

природа

www.baspress.com

Вековните дървета на София

Фарадей и изследването на човешкия мозък

Внимание: гигантски вируси

Пасаж на Меркурий на 9 май 2016 г.

Фитотерапия при дивите животни

природа

брой

1

ISSN 0032-8731



0032 8739



1



Издателство на БАН „Проф. Марин Дринов“

Списание „Природа“ вече и
в електронен вариант



Уважаеми читатели,
Във връзка с повишения интерес към
някои броеве на сп. „Природа“, които
вече са изчерпани, Издателството на
БАН „Проф. Марин Дринов“ и Регколе-
гията на списание „Природа“ решиха
да предоставят на читателската ау-
дитория е-изданията им. Може да ги
намерите на сайта на Издателство-
то в секцията Е-КНИГИ. Поръчката
им става по електронен път – [http://
baspress.com/catalog.php?l=b&t=e](http://baspress.com/catalog.php?l=b&t=e).

www.baspress.com

**Тарифи за публикуване
на реклама в сп. „Природа“**

IV корица – 600 лв.

Вътрешна корица – 500 лв.

Вътрешна страница – 400 лв.

½ страница – 300 лв.

¼ страница – 150 лв.

природа

Научнопопулярно списание
на Българската академия на науките

Излиза от 1893 г.

Редакционна колегия

акад. Евгени Головински (гл. редактор)

egolovinsky@abv.bg

акад. Васил Големански

v.golemansky@abv.bg

доц. Мая Гайдарова

mayag@abv.bg

доц. Стефан Манев

steff56@abv.bg



*На корицата:
Борисовата
градина
в София*

*Снимка:
Фондация
„ЕкоОбщност“*

Издава



Издателство на БАН
„Проф. Марин Дринов“

Катя Пеева (редактор)

k_peeva@aph.bas.bg

Десислава Георгиева (графичен дизайн)

Адрес на редакцията

София 1113, ул. „Акад. Георги Бончев“, бл. 6,
ет. 2, стая 208, тел. 02 871 80 78, 02 979 34 50
www.baspress.com

ISSN 0032-8731

Книжка 1
януари-
март
2016 г.

природа

Излиза от 1893 г.

СЪДЪРЖАНИЕ

Интервю

Акад. Васил Големански за
второто издание на „Червена
книга на Република България“

Нобелови награди 2015

Евгени Головински
Артемизинин
Михаил Чижов
Неутринни осцилации

Човекът

Андон Косев
Фарадей и изследванията на
човешкия мозък

Хоризонти на науката

Златко Кълвачев, Николай
Кълвачев
Внимание: гигантски вируси

Зелена планета

Димитър Димитров
Фитотерапия при дивите
животни

ЕкоОбщност

Дърво с корен

Небето над нас

Пенчо Маркишки
Пасаж на Меркурий на 9 май
2016 г.

Химията в бита

Ивелин Кулев
Козметиката в миналото

Наши гости

Представяме ви
„Анималия“ и нейните автори

Нашият принос в науката

Иван Загорчев
Научни традиции в развитието
на българската геология



8



4



2

Вещества, за които се говори

Евгени Головински
Преди 100 години е създаден
препаратът сурамин

На границата на науките

Васил Големански
Инвазивна биология – що е то?

Отечество любезно

Еберхард Унджиян
Долината на река Торлашки
Лом

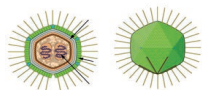
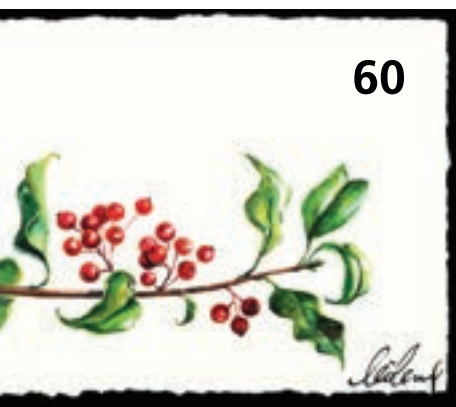
Рецензия

Д-р Петър Берон за загадките
на зоогеографията

CONTENTS

Interview

Acad. Vassil Golemansky
about the "Red Data Book of the
Republic of Bulgaria"



Nobel Prizes 2015

Evgeny Golovinsky
Artemisinin
Mihail Chizhov
Neutrino Oscillations

The Man

Andon Kosev
Faraday and Human Brain
Research

The Horizons of Science

**Zlatko Kalvachev, Nikolay
Kalvachev**
Warning: Giant Viruses

Green Planet

Dimitar Dimitrov
Phytotherapy in Wildlife

Foundation "EcoObshtnost"

A Tree with a Root

The Sky above us

Pencho Markishky
Passage of Mercury on May 9,
2016

Chemistry in Everyday Life

Ivelin Kuleff
Kosmetics in the Past

Our Guests

Introducing
Animalia and Its Artists

Substances We Talk about

Evgeny Golovinsky
Suramin was Created a 100 years
ago

On the Border of Sciences

Vassil Golemansky
What is Invasive Biology?

Bulgaria's Contribution

Ivan Zagorchev
Scientific Traditions in the
Development of Bulgarian
Geology

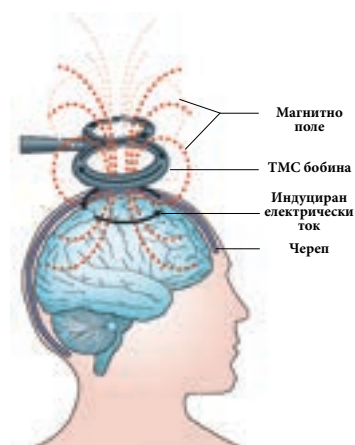


Homeland so Kind

Eberhard Undjyian
The Torlashky Lom River Valley

Review

Vassil Golemansky
Dr. Petar Beron
about the Mysteries of
Zoogeography





Акад. Васил Големански представя второто издание на „Червена книга на Република България“

...Какво е човекът без животните? Изчезнат ли Всички животни, човекът би умрял от Велика самота на духа. Каквото и да се случи на животните, то винаги се случва и на човека. Всички неща са свързани... Запазете спомена за Земята – запазете я такава, каквато е... И с Всичката Ваша сила, с целия Ваш дух, с цялото си сърце я запазете и за Вашите деца...

Из Обръщението на индианския Вожд Сиатъл до президента на САЩ Франклин Пиърс (1853 – 1857)

По повод отпечатването на второто издание на „**ЧЕРВЕНА КНИГА НА РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ**“ (2015 г.) акад. Васил Големански, главен редактор на изданието, беше любезен да го представи и на читателите на сп. „Природа“ в предлаганото кратко интервю.

Акад. Големански, каква е историята на създаването на „Червена книга на Р. България“?

България е първа между балканските страни и една от първите в Европа, която през 1984/1985 г. издаде „Червена книга на Република България“ в 2 тома – том I – Растения и том II – Животни. Тя бе за-

почната и реализирана в отговор на инициативите на Международния съюз за опазване на природата (IUCN, 1966) за по-подробно информиране на обществеността за съвременното състояние на живата природа и за необходимостта от реални мерки за защита и опазване на редките и застрашени от изчезване видове растения и животни на нашата планета. В първото издание бяха приети 3 категории на „дефицитност“ на видовете: А – ИЗЧЕЗНАЛИ (вкл. вероятно изчезнали), Б – ЗАСТРАШЕНИ ОТ ИЗЧЕЗВАНЕ и В – РЕДКИ ВИДОВЕ РАСТЕНИЯ И ЖИВОТНИ. В т. I – Растения, са включени общо 763 вида



Акад. Васил Големански

на пратовидни и семенни растения, от които Изчезнали – 31 вида, Застрашени – 574 вида и Редки – 158 вида. ; В т. II – Животни, са включени само гръбначни животни – общо 254 вида, от които Изчезнали – 16 вида,

Застрашени – 50 вида и Редки – 88 вида. Първото издание на „Червената книга“ съответстваше на степенята на изученост и познаване на растителния и животински свят на нашата страна до началото на 80-те години на миналия век.

Кое наложи подготвянето на ново издание на „Червена книга на Р. България“?

След 80-те, както в света, така и в България, настъпиха значителни промени не само в обществено-политическия живот, но и в икономическата сфера, развитието на международната търговия и туризъм, в екологичната обстановка в страната и света, оказващи негативно влияние върху биологичното разнообразие. Междувременно от IUCN (2001, 2003) бяха разработени и предложени нови по-точни научни критерии за оценка на природозащитния статус на растенията и животните в света, които бяха приети от широката международна научна общност. През 2000 г. в България също бе приет „Национален план за опазване на биологичното разнообразие“, в който бе предвидено и издаване на нова актуализирана „Червена книга на Р. България“. Тогава, по инициатива на Научно-координационния съвет по биоразнообразие при Управителния съвет на БАН, обединяващ биологичните институти и звена в академията, бе обсъдено и изготвено предложение за подготовка и издаване на



това издание. Ръководствата на БАН и МОСВ подкрепиха инициативата на Научно-координационния съвет, и с Решение от 25.07.2002 г. бе назначена Отговорна редколегия за реализиране на настоящото издание. Проект

ът започна веднага, в неговото изпълнение се включиха и много учени и специалисти от други университети и природозащитни организации и официално приключи през 2012 г.

С какво Второто издание обогатява и допълва предишното?

В предлаганото ново, актуализирано и допълнено издание на „Червена книга на Р. България“ (2015) са приложени международно приетите Критерии на IUCN за оценка на природозащитния статус на видовете растения и животни, което прави изданието съобразено със световните стандарти за природозащита и предоставя международно достъпна информация по международните критерии. Тези критерии са увеличени и по-конкретно са: ИЗЧЕЗНАЛИ (EXTINCT – EX), РЕГИОНАЛНО ИЗЧЕЗНАЛИ (REGIONAL EXTINCT – RE), КРИТИЧНО ЗАСТРАШЕНИ (CRITICALLY ENDANGERED – CR), ЗАСТРАШЕНИ (ENDANGERED – EN) и УЯЗВИМИ (VULNERABLE – VU).

В резултат на научната оценка на съвременното състояние на биологичното разнообразие в нашата страна в новата Червена книга е увеличен броят на видовете, включени в него: **В т. I – Растения** са включени общо 808 вида в следните категории: EX – 1, RE – 12, CR – 274, EN – 425, VU – 79. **В т. II – Животни** са включени общо 287 вида в следните категории: EX – 30 , CR – 87, EN – 69 и



Блестящ ибис – критично застрашен вид



Червен ангъч – застрашен вид

VU – 101. Значителна новост и в двата тома – за растенията и животните, е научната оценка и включването и на нови значителни групи от биоразнообразието на страната като водорасли, мъхове и гъби в том I и на обширната група на безгръбначните животни в том II. За всеки таксон, включен и в двата тома, са дадени по-конкретни и точни сведения за неговия природозащитен статус в България и в международен план, за разпространението му в света и в България, за местообитанията и биологията му, посочени са негативните фактори върху популацията му в страната и което е особено важно – посочени са предприетите досега и необходимите мерки за неговата по-ефективна защита и опазване у нас в бъдеще.

Ръководени от съвременните тенденции в консервационната биология и екология, разработихме за първи път в България и **том III – Природни местообитания** като част от „Червената книга – 2015“, тъй като природните местообитания (хабитатите) имат основна роля и значение за ефективно опазване на биологичните видове. В тома са характеризирани, съобразно международните критерии и стандарти, общо 166 природни местообитания от следните категории: морски – 11, крайбрежни – 8, вътрешни водоеми – 21, блатата, мочурища и торфища – 6, тревни и мъхови съобщества – 32, храстови и гори – 72 и вътрешноконтинентални скални местообитания – 16. Ефективната охрана на ха-



Къдроглав пеликан – критично застрашен вид

битатите осигурява и запазването на видовете и биоразнообразието в тях.

Тъй като живеем във век на информационните технологии, е подготвено и електронно издание на „Червена книга – 2015“, което включва мултимедийни приложения, фотогалерия, карти и други приложения. Надяваме се и то да бъде полезно и ползвано активно, особено от младите генерации ученици, студенти, учени, природозащитници и любители на Природата.

Изпълнението на проекта **„Червена книга на Република България“ – II издание (2015)**, в който е вложен над 10-годишен квалифициран труд, бе възможно и реализирано благодарение на разбирането, моралната и финансовата подкрепа на ръководствата

на БАН и на Министерството на околната среда и водите, респективно дирекция ПУДОС към МОСВ. В конкретното му разработване участваха над 200 учени, специалисти и еколози от биологичните институти на БАН, както и от биологични катедри в Софийския и Пловдивския университет, неправителствени организации и дружества в страната. За илюстрирането на изданието с прецизни фотографии, рисунки и карти бяха привлечени над 15 художници, фотографии и информационни специалисти. На всички, от името на Отговорната редколегия на Червената книга – II издание, изразявам най-искрена и дълбока благодарност.

Разговаря Катя Пеева

Артемизинин

Евгени Головински

Конкретният повод да разкажем за веществото артемизинин даде съобщението, че Нобеловата награда за медицина или физиология за 2015 г. се присъжда на трима учени. Това са ирландецът Уилям Кембъл (William C. Campbell), японецът Сатоши Омура (Satoshi Omura) и кумайкама Юю Ту (Youyou Tu).

Уилям Кембъл и Сатоши Омура бяха удостоени с най-високото научно отличие за откритието на нови подходи в лекуването на паразитни заболявания, в частност – такива, предизвикани от кръгли червеи. Що се отнася до китайската професорка Юю Ту, то на нея Нобеловата награда се присъжда за от-

криването на един нов препарат срещу маларията – „Артемизинин“ (вж. бр. 4/2015 г. на сп. „Природа“). Трябва да се подчертае, че лекуването на коварната болест и досега продължава да бъде сериозен проблем за тропическата медицина. Да не забравяме, че до немного отдавна, докъм годините след



Артемизининът се получава от листата и цветовете на растението *Artemisia annua* L. (сладък пелин) чрез екстрахиране с подходящи разтворители (хексан)

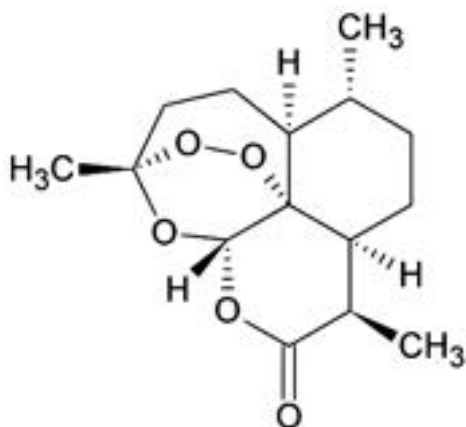
Втората световна война, маларията беше опасна гостенка и в нашата страна, както и например в съседна Гърция. След настойчивото прилагане на комплексни подходи болестта беше победена в България, както и в съседни страни, обаче в много райони на Азия, Близкия изток, Африка, Южна Америка и другаде маларията продължава да отнема живота на хиляди човешки същества. Смъртността от малария понастоящем е около 450 хил. души годишно в целия свят.

