още в сп. „Природа“, бр.3/ 2013 г., и бр. 4/2013 г.

Известно е, че при взаимодействието на натрий и хлор се получава едно от най-популярните съединения, наречено готварска сол (NaCl). Поради голямата разлика в електроотрицателностите на двата елемента кристалната решетка на натриевия хлорид е йонна. Нещо повече, във всички учебници по химия натриевият хлорид се дава като пример за кубична стенноцентрирана кристална решетка, в която всеки натриев катион (Na^+) е заобиколен с 6 хлоридни аниона (Cl^-) и обратно, всеки хлориден анион е заобиколен с 6 натриеви катиона. Като цяло кристалната решетка, въпреки че е изградена от готоварени частици, е електронеутрална. Доскоро се смяташе, че това е единственото възможно съединение между натрия и хлора, което се подчинява на класическите теоретични изисквания. Натриевият хлорид е стабилно съединение, широко разпространено в природата, и намира значително приложение.

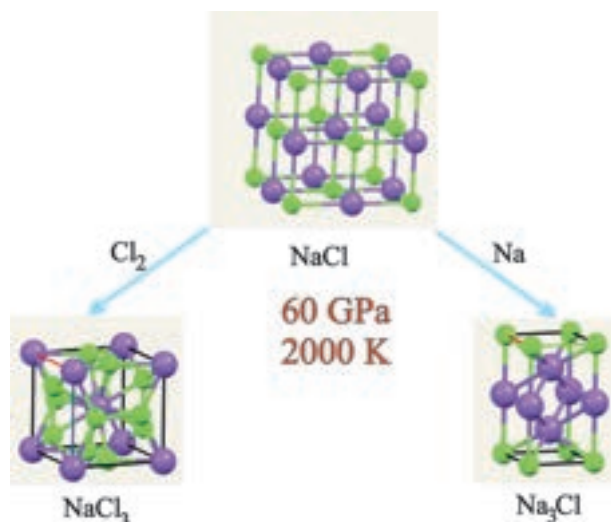
С развитието на теоретичните представи за строежа на веществата и механизма на химичните процеси стана

възможно може-
лирането на хи-
мични реакции и
предсказване на съ-
ществуването на
химични съедине-
ния, получени при
условия, различава-
щи се значително
от условията, кои-
то се използват в
човешката прак-
тика. Ненапрасно
тази година Нобе-
ловата награда по
химия (представе-
на в сп. „Природа“,
бр. 5/2013 г.) беше
дадена на Мартин
Карплус (Martin
Karplus), Майкъл

Левит (Michael Levitt) и Арие Уоршел (Arie Warshel) за разработените от тях мощни компютърни програми, които позволяват моделиране и предсказване на протичането на сложни химични процеси.

С помощта на компютърно моделиране в немския синхротронен център DESY е проведено теоретично изследване от международен екип под ръководството на проф. Артем Оганов (Artem R. Oganov) от университета в Стоуни Брук и проф. Александър Гончаров (Alexander F. Goncharov) от института Карнеги. То показва някои възможности за съществуване на стабилни химични съединения със състав, различен от обикновения натриев хлорид като: Na_3Cl , Na_2Cl , Na_3Cl_2 , NaCl_3 и NaCl_7 . Разбира се, кристалният строеж и химичната връзка в тези съединения ще се различава от стенноцентрираната кубична решетка и йонната връзка в натриевия хлорид. Очаква се получаването на подобни съединения да се реализира при екстремни условия като високи температури и високи налягания.