Маларията открай време е отнасяла живота на хиляди хора, населяващи заблатени местности. Не е случайност, че самото наименование на болестта е произлязло от италианското „мала ария“, сиреч „лош въздух“. В далечното минало хората са мислели, че заболяването се причинява тъкмо от лошия въздух, предизвикан от заблатяванията във влажните и топли местности. Художествената литература предлага немало епизоди на заболявания от малария. В своя роман „Стас и Нели“ Хенрик Сенкевич говори за притесненията на Стас, когато той разбира, че Нели се е заразила от тропическата болест: *„Стас страшно се изплаши. Той мислеше, че тя умира... Той знаеше, че единственото лекарство, което можеше да прекъсне болестта или да отдалечи един от друг нейните пристъпи, беше големи дози хинин“*. Наистина, много дълго време хининът е бил единственото лекарство, което се е използвало против маларията.

Изследвания върху хинина са правени вече много десетилетия. От химици, фармаколози, микробиолози, фармацевти и лекари. За хинина са писани научни и популярни статии. Това е наистина „вещество, за което се говори“, и то много. В Европа стритите на прах хининови кори се използват за пръв път в средата на седемнадесетото столе-

тие. Скъпоценното лекарство срещу маларията получава наименованието „йезуитски“, или „графски“ прах. Съдържащият се в този прах хинин –представител на веществата, наречени алкалоиди – е изолиран за пръв път от двамата французи – Пиер-Жозеф Пелтие (Pierre-Joseph Pelletier, 1788 – 1848) и Жозеф-Биенеме Кавенту (Joseph-Bienaim Caventou, 1795 – 1877). Резултатите от изследванията си върху хинина те докладват във Френската академия на науките на 1 септември 1820 г. Обаче за доказването на химичната структура на хинина е трябвало да мине почти цял век – това става през 1907 г., а химическата синтеза на алкалоида е осъществена още по-късно. Синтезата е реализирана през 1944 г. от забележителния американски химик Робърт Уудърг (Robert Burns Woodward, 1917 – 1979), и Уилям Дьоринг (William von Eggers Doering, 1917 – 2011). Изследователската сага, свързана с хинина, е една от най-вълнуващите истории на биоорганичната химия и химията на природните вещества. Тази сага никога не би намерила аудитория, ако не беше решаващата роля на хинина в химиотерапията на маларията.

Прилагането на хинина като химиотерапевтично средство за лекуването на малария в някаква степен продължава по същество и досега. Хининът обаче показва и някои съществени отрицателни ефекти, поради което той вече почти не се използва при лекуването на малария. Вече от няколко десетилетия се търсят и други противомаларични средства, включително и получавани по синтетичен път. Такива са например препаратите хлорохин, плазмохин, акрихин и някои други. Независимо от това продължават и изследванията по търсенето на препарати с противомаларично действие и сред веществата



Химичен строеж на артемизинина, който на китайски език се нарича „qinghaosu“. Химичното наименование на артемизинина, опростено, е октахидро-3,6,9-триметил-3,12-епокси-пирано-1,2-бензодиазепин-10-он

от природен произход. Важен мотив за търсенето на нови препарати с такова действие е възникването на явлението „резистентност“ (устойчивост) на причинителя на болестта – маларийния плазмодий – към веществата, които предизвикват гибелта на едноклетъчния коварен организъм.

За постигането на положителни резултати в борбата с маларията в Китай още през 1967 г. се започва с национален проект. В осъществяването на този проект се включва и една тогава млада изследователка. Това е бъдещата Нобелова лауреатка Юю Ту, която започва проучването на противомаларични средства сред вещества от растителен произход. Професор Юю Ту завършва през 1960 г. Фармацевтичния факултет на Медицинския университет в Пекин. Още в началото на своята научна дейност тя се насочва към традиционната китайска медицина, която използва широко билките и другите растения от щедрия арсенал на лечебните природни източници.

Не бива да забравяме, че интересът към биологичноактивни химически съединения от природен, включително и растителен произход нито е спрял, нито ще се прекрати в обозримо време не само в Китай, но и във всички страни, в които има интересна растителност.

Китайската изследователка прилага за осъществяването на своя проект класическия подход на един методичен скрининг, при който в течение на дълъг период тя проучва 380 извлекци от растящи в нейната родина растения. За проверка на биологичния ефект на получаваните екстракти тя използва като експериментален модел заразени с малария опитни мишки. Нейните изследвания показват, че особен интерес представляват извлеките от растението *Artemisia annua* L. (слабък пелин). Екстрактите от артемизията показали в експеримент определена активност спрямо причинителя на маларията, но резултатите от опитите не били еднозначни. Това накарало проф. Юю Ту да разрови по-надълбоко в научните извори. „Дълбочината“ на проучването обхванала не само съвременната научна литература, но и най-древните литературни източници. Любознателността на изследователката я отвела към един трактат отпреди 17 столетия. Там били събрани сведенията за приготвянето на рецепти за лечебни средства. Станало ясно, че от особено значение за получаването на ефективно лечебно средство екстракцията е трябвало да става при меки условия. Наистина, Юю Ту успява да получи воден извлек от артемизия при ниски температури, който спомогнал да бъдат излекувани от малария използваните за експеримента мишки и маймуни. Не след дълго екстрактът бил изследван и върху хора. За безвредността му се убедили самата Юю Ту и нейните

сътрудници, които го изпитали върху себе си (практика, която официално не се препоръчва на учениците!). Малко след това те изучили терапевтичните свойства на лекарственото средство при болни от малария в провинцията Хайнян. Резултатите били много добри, а не след дълго от билковия екстракт на артемизията било изолирано и активното вещество – артемизининът. Веществото станало обект на обширни и задълбочени научни проучвания, които продължават и досега.

Химията на артемизинина е сложна, а неговите биологични ефекти – интересни и разнообразни. Нека споменем например това, че освен за антималярийно действие, артемизининът е бил изследван и за противотуморна активност. И наистина се оказало, че в експеримент веществото потиска и растежа на туморни клетки.

Артемизининът е от групата на сескитерпеновите и представлява триоксан-лактон, съдържащ един пероксиден мост. На китайски език артемизининът се нарича „кингаосу“ (qinghaosu), а химическата му структура е доказана през 1979 г. от Даниел Клайман (Daniel L. Klumman) и сътрудници.

Редица данни сочат, че биологичната активност на веществото се дължи в значителна степен на пероксидния мост в неговата молекула. Химиците вече от няколко години насам са се вторачили в структурата на веществото, за да получат редица полусинтетични производни на артемизинина, които също проявяват противомаларийна активност – дихидроартемизинин, артеметер, артесунат, артемотил и други. Вече се говори в множествено число за вещества от „групата на артемизинините“. На едно от тези производни – артемизинона – също се посвещават химични, фармакологични и биохимични проучвания.

Изследват се и биохимичните механизми на действие на артемизинина и на неговите аналози, които показват, че артемизинините инхибират някои важни за жизнената дейност на маларийния плазмодий ензими, какъвто е например фосфатидил-инозитол-фосфатазата.

За постигането на по-значителен терапевтичен ефект се прилагат комбинирани препарати на артемизинина с други вещества, които потискат биохимичното разграждане в организма на активната съставка. Такива ефективни комбинирани препарати са например артесунат-мефлохин, артесунат-амодиахин и артесунат-сулфадиазоксин. По данни на авторитетното международно научно списание „Фармакология и терапевтични средства“ към 2001 г. с артемизинин и негови производни сполучливо са лекувани стотици хиляди пациенти, предимно от Китай, Виетнам и Тайланд, при което не са отбелязвани нежелани странични ефекти. Прави впечатление, че артемизинините са показвали висока ефективност при всички видове маларийни плазмодии, причинители на малария у човека. Понякога сме склонни да мислим, че някои от най-коварните инфекциозни заболявания като туберкулозата и маларията вече са отдавна победени. За съжаление, поради много причини – една от най-важните сред които е възникването на резистентност към активните препарати – ставаме свидетели на „ренесанс“ на заболяванията. Такъв е и случаят с една от най-горещите болести, каквато е маларията. Очевидно търсенето и намирането на все по-ефективни лекарствени препарати срещу тези спътнички на човешкото присъствие на нашата планета ще продължат. С висока степен на сигурност – успешно. ■



Неутринни осцилации

Михаил Чижов

За да разберем това откритие, е необходимо да започнем отначало... предсказването на неутриното преди 85 години, неговото детектиране и неговото изучаване.

Неутриното, като нова елементарна частица, е предсказано от австрийския физик Волфганг Паули (Wolfgang Ernst Pauli) в неговото прочуто писмо от 4 декември 1930 г., за да спаси Закона за запазване на енергията в радиоактивния бета разпад. Бета разпадът е един от основните, т.нар. алфа, бета и гама радиоактивни лъчения, които отговарят на излъчване на алфа частици (ядра на хелий), електрони или позитрони, и гама лъчи съответно. Новата частица трябва да бъде електрически неутрална и много лека. Това означава, че тя много трудно може да бъде хваната от детектори на частици, които реагират основно на електрично заредени частици чрез електромагнитно взаимодействие, което е известно отдалеч.

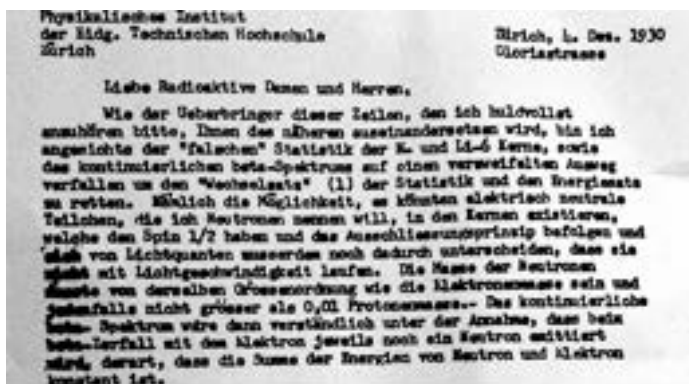
В същото време неутриното е продукт на ново слабо взаимодействие, теорията на което предстоеше да бъде построена. Първият камък в основата на тази теория е поставен от италианеца Енрико Ферми

Нобеловата награда по физика за 2015 г. беше поделена от двама учени: японца Такааки Кажита (Takaaki Kajita) и канадчеца Артур Макдоналд (Arthur B. McDonald) за откритие на неутринните осцилации, които показват, че неутриното има маса. Двамата учени са водещи изследователи от две международни колаборации – Супер Камиоканде (Super-Kamiokande) и СНО (Sudbury Neutrino Observatory) съответно.

(Enrico Fermi) още през 1934 г. Той измислил и названието „неутрино“ за новата хипотетична частица, заменяйки названието „неутрон“, предложено от Паули. Това било необходимо заради

откритието на неутралния компаньон на протона — неутрона, през 1932 г. Нещо повече, италианската наставка „ино“ означава умалително име, което по-точно отговаряло на свойствата на новата частица.

Освен че неутриното е електрически неутрално, то трябва и много слабо да взаимодейства с окръжаващата ни материя, според теорията на Ферми. Например неутрино с характерна енергия на бета разпада от порядъка $1 \text{ MeV} = 10^6 \text{ eV}$ ($1 \text{ eV} \approx 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$) е енергията, която придобива електрон, преминавайки разликата на потенциали от 1 V) е способно да премине през слонова кост с дебелина около една светлинна година (~ 10 трилиона километра), без да взаимодейства. Затова Паули така и не публикувал своята идея. Той в отчаянието си написал: „Аз направих нещо много лошо днес, като предложих частица, която не може да бъде открита; това е нещо, което никои теоретик не трябва никога да прави“.



Физически институт
на Федерален технологичен институт
Цюрих

Цюрих, 4 декември 1930 г.
Глориящрасе

Уважаеми радиоактивни дами и господа,

Като автор на тези редове, любезно моля да ме изслушате, за да ви обясня по-подробно за „грешната“ статистика на N- и Li-6 ядрата, както и за непрекъснатия бета спектър, спасявайки по отчаян начин „обменната“ статистика и закона за запазване на енергията. А именно, предполагам възможността в ядрата да съществуват електрически неутрални частици, които ще нарека неутрони, които имат спин $1/2$ и се подчиняват на принципа на изключване, а също така се различават от светлинните кванти с това, че те не се движат със скоростта на светлината. Масите на неутроните биха могли да бъдат от същия порядък, както електронните, но във всеки случай не по-големи от $0,01$ протонни маси. Непрекъснати бета спектър ще бъде разбран, като се предположи, че при β -разпад с електрона се излъчва още един неутрон, така че сумата на енергиите на неутрона и електрона е постоянна.

Превод доц. Михаил Чижов

Неутриното, като нова елементарна частица, е предсказано от австрийския физик Волфганг Паули (Wolfgang Ernst Pauli) в писмото му от 4 декември 1930 г.

И все пак неутриното е открито през 1956 г. от Фредерик Рейнс (Frederick Reines) и Клайд Коуан (Clyde Cowan). Обаче Рейнс получава Нобелова награда за това откритие едва през 1995 г. За да хванат поне няколко бройки от тези неуловими частици, те използвали невероятно голям брой антинеутрина, които се образуват в ядрения реактор чрез детектирането им през обратна реакция на радиоактивния бета разпад. Тук трябва да отбележим, че почти всяка елементарна частица, с малки изключения, трябва да има съответна античастица. Исторически условно е прието, че електро-

нът е частица, затова, за да се запази алгебрическата сума на частици минус античастици в реакциите, заедно с електрона трябва да се появи антинеутрино, което на свой ред може да произведе позитрон – античастицата на електрона.

Интересно, че почти веднага, през 1957 г., италианският физик Бруно Понтекорво (Bruno Pontecorvo), работещ в Обединения институт за ядрени изследвания в Дубна (Русия), предсказва неутринните осцилации, като процес на преминаване на неутрино в антинеутрино и обратно. Обаче този процес е свързан с изменение на алгебрическа-

та сума на частици минус античастици, за която се смята, че се запазва. Затова тази първа идея няма да може да обясни детектираните осцилации на неутрино.