Тези теоретични резултати са проверени чрез експерименти, проведени при вариране на високи налягания и високи температури, постигнати с помощта на лазер, с обикновена готварска сол в присъствие на натрий



Получаване на необичайни по състав съединения, съдържащи натрий и хлор, със състав NaCl_3 и Na_3Cl при налягане около 60 GPa (гигапаскала) и температура от 2000 K под действието на лазери. Кристалната структура и природата на химичната връзка в тези съединения се различават значително от тези на натриевия хлорид

или хлор. Синте-
зирани са две от
предсказаните хи-
мични съединения
със състав Na_3Cl и
 NaCl_3 . Получените
съединения са из-
следвани с помо-
щта на синхрот-
ронна рентгенова
дифракция и Ра-
манова спектро-
скопия. Доказано
е, че кристална-
та решетка на
съединението
 NaCl_3 е кубична и
орторомбична,
а на Na_3Cl кри-
сталната решет-
ка е 2D-метално

тетрагонална. Получените съединения са много интересни от кристалографска гледна точка. При условията на синтез тези съединения със странен състав и особени свойства са термодинамично стабилни, но при обикновени условия се разлагат за няколко минути.

Условията, при които са проведени показаните експерименти, съществуват в природата, например в космическото пространство и особено в недрата на небесните тела. В този смисъл експериментите с готварската сол са показателни и дават основание да се предвидят редица възможни открития на съвсем нови химични съединения, получени при екстремни условия. Това ще помогне да се намери и отговор на все още неизяснени въпроси, свързани със състава на ядрата на планетите. В тази насока се предвиждат теоретични и експериментални изследвания с по-сложни системи, като например Mg-Si-O . Появяват се и възможности за създаването на нови материали с възможно уникални свойства и практическо приложение.

Разбира се, получаването на тези нови съединения ще стане възможно, ако те са предсказани от съвременните изчислителни методи. ■



КОЗАТА Е „ЕКСПУЛСИРАНА“ ОТ АТОЛА АЛДАБРА

Козата (*Capra hircus*), одомашнена незнайно кога, е разпространена днес по всички континенти и от векове е основен спътник на човека. В последните десетилетия обаче тя се оказва нежелан гост в много географски райони и защитени територии и за изгонването ѝ от тях като биологичен вид се води тежка битка и се харчат много средства. Такъв е случаят с атола Алдабра от Сейшелските острови в Индийския океан, където козата е изкуствено интродуцирана още през 1878 г. от местното население и почти 100 години съжителства добре с човека.

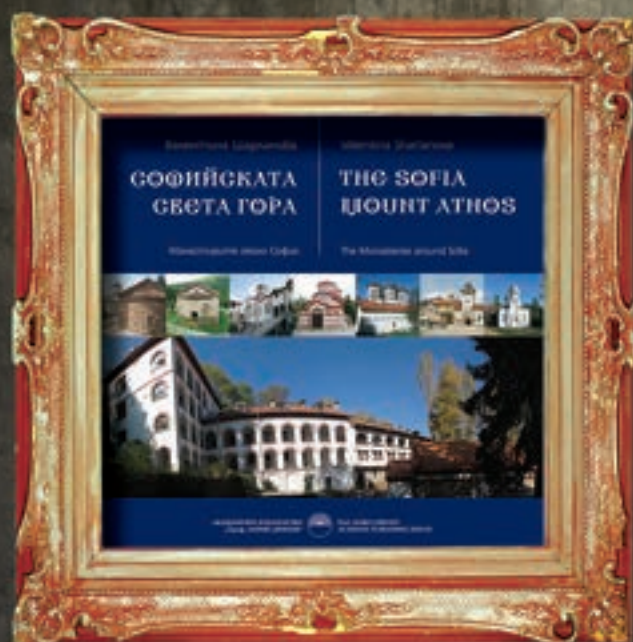
Атолът Алдабра, като част от Сейшелските острови, е един от най-живописните архипелази в Индийския океан с изключително богата и уникална растителност и животински свят. Формиран е сравнително късно в геологичната история на Земята, през кватернера, и представлява коралово образувание, състоящо се от няколко по-малки острова и обширна лагуна в центъра. Дължината му е около 34 км, ширината е едва 14,5 км, а общата площ на атола е само 155 кв.км. На това живописно място съжителстват уникална флора и фауна. Едни от най-интересните и световно защитени обитатели на Алдабра са гигантската костенурка (*Aldabrachelys giganteum*) (дължина около 1 м и тегло до 350 кг), летящата лисица (*Pteropus vampyrus*), най-егрият сухоземен рак – палмовият крапец (*Birgus latro*), много ви-

дове ендемични птици, насекоми, редки видове риби в кораловите рифове и др.