Те са резултат от съществуването в Природата на повече от един тип неутрино. До този извод стигат трима японски учени – Зиро Маки (Ziro Maki), Масами Накагава (Masami Nakagawa) и Шоичи Саката (Shoichi Sakata) през 1962 г. Това става почти едновременно с откриването на второто – мюонно неутрино, от американците Леон Ледерман (Leon M. Lederman), Мелвин Шварц (Melvin Schwartz) и Джак Стайнбъргър (Hans Jakob "Jack" Steinberger), които получават Нобелова награда през 1988 г. за това откритие. Мюонното неутрино се ражда заедно с дъга частица, подобна на електрона – мюон, който обаче е 200 пъти по-тежък. Тези частици са от т.нар. второ поколение. В Природата съществува и още един тип неутрино – тау неутрино, което беше

открито едва през 2000 г. То отговаря на тау лептона, открит през 1976 г., с маса около 20 пъти по-тежка от тази на мюона. Те са представители на третото и последно засега поколение на елементарните частици.

Ние ще започнем с разглеждане на осцилациите между два типа неутрино. Въпреки че това е чисто квантов процес, ще го обясним от механична гледна точка, използвайки факта, че квантовата теория на полето, която се базира на квантовата механика и специалната теория на относителността, описва свободни елементарни частици по аналогия с хармонично механично трептене.

Нека да разгледаме системата на схема 1(а). Тя се състои от едно тяло, което е свързано със стена с безтегловна пружина и се движи по хоризонтална повърхност без триене. Ако отместим тялото от неговото равновесно състояние, то ще извършва хоризонтално периодично движение с фиксирана честота ν и дадена амплитуда. Използ-

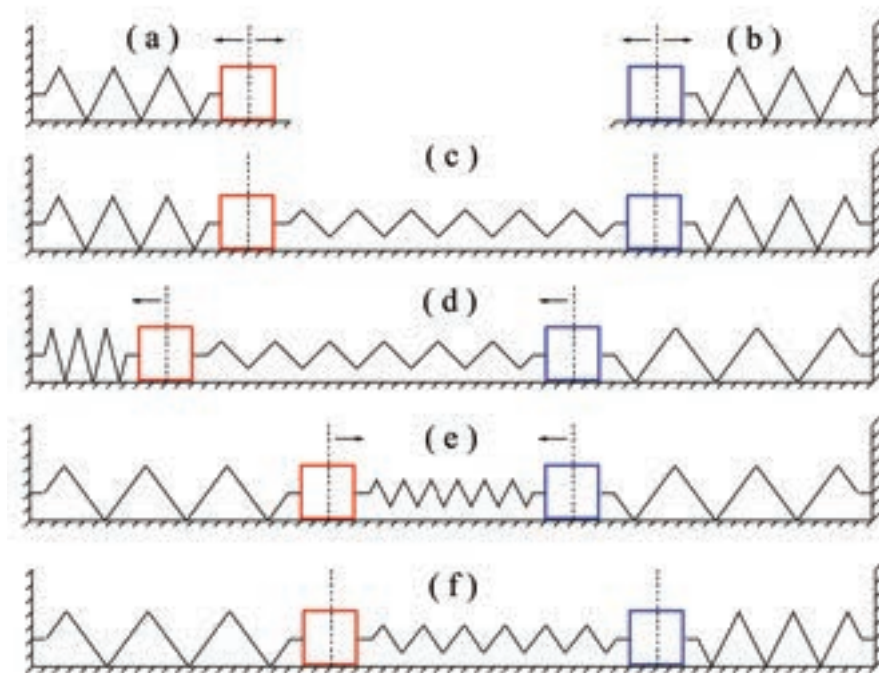


Схема 1

вайки квантови представи, можем да припишем на системата елементарен квант на енергия $E_0 = h\nu$, където $h \approx 6,6 \times 10^{-34}$ Js е константа на Планк. От друга страна, според релативистката формула на Айнщайн $E_0 = mc^2$, тази енергия може да определя и маса на елементарната частица, където $c = 299792458$ m/s е скоростта на светлината във вакуум. Така в квантовата теория на полето се дефинира масата на елементарна частица. Например масата на електрона $m_e \approx 0,5$ MeV / $c^2 \approx 9,1 \times 10^{-31}$ kg отговаря на огромна честота $\nu \approx 1,2 \times 10^{20}$ Hz. Оттук можете да оцените максималния размер на тази система, произвеждаща такава честота, смятайки c като максимална скорост, $r_e \sim c / \nu \approx 2,5 \times 10^{-12}$ m. Това е по-малко и от размера на атома. Амплитудата на хармоничните трептения е постоянна и може да се нормира на единица. Тя отговаря на вероятността за наличие на елементарната частица.

Нека втората елементарна частица да бъде представена от аналогична система на схема 1(b) със същите параметри. По този начин имаме две различни частици с еднакви параметри. За да опишем осцилациите, трябва да свържем телата с безтегловна мека междинна пружина (схема 1c). Ясно е, че като цяло новата система не отговаря на предишното описание на две отделни частици с равни маси. Междинната връзка ще пречи амплитудите и на двете тела да бъдат постоянни. Обаче в тази затворена система броят на частиците трябва да се запазва. Следователно ние трябва да намерим две нови състояния на системата, които имат постоянни честоти и амплитуди.

Първото състояние е очевидно и отговаря на синхронни трептения на двете тела наляво и надясно, запазвайки разстоянието между тях постоянно (схема 1d). По този начин междинната пружина няма как да окаже влияние върху тях. Това състояние ще съответства на елементарната частица



Доц. д.ф.м.н. Михаил Чижев е завършил Московския държавен университет. Работил в Лабораторията по теоретична физика на Обединения институт за ядрени изследвания (ОИЯИ) в Дубна, Русия, до 1990 г. От 25 години е доцент във Физическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“. Автор е на няколко нови теоретични предсказания във Физиката на елементарните частици и Квантовата теория на полето. Съвместно с Д. П. Кирилова (ИА с НАО, БАН) откриват нови космологични ефекти на неутринните осцилации и получават прецизни ограничения върху неутринните параметри. В съавторство със С. Т. Петков (SISSA, Триест) предсказват нов ефект на неутринните осцилации в Земята и въвеждат широко използваното днес понятие за осцилограма на Земята. Неговият физичен модел успешно описва масите на съществуващи и новооткрити мезони. От 2009 г. е член на колаборацията АТЛАС на Големия адронен колайдер (ГЛК) в ЦЕРН от ОИЯИ. Автор е на повече от 600 научни публикации с висока цитируемост. Предсказанията от него нови елементарни частици в момента се търсят на ГЛК.

със същата маса, защото трептенията ще се извършват със собствената честота на отделните системи. Второто състояние, което запазва честотата и амплитудите и на двете тела постоянни, също отговаря на синхронни трептения на двете тела, оба-

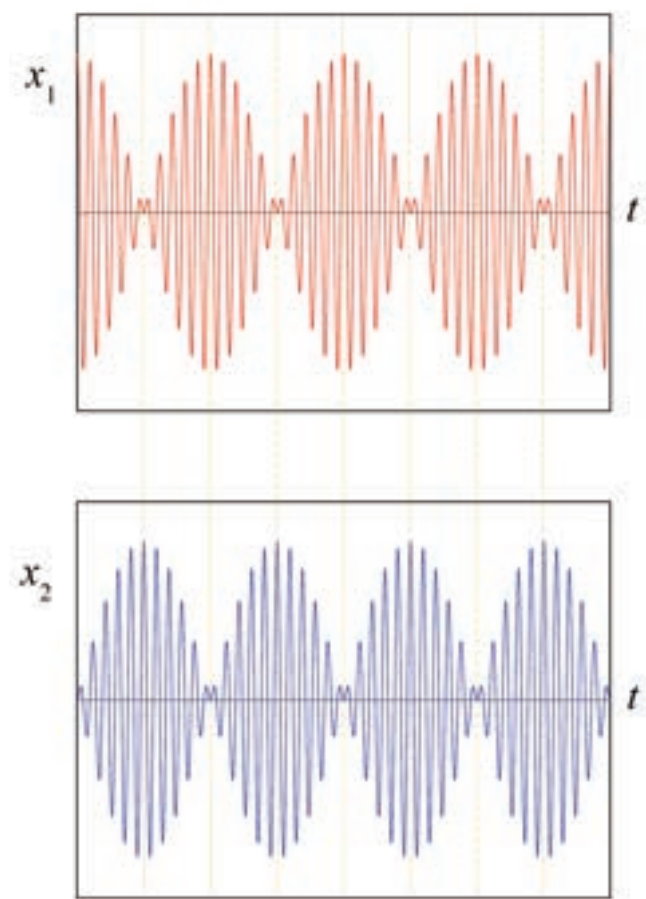


Схема 2

че едно срещу друго (схема 1е). Ясно е, че в този случай честотата на системата трябва да е по-висока от предишната, защото междинната пружина създава допълнителна ригидност. Това състояние ще съответства на втора елементарната частица, но с друга маса, по-голяма от предишната. Ако междинната връзка е много мека, системата ще описва две частици с почти еднакви маси (както и би трябвало в предела на нулева еластичност на междинната връзка или при липса на такава). Това е пример, когато различни колективни трептения отговарят на различни частици с определени маси.

Нека да разгледаме сега трептенията на отделните тела, които смятахме за час-

тици, преди да наложим връзката. Ако отместим едното тяло от негово равновесно състояние, задържайки другото в негово равновесно състояние (схема 1f), и после оставим системата да еволюира, ще получим осцилационна картина, когато ту едното, ту другото тяло последователно започват и спират трептенията си (схема 2). Техните амплитуди ще характеризират вероятностите за наличие на съответните състояния, които вече не отговарят на реални частици с определени маси. Те осцилират, преминавайки едно в друго.

Ще покажем, че те са смесица от реални частици с различни маси. Нека x_1 и x_2 са координати на първото и второто тяло. Тогава

колективното трептение, което отговаря на първата реална частица, може да бъде описано с трептение на центъра на тежестта на двете тела $r_1 = (x_2 + x_1)/2$, а втората, например, с половината от разликата на разстоянието между тях $r_2 = (x_2 - x_1)/2$. Обратно, можем да изразим координатите на телата като смесица от координатите, отговарящи на реалните частици $x_1 = r_1 - r_2$ и $x_2 = r_1 + r_2$. Оттук следват два много важни извода. Първо, осцилациите са възможни само между състояния, които са смесица от реални частици, и второ, че те трябва да имат различни маси. Това означава, че поне една от тези частици има ненулева маса.

Осцилациите бяха открити за пръв път през 1998 г. в т.нар. атмосферни неутрина от колаборацията Супер Камиоканде. Тези неутрина и антинейтрино, основно електронните и мюонните, се образуват в ядрените реакции на високо енергетични космични лъчи с частици от земната атмосфера. Беше твърдо установено, че само мюонните неутрина, които идват отдолу, преминавайки голямо разстояние през Земята, са по-малко на брой от тези, които идват отгоре. Потоците на електронни-

те неутрина бяха според очакванията. Този проблем бе известен като атмосферна неутринна аномалия. От това, разбира се, не следва веднага изводът, че мюонните неутрина осцилират. Много по-късно бе установено, че това се дължи на осцилациите на мюонните и тау неутрината.

Другата аномалия, свързана с недостатъка на електронни неутрина от Слънцето, е известна отдавна. Пълното нейно разрешаване обаче стана възможно едва през 2002 г. в експеримента СНО, когато част от електронните неутрина от Слънцето, които преминават в мюонно и тау неутрино, бяха регистрирани в експеримента. По този начин бе доказано, че неутринният поток от Слънцето е в съответствие с теоретичните предсказания, а недостигът на електронни неутрина се дължи на техните осцилации в други типове неутрина.

Обобщавайки казаното, можем да заключим, че електронното, мюонното и тау неутрината са смесени състояния на много леки, но масивни неутрина ν_1 , ν_2 и ν_3 от различни поколения. В природата съществуват осцилации между всички типове неутрино. ■

Елементарните частици и субатомната структура					
кварки			лептони		бозони
2,3 MeV $u^{2/3}$ up - quark	4,8 MeV $d^{-1/3}$ down - quark	I	<1 eV ν_1^0 first neutrino	0,511 MeV e^- electron	0 eV γ^0 photon
1,275 GeV $c^{2/3}$ charm - quark	95 MeV $s^{-1/3}$ strange - quark	II	<1 eV ν_2^0 second neutrino	105,66 MeV μ^- muon	80,4 GeV $W^\pm$ W - boson
173,2 GeV $t^{2/3}$ top - quark	4,18 GeV $b^{-1/3}$ bottom - quark	III	<1 eV ν_3^0 third neutrino	1776,8 MeV τ^- tau - lepton	91,2 GeV Z^0 Z - boson
					0 eV g^a gluon
					0 eV G^0 graviton
					125,1 GeV h^0 Higgs - boson

На рисунката са показани всички открити (освен гравитона) елементарни частици, които представляват основата на вече построената теория за техните взаимодействия. Неутрината са най-малко изучени между тях. Така, със сигурност, ни чакат още нови Нобелови награди в тази област

Фарадей и изследванията на човешкия мозък

Ангон Косев

Не е необходимо да се споменава колко сложен и важен орган е човешкият мозък и какво значение има разкриването на механизмите на неговата работа. Първоначално изследването на човешкия мозък е било чисто описателно.

С развитието на познанието и технологиите подходът става все по-активен и целенасочен и през XVIII в. Луиджи Галвани (Luigi Galvani) и

Алесандро Волта (Alessandro Volta) установяват, че мускули и нервни влакна могат да бъдат активирани чрез електрическа стимулация, с което се поставя начало на един нов дял на физиологията – електрофизиологията. Особено бурно се развиват методите за изследване на човешкия мозък през втората половина на миналия век и най-вече през последните 2 – 3 десетилетия.

Класическият метод за изследване на мозъчната активност, или енцефалографията, е отвеждане и регистрация на електрическите потенциали от различни точки върху повърхността на скалпа. Енцефалографията, както и подобният на него метод магнетоенцефалография, при който се отвежда генерираното при работа на мозъка магнитно поле, претърпяха голямо развитие и са методи, които се използват и днес. Това са методи с голяма раз-

решителна възможност във времето, което позволява изследването на протичащите в мозъка процеси в тяхната динамика и последовател-

ност. Основен недостатък на метода е, че локализирането на различните невронни групи в мозъка, като генератори на наблюдаваните промени в електрическото или магнитното поле на мозъка, е доста грубо.

В същото време образните техники, които се развиват изключително интензивно през последните 20 – 30 години (компютърната томография, позитрон емисионната томография, магнитно резонансната образна диагностика и функционалната магнитно резонансна образна диагностика) имат висока пространствена разделителна способност, но или не притежават възможност за отчитане на процесите във времето, или имат ниска разделителна способност във времето, което не им позволява да разкрият протичащите процеси в тяхната динамика и последователност.

Майкъл Фарадей
1791–1867



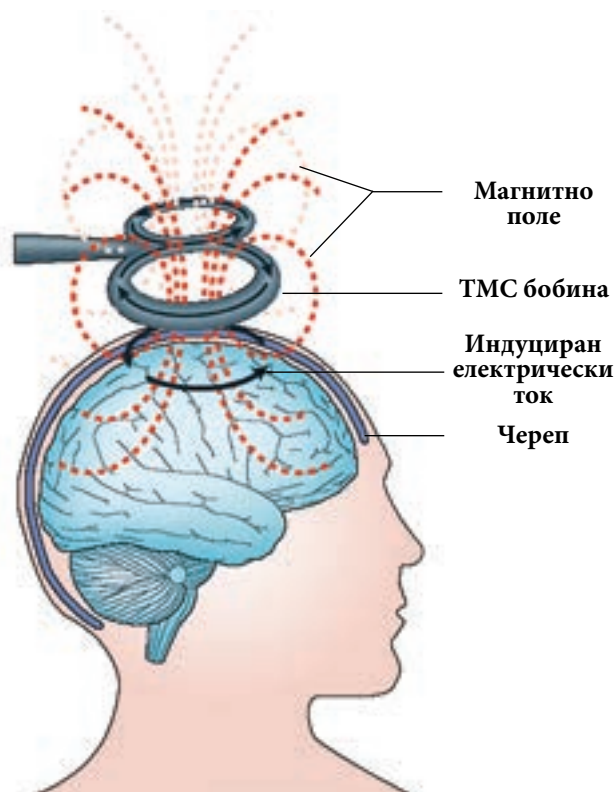
Michael Faraday



Майкъл Фарадей, неговите бобини и експериментът, с който за първи път на 29 август 1831 г. демонстрира електромагнитната индукция

В това отношение методът на транскраниалната магнитна стимулация комбинира добра разделителна способност във времето със сравнително приемлива пространствена разделителна способност. Това, както и фактът, че методът е лесен за прилагане и не създава съществен дискомфорт на изследваните лица, утвърждава транскраниалната магнитна стимулация като изключително полезен инструмент при изследване на човешкия мозък, както и като важен диагностичен метод в неврологията. Методът е неинвазивен и използваното магнитно поле се прилага над човешката глава и преминава през тъканта на черепа, за да достигне до мозъчната тъкан – оттук идва и терминът транскраниална.

На 29 август 1831 г. Майкъл Фарадей (Michael Faraday) докладвал в Кралското научно дружество взаимодействието между две бобини, навити върху общ железен пръстен. Той показва, че включването и изключването на електрическа батерия към едната бобина е съпроводено с протичането на електрически ток през другата. Фарадей открил явлението електромагнитна индукция, но едва ли по време на демонстрацията някой е можел да предвиди изключителното значение на това откритие не само за науката, но и за техническия прогрес на човечеството. Може би в този момент само Фарадей си е давал сметка за изключителната важност на откритието си и месец по-късно в писмо до свой приятел пише "I think I



Основен принцип на транскраниалната магнитна стимулация: променлив във времето токов импулс в бобината, поставена върху човешката глава, предизвиква протичането на ток в мозъка

got hold a good thing" (Мисля, че получих нещо добро).

Транскраниалната магнитна стимулация (ТМС) на мозъка е директно приложение на електромагнитната индукция, открита от Фарадей. Стимулационната бобина служи като електромагнит и генерира променящо се във времето магнитно поле, чието разпространение се определя както от протичащия ток в бобината (сила и промяна във времето), така и от физическите свойства на бобината (геометрия и свойства на материала, от който е изработена). Когато бобината е поставена върху човешкия череп и магнитното поле е фокусирано върху мозъка, то поражда

електрическо поле в прилежащата мозъчна тъкан. Бързо променящото се магнитно поле предизвиква бързо променящо се електрическо поле и в прилежащата тъкан протича ток, чиито характеристики се определят от електрическата проводимост и диелектричната проникваемост на мозъчната тъкан.

Първите приложения на електромагнитната индукция в неврофизиологията датират от края на XIX и началото на XX в. През 1896 г. френският лекар и физик Д'Арсонвал (Jacques-Arsène d'Arsonval) докладвал, че когато главата на изследваното лице е поставена между две бобини, в които тече променлив ток (110 V, 30 A), лицето има

възприемане за мигаща светлина в зрителното му поле. Сега вече се знае, че този ефект се дължи на директна стимулация на ретината. По-късно Силванус Томпсън (Silvanus Thompson) повтаря експеримента (1910 г.) и потвърждава този ефект. Това на практика са първите експерименти за неинвазивна стимулация на възбудими клетки в човек.

Първите опити да се използва електромагнитната индукция за стимулация на нерви и човешкия мозък са неуспешни главно защото развитието на технологията все още не позволява генерирането на достатъчно голямо и бързо променящо се магнитно поле, необходимо за индуциране на достатъчен по сила ток в мозъчната тъкан. През 1976 г. в Университета на Шефилд стартира програма за създаване на метод за стимулация на нерв, използвайки индуциран ток от краткотраен магнитен импулс. През 1982 г. групата докладва за успешното изпълнение на задачата за супрамаксимална стимулация на периферни нерви. Групата от Шефилд, ръководена от г-р Антъни Баркър (Anthony Barker) разширява работата си и през 1985 г. прави първите демонстрации на транскраниална магнитна стимулация на човешкия мозък. Интересът към този метод нараства изключително бързо и той навлиза широко първоначално в изследователската дейност, а след това и в клиничната практика.

Днес транскраниалната магнитна стимулация е неинвазивен метод за стимулация на нервната тъкан, включително мозъчната кора, гръбначно-мозъчните коренчета, периферните нерви и тези на главата. С този метод могат да се прилагат единични стимули или двойка от стимули с различен междустимулен интервал върху една и съща област на човешкия мозък или върху различни негови области. Съществуват и стимулатори, които могат да генерират серия от повтарящи се стимули с различна честота (повтаряща се ТМС).



Чл.-кор. проф. Ангон Косев е завършил Техническият университет в София – специалност автоматика и телемеханика, както и математика в Софийския университет „Свети Климент Охридски“. Доктор по физиология (1978 г.) и доктор на науките (1993 г.). От 1998 г. е професор по физиология в Института по биофизика при БАН. Специализирал е в областта на физиологията на двигателната система в Германия и САЩ. От 2001 г. е директор на Института по биофизика и биомедицинско инженерство при БАН. През 2008 г. е избран за член-кореспондент на БАН.

Единичните стимули могат да деполяризират мембраната на нервните клетки и да предизвикат отговор, който може да бъде измерван. Например при ТМС на двигателната кора с достатъчен интензитет в целевия мускул се отвежда електромиографски отговор, чиято амплитуда и латентност (времето между електромагнитния стимул и предизвиканото активиране на мускула) служат за оценка на нивото на възбудимост на двигателната кора, в която този мускул е представен. До неотдавна повечето експерименти и приложения с ТМС бяха

ограничени до стимулация на двигателната кора, защото единствените видими ефекти при ТМС бяха тези, свързани с мускулната активност. Например когато се стимулира двигателната кора в областта, в която е представена ръката, може да се наблюдават движения в пръстите от другата страна на стимулираната хемисфера. През последните години обаче беше демонстрирано, че коровият ефект от ТМС може да бъде наблюдаван директно, например с използването на електроенцефалография, позитрон емисионна томография или функционален магнитен резонанс.

Със серия от повтарящи се ТМС стимули може да се променя възбудимостта на мозъчната кора в областта на стимулация или на разстояние от мястото на стимулация, когато съществува функционална анатомична връзка между съответните области.

ТМС е мощен инструмент за изучаване на патофизиологията на невроналните вериги, свързани с неврологични и психиатрични заболявания. ТМС е полезен диагностичен и прогностичен метод и се използва при терапия на различни заболявания.

Най-общо казано с ТМС е възможно:

- Да се измерва възбудимостта на различни области на мозъчната кора;

- Да се изучават взаимовръзките и тяхната ефективност между различни области на мозъчната кора;

- Да бъде прекъснат текущият процес на обработка на информация в мозъка с цел да се установят областите от мозъчната кора, участващи в дадената специфична задача;

- Да бъдат третирани пациенти с прилагането на серия от повтарящи се стимули върху различни специфични области на мозъчната кора.

Първата лаборатория за изследване на мозъчната кора с ТМС в България е изградена в Института по биофизика и биомедицинско инженерство при БАН през 1998 – 1999 г. с изключителната финансова помощ на фондацията „Александър фон Хумболт“. За времето си, а за съжаление и досега, лабораторията е уникална за страната с възможността да използва не само единични, но и двойка стимули с различен интензитет и различен интервал между тях. И до момента това е единственото изследователско звено в България, което използва ТМС. Положението с клиничното приложение на метода ТМС както за диагностика, така и за терапия също не е добро. А защо е така, отговор може би ще ни даде една любопитна случка, свързана с Майкъл Фарадей, разказана от автора на книгата „Демокрация и свобода“ в предговора на нейното издание през 1903 г. (W.E.H. Lecky).

Според автора, когато Фарадей се опитвал да обясни ползата от научните изследвания, свързани с електричеството, на отговорни държавни мъже, коментарът на тогавашния министър на финансите Уилям Гладстон (William Gladstone) бил: „Но в края на краищата, каква е ползата от него?“. На което ученият отговорил: „Ами, сър, напълно е възможно вие скоро да можете да го обложите с данък“.

Тази случка за съжаление звучи тъжно, защото твърде много напомня за оценката от ползата на научните изследвания на някои съвременни наши политици, част от които обявили се и за големи „учени“. Благодарение на такива политици и държавници развитието на научните изследвания в България изостава с все по-бързи темпове от това в развитите страни по света и е на едно от последните места в Европейския съюз. ■



Нови данни за ориентацията при прилепите

Отдавна е известно, че прилепите, както и китовите и делфините, се движат в тъмна среда и за ориентацията си в пространството и по-лесното намиране на храната си притежават своеобразни органи, подобни на сонарите, наричани биосонари. А използването на биосонарите при посочените бозайници е на принципа на ехолокацията. Те изпращат ултразвукови сигнали в пространството, приемат обратно отразените вълни от други тела и предмети и по този начин избягват подводни нежелани срещи или улесняват намирането на храната си в мрака. Биосонарите и ехолокацията при животните са обект на много изследвания от учените както от чисто научен интерес, така и за практически цели.

Прилепите са едни от най-изучаваните бозайници в това отношение, тъй като са наземни обитатели, срещат се твърде често в природата, и то в големи популации, по-лесно се отглеждат в експериментални условия и притежават едни от най-съвършените биосонари. Днес са познати около 1100 вида прилепи, обитаващи почти всички страни и континенти, с изключение на суровите полярни райони и някои изолирани острови. Техните биосонари генерират ултразвук в много широки диапазони – от 14 000 до 100 000 Hz. Да припомним, че човекът чува звуци само в диапазон от 20 до около 20 000 Hz., т.е. с нашите уши ние чуваме само много малка част от това, което прилепите „си говорят“.

В природни условия прилепите често летят масово, особено при излитането си от тъмни-

те дневни убежища, и при ловуването си – ниско в райони с любимата им храна – насекоми. Тогава как те различават собствените си ултразвукови вълни в общия хор от близките си събратя, за да не се сблъскват и да намират храната си? На този въпрос през 2015 г. отговор дава екип от зоолози и етолози от Университета в Тел Авив. Те провели интересни експерименти с обучени прилепи да кацат и излитат върху определена площ, като при това понякога пускали предварително записани ултразвукови вълни от други прилепи, с което смущавали естествения биосонар на опитните животни. Учените установили с изненада, че в случаите на „масов шум“, т.е. при едновременно изпращане на много ултразвукови вълни върху малката опитна площ за кацане опитните прилепи реагирали с рязко увеличаване на интензивността и продължителността на собствения ултразвуков сигнал и пак се ориентирали безпогрешно за мястото на кацане. Т.е. те „надвиквали“ останалите ултразвукови вълни за кратко време и така се ориентирали правилно. Но когато същите животни не били провокирани с шумове от техни събратя, те кацали с издаването на кратки и спокойни ултразвукови сигнали. Експериментите на израелските учени са нов принос в разгадаването на тайните на естествените биосонари на прилепите, а подсказват възможности и за практическото им използване от човека.

По „Наука и Жизнь“

Внимание: гигантски вируси

Златко Кълвачев, Николай Кълвачев

За сравнение, „гребните“ вируси, познати досега, са с диаметър 15 – 25 nm, а „егрите“ – 100 – 200 nm. Количе-

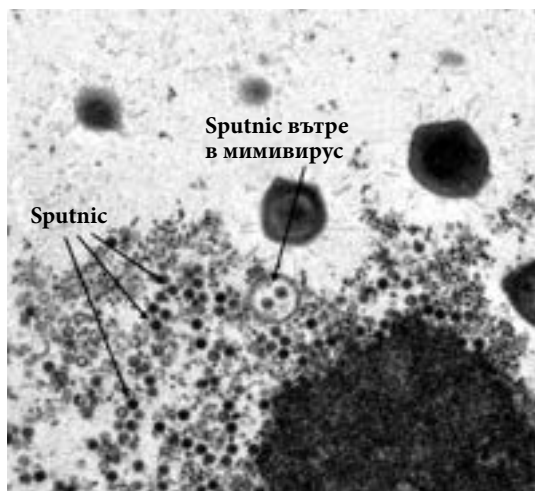
ството на гените в РНК вирусите варира от 3 до 15, а при ДНК вирусите – от 30 до 160 гена. Новооткритият вирус получи

Отмина времето, когато вирусите се определяха като малки и просто устроени микроорганизми. През 2003 г. италиански учени откриват в космополитно разпространената сладководна амеба Акантамеба полифага (*Acanthamoeba polyphaga*) неизвестен гигантски вирус с диаметър 800 nm и ДНК геном с дължина около 1 200 000 нуклеотида (nt), съдържащ над 1000 гена.