Поради неговата уникалност като коралово образувание и естествен резерват на изключително биоразнообразие атолът Алдабра е обявен от ЮНЕСКО през 1982 г. за Световно природно наследство. В последвалите години на строг контрол и мониторинг се оказало, че козата нанася големи щети на местната растителност и е една от най-сериозните заплахи за биоразнообразието на атола. В края на 80-те години, под контрола на Сейшелската островна фондация (Seychelles Island Foundation), започва системна работа за елиминация на козата като биологичен вид от Алдабра чрез използването на методи за генетична стерилизация на вида. Но много животни стават жертва и на ловците, които безмилостно унищожавали подиелите стада на козите на атола. По данни на фондацията само през последните 25 години от Алдабра са отстреляни над 2300 кози. Последният екземпляр е убит на 3.VIII. 2012 г., с което фондацията е отчела своята „спасителна“ дейност. Но дали само освобождаването на атола от козите е достатъчно, за да го съхрани като Световно природно наследство, е още рано да се прецени.

По *Aliens Bulletin*

КНИГИ В ПОДКРЕПА НА И



АКАДЕМИЧНО ИЗДАТЕЛСТВО „ПРОФ. МАРИН

450 години от рождението на Галилео Галилей

Ева Божурова



*Аз твърде много обичах звездите,
за да се страхувам от нощта.*

Галилео Галилей

Какво ли е чувството да си първият сред толкова много – милиони хора на Земята, който вижда, че Луната не е загадъчна кристална топка, а подобен на нашата планета свят, с неравна каменна повърхност, с планини и долини?

Или когато, след дълги странствания на мисълта, разкриваш велика тайна на природата и в първите минути на прозрението знаеш, че си достигнал до нещо, което още никой друг на този свят не знае? Такъв единствен върховен миг е съдено да преживеят само на малцина от хората, посветили живота си на науката. А на великия италиански физик и астроном Галилео Галилей е била отредена цяла поредица.

Галилео Галилей е роден на 15 февруари 1564 г. в италианския град Пиза. Неговият баща, Винченцо Галилей, е бил музикант, композитор и специалист по акустика. За влиянието, което бащата на Галилео вероятно е оказвал върху него като учен, можем да съдим по знаменателната мисъл, изказана от Винченцо Галилей: „Струва ми се, че онези, които разчитат само на тежестта на авторитетите, за да докажат някакво твърдение, без да



Родният град на Галилео Галилей – Пиза, с прочутата наклонена кула

търсят аргументи, с които да го подкрепят, действат абсурдно. Аз искам свободно да задавам въпроси и свободно да отговарям, без всякакво раболепие. Така е с всеки, който е искрен в търсенето на истината”.

През 1581 г. Галилео Галилей е изпратен в Университета в Пиза, за да следва медицина. Но той не се интересува особено от нея. Веднъж случайно слуша лекция по Евклидова геометрия и решава, че ще се посвети на математиката и природните науки.

Като студент 19-годишният Галилео съзирава в катедралата в Пиза огромния църковен полилей и прави първото си значително откритие. Той установява, че при различни амплитуди полилеят се люлее с еднакъв период. Периода на люлеене Галилео измерва със собствения си пулс. През 1641 г. – в последната година от живота си, той предлага свойството изохронност на махалото да се използва за конструиране на часовник. Тогава той вече е сляп, но по неговите указания синът му начертава схема на часовника. Усъвършенстван механизъм е изобретен от Кристиан Хюйгенс (Christiaan Huygens) през 1656 г. Механични часовници с тежести са



Схемата на Галилео Галилей за часовников механизъм с махало

съществували още от XIII в., а часовниците с пружини се появяват в XV в. Те обаче били много неточни. Натрупвали грешка от порядъка на 30 минути за денонощие. Идеята с въвеждането на махалото е енергията от

навитата пружина или спускащата се тежест да се освобождава в точно определени порции. Те се задават от периода на люлеене на махалото. А част от енергията се използва за поддържане на люлеенето на самото махало. Грешката на часовника намалява до няколко минути на седмица.

През 1585 г. Галилео напуска Университета в Пиза, без да получи диплом. Работи като университетски преподавател по математика в различни градове. Авторитетът му непрекъснато расте. През 1591 г. Галилей е назначен в Падуанския университет. Там чете лекции по геометрия и астрономия и дава частни уроци по геометрия, аритметика, военни укрепления, геодезия, космография, оптика.

През 1594 г. Галилео конструира водопотопна помпа, задвижвана от коне, и получава патент за нея от Венецианския сенат. През 1641 г. Великият херцог на Тоскана Фердинандо II де Медичи се готви за фестивал, на който иска да покаже своите фонтани. Поръчва на конструкторите помпи, които да вдигат водата на 50 – 60 м над нивото на кладенците. Но те не успяват да постигнат разлика в нивата, по-голяма от 10 м. Херцогът повиква на помощ 77-годишния по това време Галилей. Той също не може да реши проблема. Тогава ученикът на Галилей – Евангелиста Торичели (Evangelista Torricelli) доказва, че това въобще е невъзможно. Така прави ново откритие. Водата се издига нагоре поради налягането на въздуха. Теглото на въздушен атмосферен стълб с единично сечение се уравновесява с теглото на воден стълб, висок около 10 м (или с теглото на около 760 мм живачен стълб – живачният барометър е конструиран от Торичели през 1644 г.). Проблемът на строителите на фонтаните е бил, че по това време действието на помпите се е обяснявало чрез учението на Аристотел. Според него природата не търпи празно пространство и водата се издига нагоре, за да го запълни. Торичели опровергал това. Живакът се издига само дотолкова, че налягането му да се изравни с това на въздуха отвън. В горната част на тръбичката остава празно пространство – вакуум.

През 1597 г. Галилео съчетава в един два инструмента – сектора, използван за определя-