името Мимивирус (*Mimivirus*) (съкр. от “microbe mimicking virus”) и беше класифициран в ново семейство – Mimiviridae.

Няколко години по-късно бе изолиран друг, още по-голям вирус, наречен от същите вирусолози Мамавирус (Mamavirus). Постепенно броят на гигантските вируси се увеличи. Последният (засега) мимивирус е изолиран в Бразилия от д-р Кампос (Campos) и колектив през 2014 г. и получи звучното име Самбавирус (*Sambavirus*). Електронно-микроскопските проучвания на мимивирусите „поднесоха“ и други интересни находки, сред които откриването на един малък вирус, наречен Sputnik, паразитиращ във вироплазмата на големия мимивирус. Оказа се, че Sputnik коварно използва своя гостоприемник, като го деформира и „омаломощава“, поради което беше определен като първия известен „виروفаз“.

Втори вид гигантски вирус беше изолиран също от амеби, обитаващи водни източници във Франция, и наречен марсилски (Marseillevirus). Оказа се, че и други сходни



Гигантски мимивирус, заразен с виروفаз.
Снимка Internet

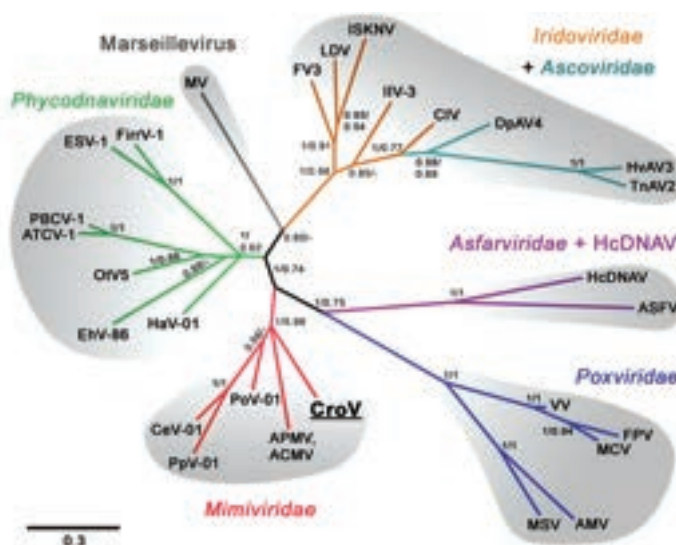
на марсилския вирус се откриват както в околната среда (водата), така и в човек – два от щамовете бяха открити в кръвта и чревното съдържимо на здрави хора. Това наложи обособяването на нова вирусна фамилия (Marseilleviridae), членовете на която се различават от мимивирусите не само по своята морфология, но и по начина си на репликация.

Трети вид гигантски вирус беше открит през 2013 г. Става дума за два щам на неизвестен досега вирус, два пъти по-голям от мимивирусите. Предложеното име Пандора (Pandoravirus) отразява липсата на сходство с досега описаните вируси, но и очакваните изненади в бъдеще... Тиражира се и предположение, че пандоравирусите имат извънземен произход.

Още два нови гигантски вируса бяха изолирани от вечно замръзналите земни пластове в крайните североизточни части на Сибир. Тяхната възраст беше определена на повече от 30 000 години, а откривателите им

нарекоха съответно *Pithovirus sibericum* и *Mollivirus sibericum*. Двата гигантски вируса са напълно различни, включително и по начина на репликация – питовирусът се размножава в цитоплазмата на клетката, а не в клетъчното ядро, както моливирусът. Така откритите от 2003 г. досега видове гигантски вируси достигнаха 4 броя.

Новооткритите гигантски вируси са най-големите известни засега ДНК вируси. Това актуализира дискусията относно един от недостатъчно изяснените въпроси във вирусологията – за произхода на вирусите. Въпреки че хипотезата за общ еволюционен предшественик на „егрите“ ДНК вируси е общо взето възприета, обсъждането как този предшественик се е „разклонил“ на различните вирусни семейства продължава. Днес „появата“ на гигантските вируси ни насочва към анализ на различни възможности: (а) прародителят да е огромен вирус, дори клетъчен организъм, еволюирал чрез намаляване на генома си, или (б) „егрите“



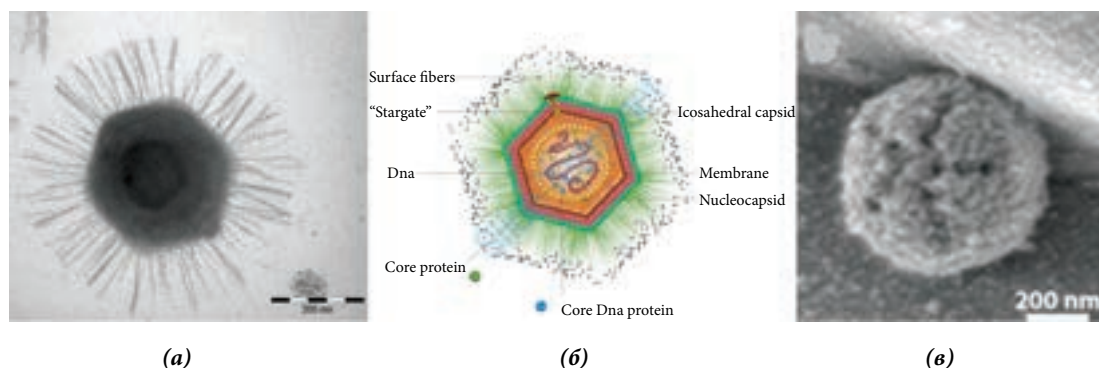
Филогенетично дърво с мястото на семействата Mimiviridae и Marseilleviridae в него, заедно с някои от големите ДНК вирусни семейства (Poxviridae) и др. Снимка Internet

вируси да са еволюирали от по-малък ДНК вирус чрез придобиване на допълнителни клетъчни гени.

Въпреки че основните биологични характеристики на гигантските вируси са вече уточнени, изучаването на жизнения им цикъл продължава. **Мимивирусите** имат икосаедрална структура на сърцевидната си част (капсид) с диаметър от около 500 nm. Капсидът е равномерно покрит с влакнест слой, формирайки по този начин една сферична частица с общ диаметър от около 800 nm. Периферният влакнест слой, който липсва при другите едри вируси, прави мимивирусите сходни с Грам-положителните бактерии, чиито липополизахариди изграят роля при формиране на ендоплазматичните везикули в гостоприемната клетка. Това се подкрепя и от факта, че мимивирусите имат гени, кодиращи различни захар-специфични ензими, регулиращи липополизахаридните им съставки.

Електронно-томографски изследвания показват, че мимивирусният капсид е композиран от двуслойна мембрана, обвиваща вирусния геном. Единият от върховете на капсида е уникален и може да се опише като звезда. Интересно е, че след навлизането си в клетката, последващото „отваряне“ на капсида и „инжектирането“ на вирусната ДНК в цитоплазмата се осъществява през

тази „звездна“ структура. Първоначално се е считало, че мимивирусният геном се придвижва към ядрото и след няколко репликационни цикъла се връща отново в цитоплазмата, но сега се изясни, че пълният репликационен цикъл се извършва само в цитоплазмата. Подобно на поксвирусите (вариола), мимивирусите притежават собствен транскрипционен апарат, осигуряващ 12 транскрипционни белтъка. Пълният репликационен цикъл се провежда за около 9 часа и води до производството на зрели инфекциозни мимивирусни частици. Мимивирусният геном е линеен (1,181,404 nt), като по дължината му се наблюдават участъци с висока и ниска кодираща плътност. Геномът съдържа около 950 протеин-кодиращи гени и поне 7 гена за тРНК. Засега са установени поне 36 вирус-специфични белтъка, които се свързват с функции, неизвестни досега при вирусите. Едно от неочакваните открития при мимивируса е намирането на хомолози на поне 10 протеина, играещи роля при трансляцията. Интересно е, че мимивирусите притежават и пълен набор от ДНК репарирани ензими, способни да коригират нуклеотидни несъответствия и грешки, предизвикани от окисление, ултравиолетова радиация и алкилиращи агенти. Освен това те кодират и ензими с мета-



Мимивирус: (а) електронна микрография на цял вирион; (б) схема на мимивирус; (в) вирусен капсид с отчетлива звездна фигура. Снимки: Internet

болитна активност по отношение на различни полизахариди, аминокиселини и липиди. Мимивирусите са единствените, които кодират и три топоизомеразни.

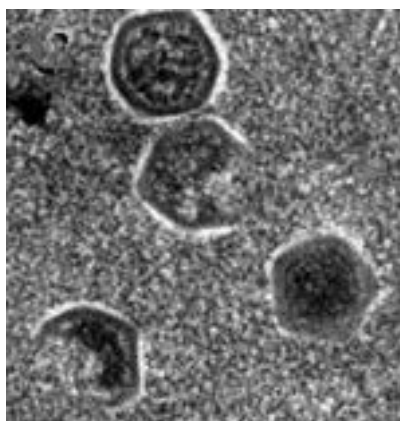
Марсилските вируси (Marseilleviridae) са с по-малък размер от този на мимивирусите. Проучените досега *Marseillevirus*, *Lausannevirus*, *Tunisvirus*, *Fontaine Saint-Charles virus* и др. имат сходна морфология – капсид с екозаедрална симетрия и диаметър около 250 nm, който е обвит от 10 nm мембрана, и фибри с глобуларна основа и дължина от 12 nm.

Репликацията, експресията и морфогенезата при *Marseillevirus* е подобна на тези, наблюдавани при други големи ДНК вируси. Най-вероятно формирането на капсиди и пакетирането на геномната ДНК става едновременно, поради откриването на зрели и непълни вирусни частици по едно и също време. Пълният репликативен цикъл протича за 16 – 24 ч., но значителни морфологични увреждания в ядрата на гостоприемните клетки се отчитат още на 30-ата минута след заразяването. Наблюдава се сходство с репликацията на други вътреклетъчни бактерии (някои хламидии и легионели), което отново илюстрира вероятността, че гигантските вируси могат да обменят ге-

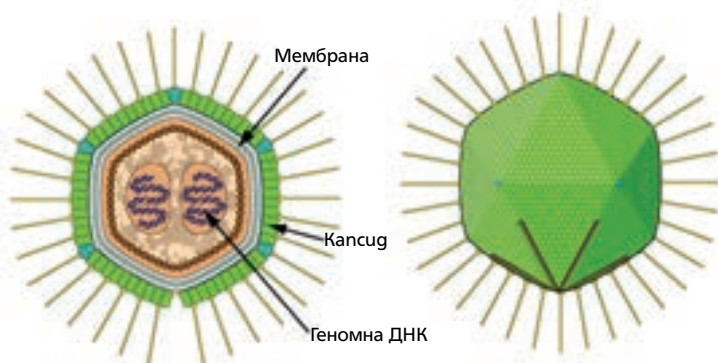
нетичен материал с хазяина си и това да е причина за гигантските им размери.

Marseille-вирусите (с изключение на *Lausannevirus*) имат циркулярен двойно-верижан ДНК геном с размер между 346 000 и 386 000 nt. Съдържанието на G+C варира между 43 % и 45 %. Възможностите на генома са да кодира около 500 различни белтъка с големина от 50 до 1537 аминокиселини. Много от вирусните белтъци са сходни или идентични с тези при бактериите. Някои от тях са сигнални, като серин- и/или треонин-протеинкинази. Други са хомоложни на хистоните и вероятно участват при кондензацията на вирусната ДНК във връзка с пакетирането ѝ в капсид. Трети са с изразена ензимна (полимеразна, ендонуклеазна) функция. За разлика от мимивирусите, в генома на *Marseillevirus* отсъства кодиращ участък за amino-acyl-tRNA синтетаза. Освен това най-често използваните аминокиселини са левцин, лизин, серин и аспартат.

Морфологично **мамавирусите** (сем. Mimi-
viridae) са почти идентични с мимивируса. Разликите са на генетично ниво – мамавирусният геном е композиран от 1 191 693 nt, което е с 10 289 nt повече от оригиналния мимивирусен геном.

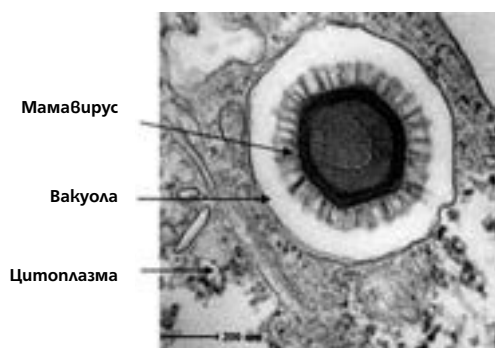


(а)



(б)

Marseillevirus: (а) електронна микрография на цял вирион; (б) схема на вируса. Снимки: Internet



Електронна микрография на мамавирус.
Снимка Internet

Пандоравирус



Електронна микрография на пандоравирус.
Снимка Internet

Броят на предполагаемите протеин-кодиращи гени на мамавирусите е над 1000 (идентифицирани 1023 open reading frames, ORFs) със среден размер на белтъка от 343 аминокиселини. Тези гени са разположени по дължината на двете ДНК вериги, 497 на „правата“ и 526 на „обратната“ верига.

Пандоравирусите имат форма на амфора и с огромните си размери от около 1 микрометър наподобяват някои бактерии и археи.

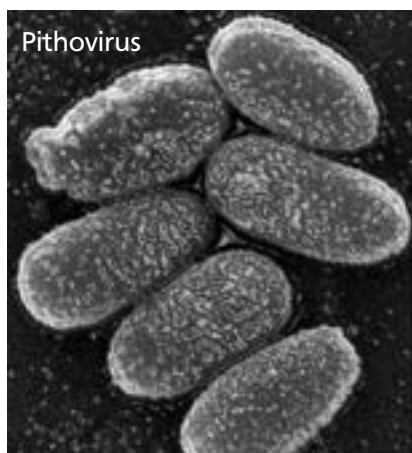
Геномът на пандоравирусите е с дължина до 2 800 000 nt и съдържа над 2500 предполагаеми протеин-кодиращи секвенции, от които само 6 % имат разпознаваема връзка с други известни микроорганизми. Филогенетичните проучвания не показват близост с други гигантски вируси, поради което не само че са класифицирани в самостоятелна група, но и се обсъжда идеята тези вируси да са нов клон на „дървото на живота“.