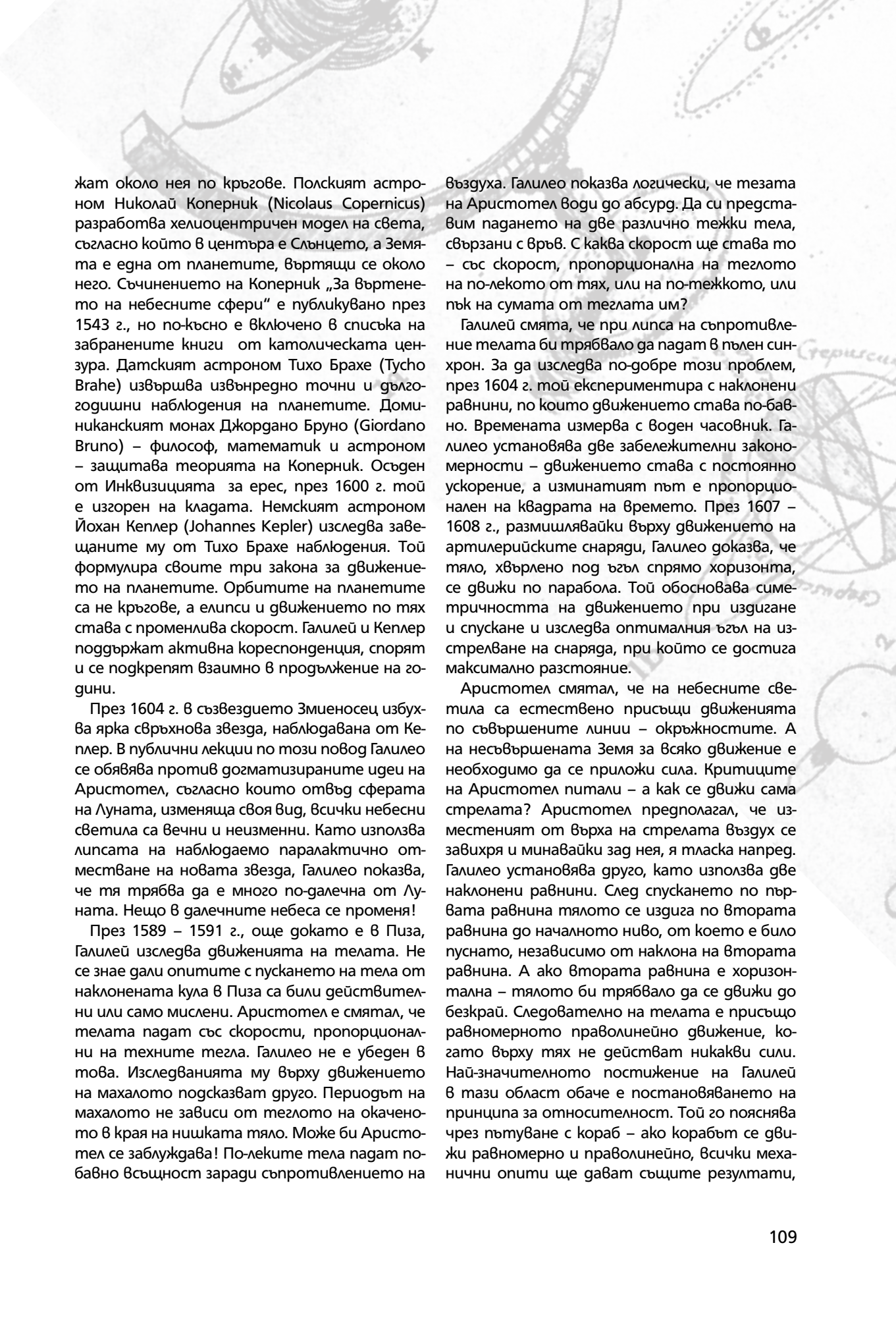


Ева Божурова е гл. асистент в катедра „Методика на обучението по физика“ към Физическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“. В продължение на дълги години, до 2013 г., тя е работила като преподавател в Народната астрономическа обсерватория и планетариум „Николай Коперник“ във Варна.

не на ъгъла на насочване на артилерийските оръдия, и пропорционалния пергел – първообраз на сметачната линейка. През 1606 – 1607 г. Галилей изобретява термоскопа – първия по рода си примитивен термометър. В затворен стъклен цилиндър с прозрачна течност плуват стъклени балони с течности с различна плътност. При изменение на температурата поради топлинното разширение плътностите на балоните с течност се променят и те се изкачват нагоре или се спускат надолу.

В основата на цялата западна наука, философия и теология през Средновековието, а и по времето на Ренесанса стоят идеите на великия Аристотел, наричан първия истински учен на света. За съжаление, те са превърнати в непоклонима догма, срещу която човек е немислимо да се опълчи. Не и Галилео обаче. Срещу своите опоненти, придържащи се към Аристотелевите догми, Галилео използва духа на самия Аристотел: „Аристотел ме е научил да задоволявам своя разум само с това, в което ме убеждават разсъжденията, а не единствено с авторитета на учителя.“

Според възприетата от официалната наука и Църквата представа Земята е в центъра на Вселената и всички небесни тела се дви-



жат около нея по кръгове. Полският астроном Николай Коперник (Nicolaus Copernicus) разработва хелиоцентричен модел на света, съгласно който в центъра е Слънцето, а Земята е една от планетите, въртящи се около него. Съчинението на Коперник „За въртенето на небесните сфери“ е публикувано през 1543 г., но по-късно е включено в списъка на забранените книги от католическата цензура. Датският астроном Тихо Брахе (Tycho Brahe) извършва извънредно точни и дългогодишни наблюдения на планетите. Доминиканският монах Джордано Бруно (Giordano Bruno) – философ, математик и астроном – защитава теорията на Коперник. Осъден от Инквизицията за ерес, през 1600 г. той е изгорен на кладата. Немският астроном Йохан Кеплер (Johannes Kepler) изследва записите му от Тихо Брахе наблюдения. Той формулира своите три закона за движението на планетите. Орбитите на планетите са не кръгове, а елипси и движението по тях става с променлива скорост. Галилей и Кеплер поддържат активна кореспонденция, спорят и се подкрепят взаимно в продължение на години.

През 1604 г. в съвездието Змиеносец избухва ярка свръхнова звезда, наблюдавана от Кеплер. В публични лекции по този повод Галилео се обявява против догматизираните идеи на Аристотел, съгласно които отвъд сферата на Луната, изменяща своя вид, всички небесни светили са вечни и неизменни. Като използва липсата на наблюдаемо паралактично отместване на новата звезда, Галилео показва, че тя трябва да е много по-далечна от Луната. Нещо в далечните небеса се променя!

През 1589 – 1591 г., още докато е в Пиза, Галилей изследва движенията на телата. Не се знае дали опитите с пускането на тела от наклонената кула в Пиза са били действителни или само мислени. Аристотел е смятал, че телата падат със скорости, пропорционални на техните тегла. Галилео не е убеден в това. Изследванията му върху движението на махалото подсказват друго. Периодът на махалото не зависи от теглото на окачено в края на нишката тяло. Може би Аристотел се заблуждава! По-леките тела падат по-бавно всъщност заради съпротивлението на

въздуха. Галилео показва логически, че тезата на Аристотел води до абсурд. Да си представим падането на две различно тежки тела, свързани с връв. С каква скорост ще става то – със скорост, пропорционална на теглото на по-лекото от тях, или на по-тежкото, или пък на сумата от теглата им?

Галилей смята, че при липса на съпротивление телата би трябвало да падат в пълен синхрон. За да изследва по-добре този проблем, през 1604 г. той експериментира с наклонени равнини, по които движението става по-бавно. Времената измерва с воден часовник. Галилео установява две забележителни закономерности – движението става с постоянно ускорение, а изминатият път е пропорционален на квадрата на времето. През 1607 – 1608 г., размишлявайки върху движението на артилерийските снаряди, Галилео доказва, че тяло, хвърлено под ъгъл спрямо хоризонта, се движи по парабола. Той обосновава симетричността на движението при издигане и спускане и изследва оптималния ъгъл на изстрелване на снаряда, при който се достига максимално разстояние.

Аристотел смятал, че на небесните светили са естествено присъщи движенията по свършените линии – окръжностите. А на несвършената Земя за всяко движение е необходимо да се приложи сила. Критиците на Аристотел питали – а как се движи сама стрелата? Аристотел предполагал, че изместеният от върха на стрелата въздух се завихря и минавайки зад нея, я тласка напред. Галилео установява друго, като използва две наклонени равнини. След спускането по първата равнина тялото се издига по втората равнина до началното ниво, от което е било пуснато, независимо от наклона на втората равнина. А ако втората равнина е хоризонтална – тялото би трябвало да се движи до безкрай. Следователно на телата е присъщо равномерното праволинейно движение, когато върху тях не действат никакви сили. Най-значителното постижение на Галилей в тази област обаче е постановяването на принципа за относителност. Той го пояснява чрез пътуване с кораб – ако корабът се движи равномерно и праволинейно, всички механични опити ще дават същите резултати,



Телескопът на Галилей

каквито биха давали при неподвижен кораб.

През 1608 г. в Холандия майсторът оптик Ханс Липерсхей (Hans Lippershey) изобретява уред, който приближава обектите, наблюдавани през него. През 1609 г. Галилео Галилей научава за това и се опитва да конструира подобен уред само по словесното му описание. Неговият първи телескоп е с диаметър на обектива 3 см и дава увеличение около 3 пъти. После той усъвършенства уреда и постига увеличение около 30 пъти. Телескопът на Галилей има за обектив изпъкнала леща, а за окуляр – вдлъбната леща. Той дава прав образ на наблюдавания обект.

Галилео Галилей е първият, който използва оптическия уред, за да наблюдава небето. Първите му наблюдения предизвикват сензация. Галилео демонстрира телескопа пред Венецианския сенат.