Pithovirus sibericum и *Mollivirus sibericum* са „оцелели“ в дълбоко замръзналата почва през последните 30 000 години (съвременници на неандерталците). Двата вируса имат овална или сферична форма и са с размери около 600 nm. Геномът им се състои от 600 000 nt и съдържа информация за производството на около 500 протеина.

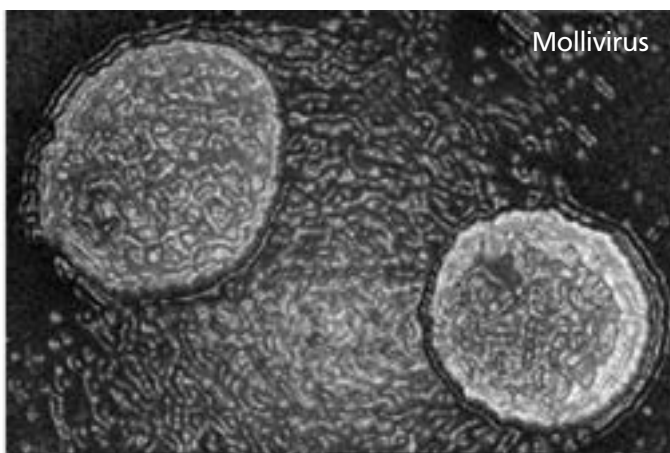
Засега се смята, че „сибирските“ вируси не са патогенни за хората. Фактът на

„съживяването“ им обаче не трябва да се пренебрегва лековато, защото гигантските вируси са естествена част от земната биосфера и поради това – потенциални патогени. Освен от околната среда (речна и морска вода, почва) специфични протеини и геномни секвенции на някои от тези вируси се откриват и в човешкия организъм. При това не „много рядко“, ако се изследват подходящи проби с подходящи методи.

Мимивирусите обаче са опасни както за вирусолозите, така и за хората извън изследователските лаборатории. Първият случай на пневмония, причинена от мимивирус, е описан след лабораторно заразяване. Диагнозата е поставена според клиничната картина и рентгенологичната находка, а етиологичният причинител (мимивирус) е доказан и вирусологично. Инфекцията не се е повлиявала от антибиотици, но след около месец симптомите започват да отшумяват и болният се е възстановил напълно. Всички проведени изследвания на кръв за търсене на инфекциозни причинители на пневмонията са били негативни, с изключение на тези, доказващи присъствието на мимивирус (вкл. сероконверсия). С помощта на Western blotting е отчетена положителна реакция към 23 мимивирус-специфични белтъка, сред които такива



(а)



(б)

Гигантските вируси, „съживени“ от замръзнали хилядолетни проби в Сибир: (а) *Pithovirus sibericum*; (б) *Mollivirus sibericum*. Снимки Internet

с неизвестни функции, или без хомолози в микробния свят.

Мимивируси са били изолирани и от други пациенти с пневмония, като вирусологичните изследвания са доказали етиологичната им връзка със заболяването. Освен антитела срещу *Mimivirus* мимивирусна ДНК е била амплифицирана от бронхоалвеоларен лаваж, макрофаги и кръвни мононуклеарни клетки. Важно е да се отбележи, че редица от случаите с мимивирусна пневмония са се оказали вътреболнични инфекции.

Други заболявания също биха могли да бъдат етиологично свързани с мимивирусите. Мимивирусните колагени предизвикват продукция на антитела срещу тях, което заедно с Т-клетъчната активация към колагена може да причини възпаление на ставите (колаген-индуциран артрит). Това вече е установено експериментално, но се подкрепя и от резултати при проучване на кръвни проби от лица с ревматоиден артрит – значителна част от изследваните с ревматоиден артрит имат антитела срещу различни мимивирусни антигени, вкл. към мимивирусния колаген L71. Отчитайки тези данни се смя-

та, че заразяването с мимивируси вероятно е рисков фактор за отключване на аутоимунна реакция към колагените.

Други гигантски вируси също се изолират от хора. „Марсилският“ *Senegalvirus* беше открит както в чревното съдържимо на клинично здрав мъж, така и в кръвта на няколко кръводарители. Проучването на кръвни проби от по-голяма група безсимптомни лица пък доказа присъствие на специфични антитела към груп марсилски гигантски вирус – *Lausannevirus*. Тези данни показват не само че хората са в контакт с тези вируси, но и възможността тези вируси да са кръвнопреносими...

Въпреки интензивните проучвания ролята и значението на гигантските вируси за човешкото здраве остават за изясняване. Дискусия за възможната връзка на различни заболявания с мимивирусите се води вече над 10 години, но за групите вируси тя едва сега започва... Марсилски вируси се откриват предимно в здрави лица, но наскоро специфични вирусни антигени и ДНК бяха доказани в лимфен възел на афебрилно 11-месечно дете с агеним с неизвестна



Проф. Златко Кълвачев е възпитаник на Медицинска академия (дн. Медицински университет), София. Работил е във Военномедицинската академия (ВМА), Института за научни изследвания в Каракас, Венецуела, и Националния център по заразни и паразитни болести (НЦЗПБ) в София. Защитил е две докторски дисертации и е автор на повече от 150 научни публикации, 4 изобретения, 15 рационализации, както и 10 монографии и научни помагала. В момента е началник на лабораторията по „Клинична микробиология и вирусология“ в УМБАЛ „Софиямед“.



Д-р Николай Кълвачев е завършил Медицинския университет в София. През 2011 г. защитава докторат в областта на арбовирусологията, а през 2013 г. придобива и специалност по Вирусология. В периода 2008 – 2015 г. работи в Националния център по заразни и паразитни болести (НЦЗПБ). Специализирал е в Германия и САЩ. От началото на 2016 г. работи и специализира клинична микробиология в катедра „Медицинска микробиология“ към МУ – София.

етиология. Освен това в серума на детето са били открити специфични противовирусни антитела от клас IgG и IgM, които са реагирали специфично към 22 марсилско-вирусни антигени. Възможно е в бъдеще *Marseillevirus*-ната инфекция да се свърже с развитие на лимфаденопатия при незряла и/или увредена имунна система...

Неизяснен остава и патогенният потенциал на пандоравирусите. Наскоро беше съобщено за пациент с улцерозен кератит, диагностициран като „бактериален кератит“, но положителен резултат от антибиотичното лечение липсвал. Допълнителните изследвания показали наличие на амевна (*Acanthamoeba*) контаминация в окоото на пациента, а наскоро бяха публикувани и данни за наличие на пандоравирус в проба от пациент със същото заболяване (кератит). Това отключва дискусията могат ли гигантски вируси, паразитиращи в амеби, да увреждат роговицата, подобно на херпесните вируси?

В заключение, броят на новооткритите след 2003 г. гигантски вируси бързо се увеличава. Те се изолират в различни лаборатории, държави и континенти както от околната среда, така и от хора със или без оплаквания. Редица от тези вируси вече са с уточнени структурни особености и напълно секвениран геном. Двойноверижната им ДНК е с гигантски размери и капацитет да кодира голям брой вирус-специфични протеини. Паразитирайки в амебите, гигантските вируси могат да обменят генетичен материал както с гостоприемника си, така и с други паразитиращи в амебите бактерии и археи. Присъствието на гигантски вируси в клинично здрави лица показва, че хората също се заразяват и могат да развият заболявания, които не са напълно установени засега. Уточняването на епидемиологичните параметри и здравните последици (ранни и дългосрочни) от инфекциите, свързани с тези вируси, са обект на бъдещи проучвания. ■

Паразитни червеи лекуват чревни възпаления?

Чревните възпаления са едни от най-честите заболявания както на човека, така и на животните. Голяма част от тях са хронични, с неизяснена етиология и продължават десетки години, а някои от тях причиняват и смърт на засегнатите хора и животни. Въпреки интензивните дългогодишни изследвания върху тях и досега причините за появата и протичането им са неизвестни, а лечението трудно. Голяма част се обясняват с проблеми на имунната система, други – с нарушаване баланса на чревната бактериална флора, трети с генетични причини и пр., и поради това няма и ефективни средства за лечението им.

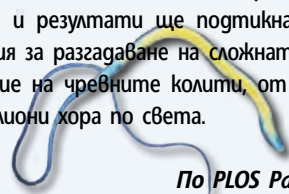
В последните десетина години се появиха съобщения, че при свине, страдащи от чревни заболявания с неизяснена етиология, допълнителното им заразяване с паразитния хелминт свински власоглав (*Trichiurus suis* = *Trichocephalus suis*) вместо да утежни заболяването им, облекчава значително протичането на хроничното чревно възпаление. А през 2007 г. бяха съобщени и данни, че изкуственото заразяване на свине с власоглав води не само до лечение на чревното възпаление (болестта на Крон), но и до намаляване на заболяванията от астма и даже до забавяне на развитието на множествена склероза.

Посочените научни съобщения подтикнали колектив от индийски и американски учени да проверят въздействието и на близкия вид власоглав *Trichocephalus trichiurus* – който също причинява хронични чревни възпаления при маймуни. Ще припомним, че освен в маймуни хелминтът *Trichocephalus trichiurus* (власоглав) паразитира и в човека и посочените изследвания представляват безспорен интерес и от гледище на хуманната медицина. Резултатите от изследването на учение, с водещ автор д-р М. Бродхърст (M. J. Broadhurst), е публикувано в авторитетното научно списание PLOS Pathogen (2012) и разкрива нови възможности за изясняване на причините и улес-



няване на лечението на неприятните хронични възпаления на червата при човека и животните.

Изследването показало, че заразяването на болните макаки с яйца на власоглава довело до промени в бактериалния състав на чревната микрофлора на животните и до чувствително намаляване на чревните възпаления при тях. Количеството на патогенните бактерии, прикрепени към възпалените чревни стени, било значително редуцирано, общото състояние на заразните маймуни се подобрило и даже било констатирано увеличение на теглото на опитните животни. От посочените изследвания е направен важният извод, че хроничните чревни възпаления най-вероятно са резултат на нарушения в нормалния бактериален състав (микробиома) в червата на страдащите животни и в случая заразяването с власоглав е допринесло за възстановяването на нормалния състав и до понижаване на възпалителните чревни реакции. Механизмът на въздействие на власоглава върху нормалната микробиома във възпалените черва обаче остава неизяснен засега. Но няма съмнение, че посочените експериментални изследвания и резултати ще подтикнат към нови проучвания за разгаждане на сложната етиология и лечение на чревните колити, от които страдат и милиони хора по света.



По PLOS Pathogen

Фитотерапия при дивите животни

Димитър Димитров



Жълт минзухар
(*Crocus flavus*)

Много наши лечебни видове растения носят имена, свързани с животински видове. Това не е случайно, защото народните названия показват връзката на тези растения с дивите животни, които ги използват при самолечение.

Такива растения са: котешка билка (*Valeriana officinalis* L.), куча лобода (*Chenopodium glaucum* L.), котешка стънка (*Clinopodium vulgare* L.), пача трева (*Polygonum aviculare* L.), магарешки богул (*Carduus acanthoides* L.), коча билка (*Nepeta cataria* L.), птиче грозде (*Ligustrum vulgare* L.), мечо

грозде (*Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng.), мечи лук (*Allium ursinum* L.), конски босилек (*Salvia* L.), птиче просо (*Buglossoides arvensis* (L.) I.M. Johnst.), биволско просо (*Beckmannia eruciformis* (L.) Host), волски езук (*Phyllitis scolopendrium* (L.) Newman), заешки овес (*Trisetum flavescens* (L.) P. Beauv.), зайче грозде

(*Asphodeline* (Reichenb.), кошумина (*Melittis melissophyllum* L.), кукучице грозде (*Muscari* Miller), кучешко грозде (*Solanum* L.), лисичина (*Corydalis* Vent.), меч пума (*Pulmonaria officinalis* L.), пчелинок (*Marrubium vulgare* L.).

На хората отгавна е направил впечатление фактът, че преди да отлетят на юг, много от пойните птици се хранят усилено със зрелите плодове на тревистия бърз (*Sambucus ebulus* L.). Едва след химически анализ на тези плодове фитохимичите установяват, че в плодовете се съдържат вещества, усилващи имунната система и влияещи благоприятно на сърдечносъдовата система и осигуряващи им необходимата енергия за тяхната миграция.

Смесени със захар без варене, от плодовете на тревистия бърз се получава сок, който помага за намаляване и регулиране на артериалното налягане при човека.

Дивите прасета (*Sus scrofa* L.) есенно време изравят луковичите на жълтия минзухар (*Crocus flavus* Weston) и на белия гарванов лук (*Ornithogalum* L.), за да се запасят с хранителни вещества, а също и с някои вещества против чревни паразити. Дивата коза (*Rupicapra rupicapra* L.) използва листата на нежита (*Jovibarba heuffelii* (Schott) A. & D. Love) против чревни паразити.

Дивите прасета, страдащи от чревни паразитни червеи, търсят съзнателно корени от нар (*Punica granatum* L.), с антителна активност е и *Boerhavia diffusa* L.

В Индия сляпото куче (*Nesokia bandicota* Gray) и пустинната мишка (*Meriones hurrianae* Jerdon) се хранят със семена от гиня и различни видове тиква като средство срещу хелминти. Бизонът редовно откъсва кора от храста майчина трева (*Holarrhena antidysenterica* Wall.) като средство против чревни патогени. Някои хищници: мечки, кучета и тигри, се хранят с разхлабителни плодове като противодействие на микробното въздействие на чревното и стомашно съдържание на мършата. Такива са видовете черно дър-



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

во (*Dalbergia latifolia* Roxb.) и дива гуава (*Careya arborea* Roxb.).

Високото съдържание на танини при някои животински диети (нечовекоподобни примати, плъхове, таралежи, носорози и елени) спира масовото нахлуване на чревните паразити. Малайските слонове поглъщат големи количества от лианата



Acacia elatior



Нежум (*Jovibarba heuffelii*)



Тревист бѳз (*Sambucus ebulus*)

(*Entada schefferi* Ridl.), която ги съпровожда при техните дълги пътувания, което показва, че от това растение те добиват енергия (калории) или други поддържащи свойства.

Отделни примери на самостоятелно лекуване на животни с растителни химически вещества са многобройни. Изтощени маймуни и коне пасат стимуланти като гув тютюн (*Nicotiana* sp.) или листа от чай. В Индия индийските слонове (*Elephas maximus* L.) се привличат от миризмата на зрели, ферментирани плодове (съдържащи повече от 7 % етанол). Западноафриканската гива свиня (*Sus scrofa* L.) изравя корените на психотропното растение ибоба (*Tabernanthe iboga* Bailon). Северните елени (*Rangifer* sp.) от Сибирската тундра се въздържат от своята нормална диета от лишеи в полза на психотропната гъба червена мухоморка (*Amanita muscaria* Pers.), която се използва и от местните шамани. В Колумбия халюциногенното растение *Banisteriopsis caapi* Morton показва при ягуарите същия халюциногенен ефект както при хората.