Според представите на античната наука Млечният път представлява облачни изпарения от Земята. Галилео вижда през своя телескоп, че Млечният път е съставен от неизброимо множество звезди. През декември

Обитаемите Галактики

2. 1. 1610 г.	12	0	*	*
30. 1. 1610 г.		*	*	0
2. 2. 1610 г.		0	*	*
3. 3. 1610 г.		0	*	*
3. 4. 1610 г.		*	0	*
4. 5. 1610 г.		*	0	*
6. 6. 1610 г.		*	*	0
8. 7. 1610 г.	13	*	*	*
10. 8. 1610 г.		*	*	*
11. 9. 1610 г.		*	*	0
12. 10. 1610 г.		*	*	0
13. 11. 1610 г.		*	*	0
14. 12. 1610 г.		*	*	0

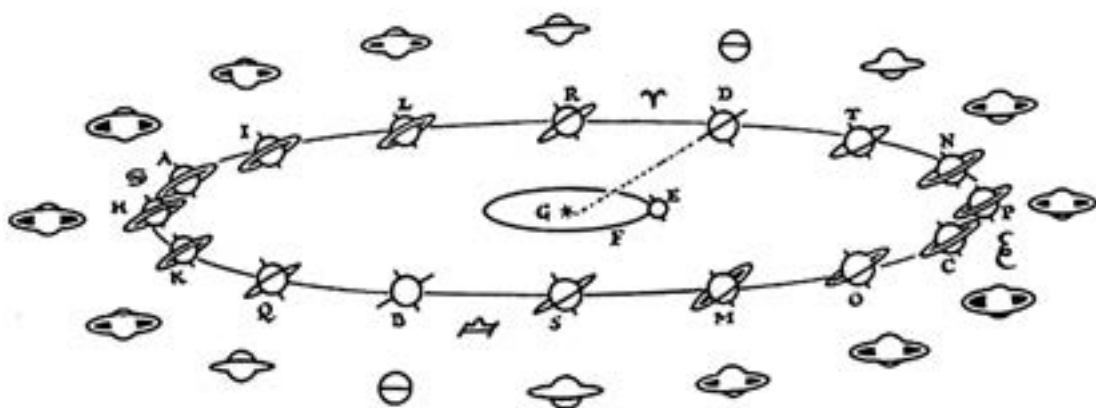
Описание на спътниците на Юпитер, открити от Галилей

1609 г. той наблюдава Луната и за първи път вижда неравна повърхност със скали, планини и долини.

През януари 1610 г. Галилей открива четирите най-големи спътника на Юпитер. Днес те се наричат Галилееви спътници. Галилео установява, че спътниците се движат около Юпитер. Това е нов силен аргумент против геоцентричния модел на Вселената. Не всичко се движи около Земята! През 1612 г. Галилей предлага движението на спътниците около Юпитер да се използва като универсален



Рисушка на Галилей на Луната



Рисунка на Сатурн от Хюйгенс

лен часовник, чрез който да се решава проблемът с точното определяне на географската дължина.

През юли 1610 г. Галилео наблюдава странни образувания около Сатурн. Поради несъвършенството на своя телескоп той не е могъл да различи пръстените на Сатурн, които са открити от Хюйгенс през 1655 г. През 1612 г. Галилео бил озадачен от „изчезването“ на образуванията около планетата. Хюйгенс обяснява периодичното изчезване с факта, че понякога пръстените на Сатурн са обърнати ребром към нас и не се виждат.

От декември 1610 г. Галилей наблюдава последователните фази на Венера, подобни на лунните фази, заедно с изменението на нейния видим ъглов диаметър. Това е блестящо потвърждение на явлениято, предсказано от Коперник като следствие на неговата хелиоцентрична система.

Също в края на 1610 г. Галилео прави за първи път зарисовки на слънчевите петна, макар да не е първият, който ги наблюдава с телескоп. Слънчевите петна означават, че дори и Слънцето не е свършено!