Много птици включват инсектицидни и антимикробни растения в изграждане на

своите гнезда. Други се търкат около гнездата с перушината си и я смазват с мравки, стоножки и други насекоми, съдържащи антипаразитни съединения. Северноамериканската черна мечка (*Ursus americanus* Pallas) търси фунгицидни, антивирусни, антибактериални и убиващи червеите вещества от растението мечи корен или планински морков (*Ligusticum porteri* Coult & Rore).

За човекоподобните примати шимпанзета и горила е много важно растението Алигаторски пипер (*Aframomum* sp.), имащо широк спектър на антибактериално, противоглистно и фунгицидно действие. Подобно действие има и лаконосът (*Phytolacca dodecandra* L'Herit), обикновена храна за шимпанзетата в Уганда.

При маймуната *Alouatta pallida* Gray се наблюдава следното интересно явление. Растителна храна, съдържаща определени вещества, силно повлиява концентрацията на елементи като калций, калий и натрий в организма на мъжките маймуни. Вследствие това се отразява на производството и количеството сперматозоиди, съдържащи съответно X и Y хромозоми. По този начин се влияе на пола на следващото поколение маймуни и какво ще бъде съотношението на мъжките срещу женските



Лаконос (*Phytolacca dodecandra*)

бебета от този вид. А пък маймуната-паяк (*Brachyteles arachnoides* E. Geoffrey) е развила навика да яде винаги в началото на гъжовния сезон плодовете на *Enterolobium contortisiliquum* Morong, в резултат на което се засилва производството на хормона прогестерон в организма на женските индивиди, много важен за протичането на нормална и успешна бременност. В покъсен етап женските маймуни-паяк започват да се хранят активно с листата на *Platypodium elegans* Vogel и *Apullia leicarpa* Macbide, което пък допринася за обилното отделяне на естроген в техния организъм. Тази диета влияе положително върху отделянето на нужните нива на тези два жизненоважни хормона при размножаването, както и на правилното съотношение между прогестерон и естроген.

Подобно сезонно поведение при южноафриканската маймуна (*Cercopithecus aethiops* L.) е тясно свързано с времето на консумация при женските на цветове от *Acacia elatior* Brenan, които са естрогени. В Коста Рика капуциньот натрива себе си с растителни материали, които се прилагат сдъвкани и смесени със слюнка, като плодовете на портокала, лимона и лайма (*Citrus aurantifolia* Swingle), обикновено през сухия

сезон. През гъжовния период те се смесват с ароматните повет (*Clematis dioica*), невенов пипер (*Piper marginatum* Jacq.) и юрема (*Mimosa teniflora* (Willd.) Poir.), които действат затягащо на храносмилателната система, може би защото високата температура и влажност увеличават риска от ектопаразитни и микробни инфекции.

Цели листа от *Aspilia* sp. при шимпанзета в Танзания и Уганда се използват за изчистване от нематоди и тении.

Кафявата мечка изравя коренища от мъжка папрат (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott) против чревни паразити.

Шимпанзето поглъща горчивата сърцевина на гравата (*Vernonia amygdalina* Delile), за да контролира чревни инфекции, предизвикани от нематоди.

Листата на баобаба (*Adansonia digitata* L.) се използват от прасета, кози и овце против насекоми, за лечение на рани и понижават болките при раждане.

Тези данни показват, че по време на своята еволюция животните са успели да установят кои видове растения могат да им бъдат полезни в борбата за оцеляване в природата. Човекът също се е възползвал от техните познания и сега ги прилага в съвременната медицина. ■

Дърво с корен



ФОНДАЦИЯ
ЕКООБЩНОСТ

Фондация „ЕкоОбщност“ е неправителствена организация, която работи от края на 2003 г. В подкрепа на български организации и граждански групи, които се вълнуват от запазване на равновесието между хората и заобикалящата ни среда – градска и природна. Основната ѝ цел е да допринесе за изграждането на общество от отговорно ангажирани за съхраняването на жизнената среда граждани, както и за насърчаване на тяхната активност.

„ЕкоОбщност“ е част от международната Асоциация „Партньорство за околна среда“, в която членува заедно с партньори от Румъния, Чехия, Словакия, Полша и Унгария, от които черпи опит, вдъхновение и споделя добри практики и примери.

През годините организацията е подпомогнала над 250 инициативи и проекти, насочени към опазване на биоразнообразието, възобновяемите енергийни източници, изменението на климата и др. Подкрепя и местни инициативи за

обживяване и подобряване на градската среда, устойчива мобилност, изграждане и популяризиране на маршрути за пешеходен и велотуризм, екообразование и др.

Фондацията се гордее с това, че успява да достигне и подпомогне реални и искрени усилия на граждани и организации от страната, които спомагат не само за съхраняване на околната ни среда, но и за запазване на наши общочовешки ценности като жители на Земята.

Последните проекти и дейности на „ЕкоОбщност“ са свързани с работа с местни общности, институции, младежи и ученици в Западна България във връзка с измененията в климата и последиците от тях; развитие на велотуризма на Балканите; екообразование. Паралелно организацията подкрепя и финансира малки проекти за решаване на конкретни екологични проблеми в населени места из цялата страна по програмата „Съгради промяна“.

Вече шест години Фондация „ЕкоОбщност“ организира **конкурса „Дърво с корен“**, който търси и популяризира любими, впечатляващи и свързани с българската история дървета. Дървото победител представя България на следващия етап – в международния конкурс „Европейско дърво на годината“.

В конкурса, освен основната, има и няколко допълнителни категории:

- „Млад природолюбител“ – за деца от 6-до 14-годишна възраст;
- „Вековните дървета говорят“ – за вековни дървета от цялата страна, които са свързани с исторически събития или значими личности от нашето минало;
- Специална категория за доброволци за лесители, които искат да разкажат личната си история – защо и как са решили да се включат в залесяване, какво е било преживя-



Дъбът в Силистра, победител в конкурса „Дърво с корен“



Черницата на Левски

ването, какво си спомнят най-добре, какъв отпечатък и емоция е оставило то у тях.

„Дърво с корен“ на 2015 г. стана дъбът от Дунавския парк в Силистра. Той ще се напреварва с още 14 дървета от 11 държави в международния конкурс „Европейско дърво на годината 2016“. Гласуването започна на 1 февруари на сайта www.treeoftheyear.org, където всеки може да подкрепи нашия претендент.

Вековните дървета на София

В последните години „ЕкоОбщност“ разработи още един проект, издирващ интересни дървета – „Вековните дървета във вековния град 2.0“, изпълнен заедно с Фондация „Пясъчен часовник“ и Сдружение „Див Рошков“. На сайта на инициативата vekovnite.org са събрани историите на различни вековни дървета от София и страната.

По-долу представяме няколко интересни вековни дървета в София:

Черницата на Левски

Заг Централната баня в София, на ул. „Искър“ № 2, расте внушително вековно дърво, по-известно като Черницата на Левски. Тя е единственият останал ням свидетел на историята и живота на Хаджи Мано – влиятелен софийски чорбаджия, подпомагал дейността на Вътрешната революционна организация, основана от Васил Левски през 1869 г. Хаджимановият хан се е намирал до-

сами черницата и е бил център за срещи на търговците по онова време. Легендите разказват, че при идванията си в София Апостола често отсядал в хана и връзвал коня си за черницата.

На дървото е поставена табела, която сочи, че то е 650-годишно. Но възрастта на черницата е изчислена с Преслеров свредел от Първан Байкушев и Т. Брънеков през 1971 г. в лабораторията на Ботаническата катедра при тогавашния Висш лесотехнически институт и е установена на 228 години. Това означава, че към момента вековното дърво е на около 260 години.

Славейковите дърбове

В днешно време парк „Славейкови дърбове“ в кв. Лозенец е любимо място на жителите на квартала и събира много майки с деца, пенсионери и други хора от района, дошли да отгъхнат под сенките на старите дървета.

Преди години тук се е намирала бившата частна градина на поетите баща и син Петко и Пенчо Славейкови. По-късно тя е дарена от наследниците им на държавата и благодарение на това днес е общодостъпен парк, а също така – природна забележителност и част от културно-историческото наследство на столицата. Най-впечатляващи в нея са двайсетина над 300-годишни величествени летни дърба – единствените останали от някогашната дърбова кория Корубаглар, която е покривала територията на днешен Лозенец.



Дъбът на Безеншек



Дъбът на Фердинанд



Именно там са се провеждали сбирките на литературния кръг „Мисъл“, оформил се в началото на XIX в. покрай едноименното списание. В него са участвали Пенчо Славейков, д-р Кръстю Кръстев, Пейо Яворов, Петко Тодоров. Под сенките на дървовете участниците в кръга „Мисъл“ се събирали и дискутирали новаторските за времето си разбирания. В парка с дървовете баща и син Славейкови са написали някои от най-известните си стихотворения.

През 1955 г. мястото е обявено за паметник на културата и днес там има паметна плоча, която разказва за ролята му в българската литературна история.

Дъбът на Безеншек

Между ул. „Милевска планина“ и „Цветна градина“ 54 в кв. Лозенец расте дъбът, засаден от основателя на стенографията в България – Антон Безеншек. По произход Безеншек е словенец – езиковед, специалист по

стенография, публицист и учител, който живее дълги години у нас и активно се включва в обществения живот на страната след Освобождението. Основният му принос, с който е известен, е това, че е приспособил стенографската система на Франц Габелсбергер към южнославянските езици и в частност – българския. Важно е да се знае, че той е и сред учредителите на читалище „Славянска беседа“, заедно с други значими фигури, допринесли за развитието на следосвободенска София, сред които са Константин Иречек, братята Прошек, Марин Дринов.

Антон Безеншек засажда дървото през 1879 г. Като начин да запазят паметта за личността и приноса му и до днес стенографите в България се събират ежегодно при Дъба на Безеншек, за да отбелязват годишнините от рождението му. През 2007 г. сружение на стенографите, заедно с г-жа Диноева-Безеншек (съпруга на внука на Безеншек), поставят паметна плоча до дървото.



Библиотеката „Св. св. Кирил и Методий“



Княжеската градина

Дъбът на Фердинанд

Дъбът на Фердинанд, както е известен, расте в Ботаническата градина на СУ „Св. Климент Охридски“, която се намира в непосредствена близост до паметника на Васил Левски в София. Засаден е при откриването на градината, а мълвата твърди, че при засаждането цар Фердинанд поставил златна монета в корените на дървото. Университетската Ботаническа градина е първата модерна ботаническа градина в България. Създадена е през 1892 г. от видния учен Стефан Георгиев, който е първият български професор по ботаника. В момента градината разполага с около 1500 растителни вида. Освен вековният летен дъб в нея може да се види и вековен ясен.

Дъбът пред Националната библиотека „Св. св. Кирил и Методий“

Вековният летен дъб в центъра на градинката пред Националната библиотека „Св. св.

Кирил и Методий“ е преживял бомбардировките на София през 1944 г., когато сградата на бившия Царски манеж, намираща се на това място, е разрушена. Строежът на новото здание на библиотеката започва през 1946 г. и то е открито на 16 декември 1953 г. Градинката пред Библиотеката, както и паметникът на Светите братя се създават успоредно със строежа на сградата.

Столетниците край гробницата на княз Александър Батенберг

Няколко вековни летни дъба все още растат в гробницата на княз Александър Батенберг. Сградата е построена през 1897 г. по проект на швейцарския архитект Херман Майер, като интериорът е украсен от известния български художник Харалампи Тачев. Съгласно последната воля на княз Александър I – да бъде погребан в България, останките му са пренесени в София и погребани с почит на 3 януари 1898 г.

Вековните дървета на Царския дворец

Градината на Царския дворец – сега Национална художествена галерия и Национален етнографски музей – е създадена заедно със строежа му през 1880 – 1882 г. Тя се е ползвала от царското семейство. Тук се срещат множество вековни дървета – чинар, два летни дъба, бряст, ясен, софора, които запленяват с величието и красотата си.

Дъбовете в Княжеската градина

До столичното заведение „Баба Яга“ в Княжеската градина и до днес могат да се видят 3 вековни летни дъба. Градината е създадена през 1882 г. от градския градинар Карл Бетц по нареждане на княз Батенберг. Първоначално една част от нея е била засадена с овощни дървета, а другата – със зеленчуци и цветя за нуждите на двореца.

След идването на власт на цар Фердинанд, известен със задълбочените си интереси по ботаника и орнитология, през 1888 г. се решава градината да се преустрои по нов план и част от нея се заделя като ботаническа.

По същото време на тази територия първите си стъпки прави и някогашната Царска зоологическа градина. Тя е открита за публика за първи път през 1893 г. от цар Фердинанд. През 1942 г. в софийския зоопарк е имало повече от 300 вида животни и над 1400 екземпляра.

Столетниците на Борисовата градина

Борисовата градина е най-големият и най-старият парк в София. Преди Освобождението на мястото е бил разположен турски военен полигон, а част от територията селяните са ползвали за пасище.

Началото на градината е поставено през 1882 г. по идея на тогавашния кмет на Со-



Царският дворец



Славейковете дъбове

фия Иван Хаджиенов. За целта той довежда от Букурещ швейцарския градинар Даниел Неф, който разработва проект и започват първите залесявания. Със сегашното си име паркът се сдобива при раждането на престолонаследника княз Борис III през 1895 г.

Интересен и малко известен е фактът, че при разширение на парка през 1903 г. местните селяни, водени от нежеланието си да се разделят със своите пасища, организирали отпор на властта и с оръжия брали земите си. В крайна сметка царските сили надделяват и своеобразният бунт завършва, за съжаление, с неколцина жертви и ранени.

В Борисовата градина, близо до езерото „Ариана“, край Езерото с лилиите и до Братската могила, издигат мощни снаги няколко вековни летни дъба, преживели до днешни дни от самото начало на съществуването на парка. ■



Борисовата градина



Гробницата на княз Александър I

Пасаж на Меркурий на 9 май 2016 г.

Пенчо Маркишки

Вечният танц на планетите и на техните спътници в космическото пространство често поражда удивителни небесни сцени – слънчеви и лунни затъмнения, взаимни съединения или паради на планетите и съединения на планети с Луната.