Популярността на Галилей е невероятно висока. Приет е на няколко аудиенции във Ватикана – с папа Павел V, а по-късно – със следващия папа Урбан VIII, който му е личен приятел. Галилео печели симпатии на просветени висши църковни служители. Въпреки че е свидетел на преследването на Коперниковите идеи, той все по-смело ги защитава.

Но представителите на Йезуитския орден виждат голяма заплаха в хелиоцентричния модел като отрицание на свещените книги. Това е особено тревожно във времето на най-жестоките борби между католиците и протестантите. В тази ситуация има и комични елементи. Някои наричат телескопа дяволско творение. Ватиканските кардинали обсъждат въпроса дали не е греховно да се гледа към небето през зрителна тръба и решават, че все пак това може да се позволи. Астролозите недоволстват. Техните теории се объркват от появата на нови небесни светилища, като спътниците на Юпитер. Тогава астрологията е била съществена част от медицинското образование. Тя се е използвала при диагностиката на болните.

През 1616 г. се води първият процес на Инквизицията срещу Галилей. Той е оправдан, но му е забранено да се изказва и да пише за системата на Коперник. Тежките проблеми идват, когато Галилей гръзва да напише „Диалог за двете системи на света“. В него той съпоставя геоцентричната и хелиоцентричната система чрез диалози между двама герои. Героят, отстояващ геоцентричната система, е наречен с името Симпличио, което произхожда от италианската дума, означаваща „прост“. В речта на Симпличио религиозните авторитети разпознават своите собствени аргументи.

Това Инквизицията не може да прости. През 1632 г. започва втори процес. Галилей, вече стар и болен, под заплаха от мъчения и



Корицата на съчинението на Галилей „Диалог за двете системи на света“

изгаряне на клада е заставен да се отрече от убежденията си. Всеизвестната фраза, може би произнесена от Галилей след процеса – „И все пак тя се върти“ – няма историческо потвърждение. Но има други неговии мисли, които са документирани и достатъчно показателни, като например тази: „Не съм задължен да вярвам, че същият Бог, който ни е надарил с чувства, здрав смисъл и разум, изисква от нас да се откажем от тяхното използване“.

Осъден е на доживотен домашен арест. Църковни чиновници следят за всяка написана от него дума. Но макар и ослепял, измъчван от болести, той продължава да генерира забележителни научни идеи до последния си ден. През 1638 г. Галилео прави един от първите опити за измерване на скоростта на светлината. В този опит той и негов помощник застават на два хълма, на разстояние около една миля. Всеки държи запален, но закрит фенер. В началния момент Галилео открива фенера си. Когато види светлината, помощникът му открива своя. Галилео трябва да измери времето между началния момент и момента, когато той самият види светлината от фенера на помощника си. Интервалът, който е трябвало да измери Галилей, е бил около 0,000005 сек. Естествено, опитът не успява. Но забележителното в тази постановка е, че предварително Галилей пра-

ви измервания, когато двамата участници стоят непосредствено един до друг, с цел да отчете закъснението от техните реакции. Изводът му е, че светлината се движи с крайна скорост, но извънредно голяма, според него поне 10 пъти по-голяма от скоростта на звука.

През годините под арест Галилео систематизира и развива своите идеи в областта на механиката. Той написва още едно значимо съчинение за двете нови науки – кинематиката и съпротивлението на материалите. Изнесено тайно от Италия, то е издадено в Лайден, Холандия.

Галилео Галилей умира на 8 януари 1642 г. Книгите, съдържащи идеите на хелиоцентризма, са извадени от забранителния списък на Инквизицията едва през 1835 г. През 1979 г. по инициатива на папа Йоан Павел II във Ватикана започва преразглеждане на съдебния процес срещу Галилей. След 13 години работа, на 31 октомври 1992 г., религиозните католически власти признават, че присъдата му е била неправилна.

В чест на Галилей с неговото име са наречени по един кратер на Луната и на Марс, също както и космическата станция „Галилео“, която изследва Юпитер и неговите спътници. А по случай 400-ата годишнина от изобретяването на телескопа 2009 е обявена за Международна година на астрономията. ■