Още по-интересни са окултациите – закривания на планети от Луната, и пасажите

– преминавания на Меркурий или на Венера пред слънчевия диск. Един такъв спектакъл предстои да видим от нашата страна на 9 май 2016 г. – пасаж (или транзит) на Меркурий. Явлението ще може да се наблюдава във втората половина на деня, до залеза на Слънцето. Разбира се – трябва да разчитаме и на добри метеорологични условия.

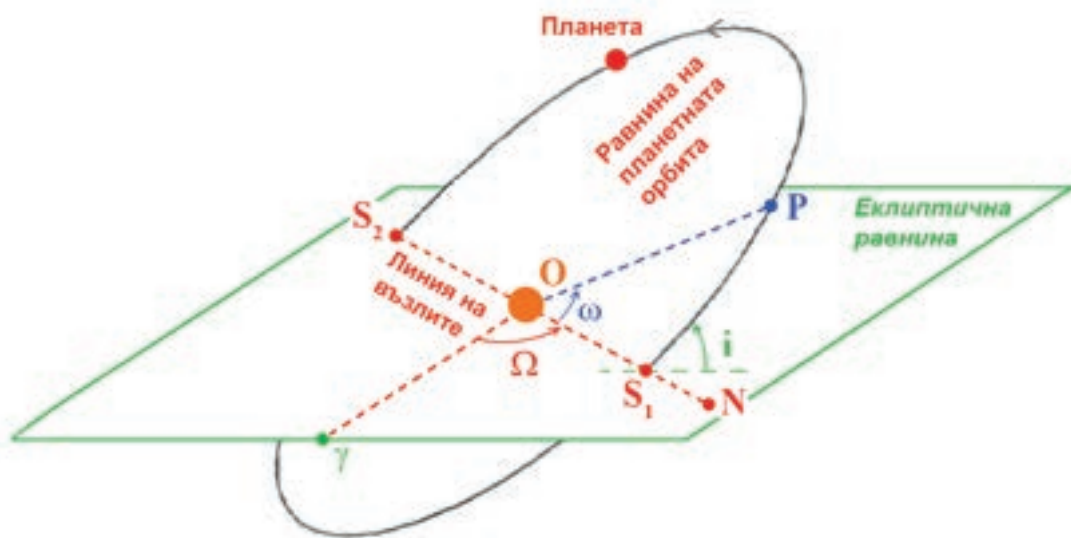
Земята е трета по ред планета по отдалеченост от Слънцето – след Меркурий и Венера, затова астрономите често наричат първите две планети *вътрешни*. Като такива, обикаляйки по своите орбити, понякога се случва една от тях да премине точно между Слънцето и Земята. Тогава планетата се наблюдава като малко тъмно кръгче на фона на огнения слънчев диск. Защо обаче тези явления са сравнително редки? В Слънчевата система е дефинирана една основна равнина, наречена *еклиптична* – равнината на земната орби-

та. За наблюдател от Земята проекцията на тази равнина върху небесната сфера е окръж-

ност, наречена *еклиптика*, която преминава през дванадесетте популярни зодиакални съзвездия и през съзвездието Змиеносец. Наблюдавано от Земята, в продължение на една година Слънцето прекосява всички тези 13 съзвездия, движейки се по протежение на еклиптиката. Орбитите на останалите планети са наклонени на неголеми ъгли спрямо еклиптичната равнина, но тези малки наклони са определящи за някои явления. Орбитата на Венера например е наклонена на $3^{\circ}24'$ спрямо еклиптичната равнина, а орбитата на Меркурий – почти точно на 7° . Щом орбиталната равнина на някоя планета е под наклон спрямо еклиптичната, логично двете равнини ще се пресичат в обща права, преминаваща през Слънцето и наричана в астрономията с малко странно название *линия на възлизане*. Ако следим дълго време движението на една планета по небето – в продълже-

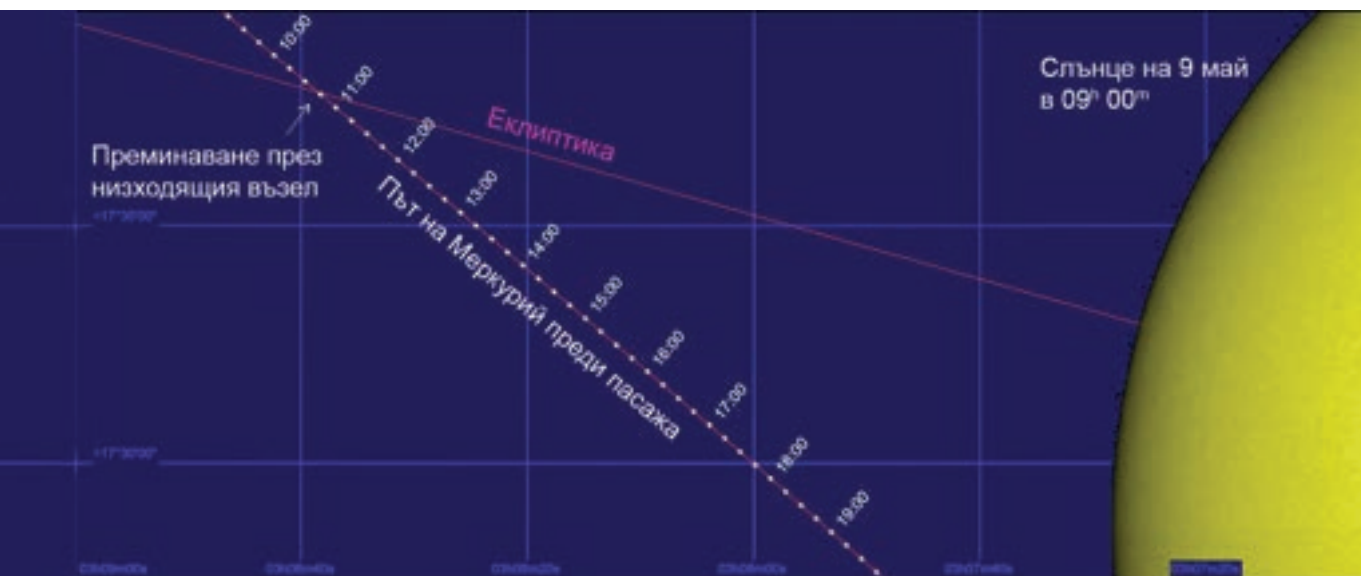
ние на месеци или години, ще забележим, че понякога тя пресича еклиптиката, като или слиза под нея (южно), или се издига над нея (северно). Тогава казваме, че планетата преминава съответно през низходящия или през възходящия възел на своята орбита. За да може обаче да наблюдаваме пасаж на Меркурий пред Слънцето, трябва да бъдат изпълнени едновременно две условия. Първото е Меркурий да бъде в т.нар. *долно съединение* – да се намира в най-близката до Земята точка от своята орбита. Второто условие е, че в същия този момент Меркурий трябва да преминава през възходящия или през низходящия възел на своята орбита, или поне да е близо до единия от двата. Ако тези условия са из-

пълнени, Слънцето, Меркурий и Земята се оказват подредени по права линия (която всъщност е линията на възлите на орбитата на Меркурий) и само тогава можем да видим малкия тъмен силует на планетата на фона на слънчевия диск. Двете условия се оказват едновременно изпълнени в определени години около датите 8 май или 10 ноември. Когато наблюдаваме пасаж около 10 ноември, Меркурий е във възходящия възел на орбитата си, т.е. пресича еклиптиката, издигайки се северно от нея. Такива ноемврийски пасажи се наблюдават през периоди от 7, 13 или 33 години. Когато наблюдаваме пасаж около 8 май, какъвто е случаят през 2016 г., Меркурий се намира в низходящия възел на орбитата си и пре-



Елементи на планетна орбита: i – **наклон на орбитата спрямо еклиптичната равнина** (т.е. спрямо равнината на земната орбита). O – Слънцето. S_1 и S_2 – възходящ и низходящ възел – точките, в които планетната орбита пробоща еклиптичната равнина. Възлите лежат на права, минаваща през Слънцето – т.нар. линия на възлите. P – перихелий, най-близката до Слънцето точка от планетната орбита. OP – перихелийно разстояние. γ – пролетната равноденствена точка γ и възходящия възел S_1 . Този ъгъл и наклонът i определят ориентацията на равнината на планетната орбита в пространството. ω – параметър на перихелия. Това е ъгълът между отсечките OP и OS_1 . Този ъгъл описва ориентацията на елиптичната орбита на планетата в собствената ѝ равнина.

За да вижда планетата на фона на слънчевия диск, наблюдателят N трябва да се намира на продължението на линията на възлите S_2S_1 .



Събитие, което ще се случи няколко часа преди началото на пасажа и което няма да може да се наблюдава – преминаването на Меркурий през низходящия възел на неговата орбита на 9 май в 10h 45m

косява еклиптиката, слизайки южно от нея. Пасажите през май се случват по-рядко – на всеки 13 или 33 години. При насладването във времето на тези две серии от майски и ноемврийски пасажи понякога се получават доста по-къси интервали между два последователни пасажа, например скоро след майски пасаж можем да наблюдаваме и ноемврийски. Такъв случай непосредствено предстои. Следващият пасаж на Меркурий ще бъде само 3,5 години след тазгодишния – на 11 ноември 2019 г. Тогава от България ще може да се наблюдава първата половина от явлението – до залез слънце. За време един век могат да се наблюдават общо около 13 пасажа на Меркурий.

Когато се говори за пасажи на Меркурий или на Венера, или за слънчеви затъмнения, често се споменава терминът *контакт*. При такива явления различаваме четири контакта, които са ключови моменти. Първи контакт имаме, когато дискът на планетата (в случая – Меркурий) се

„допре“ външно до контура на слънчевия диск. След този момент тъмният силует на планетата започва да прекосява контура и видимо да навлиза в диска на Слънцето. Точният момент на първия контакт е трудно да бъде регистриран на практика. Нужно е да се работи с телескоп с голямо увеличение – 300 пъти или повече, предварително насочен към този край на слънчевия диск, в който се очаква да започне навлизането. Ако наблюдателят си е поставил трудната задача да отчете моментите на контактите, той трябва или да снима бърза серия последователни кадри около предполагаемия момент на първия контакт, или гържейки в ръка хронометър, да бъде готов да засече първия момент, когато му се стори, че вижда в окуляра лека „вдлъбнатинка“ по контура на Слънцето. Така ще изглежда началото на навлизането на планетата. Вероятността обаче да се сгреша при определянето на този момент е голяма.

Характерни моменти на явлението за София

Контакт №	Момент [h m s]	Височина на Слънцето [°]	Азимут на Слънцето [°]	Позиционен ъгъл Р.А. [°]
1	14 11 55	+62.8	206.2	83.3
2	14 15 05	+62.5	207.7	83.6
Максимално сближаване	17 55 51	+27.7	268.8	153.8, макс. сближаване 320.0"
3	21 37 22*	-10.5	306.1	223.9
4	21 40 34*	-11.0	306.8	224.2

Характерни моменти на явлението за Варна

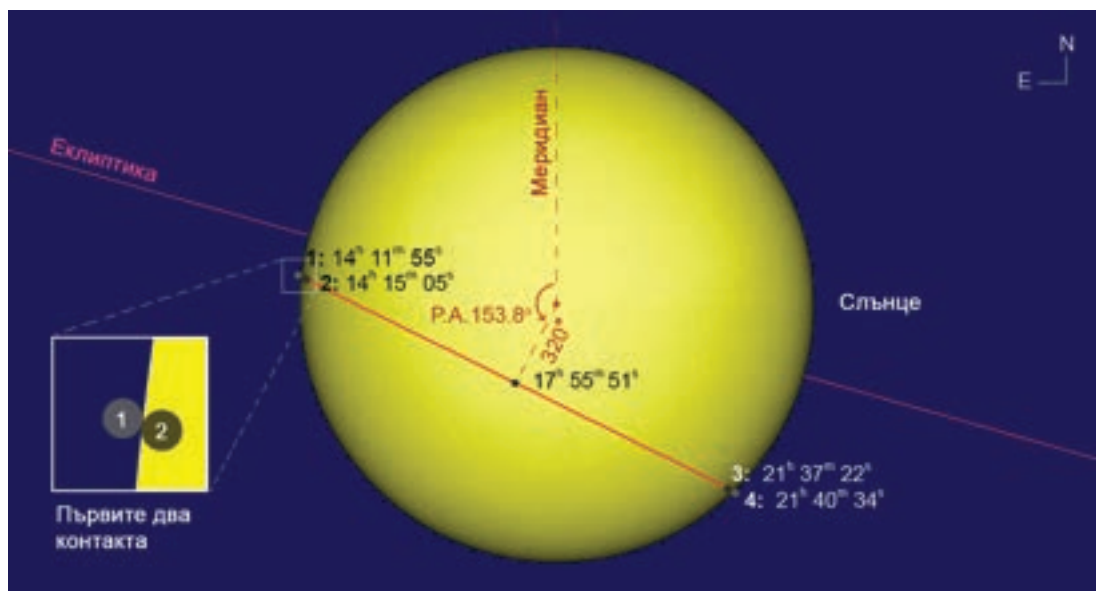
Контакт №	Момент [h m s]	Височина на Слънцето [°]	Азимут на Слънцето [°]	Позиционен ъгъл Р.А. [°]
1	14 11 48	+60.7	214.1	83.3
2	14 14 59	+60.3	215.5	83.6
Максимално сближаване	17 55 47	+24.4	271.7	153.7, макс. сближаване 320.1"
3	21 37 23*	-12.8	309.8	223.9
4	21 40 35*	-13.3	310.4	224.2

Компютърни симулации за географското положение на София предвиждат, че първият контакт ще настъпи в 14^h 11^m 55^s. Далеч по-надеждно е определянето на втория контакт – момента, в който тъмното кръгче на планетата се „откъсва“ от вътрешната страна на контура на слънчевия диск, след което Меркурий ще продължи да навлиза още по-навътре. За наблюдател от София се предвижда вторият контакт да настъпи в 14^h 15^m 05^s.

От нашата страна няма да можем да наблюдаваме края на явлението (контакти

№ 3 и 4). Пасажът ще завърши в 21^h 40^m 34^s за София. Цялата продължителност на явлението ще бъде 7 часа, 28 минути и 39 секунди, но Слънцето ще залезе в 20^h 19^m за Варна и в 20^h 36^m за София. От това следва, че наблюдател от района на София ще спечели близо 17 минути повече от продължителността на пасажа, което е предимство при фотографски наблюдения.

Нужно е да отправим традиционните предупреждения за защита на зрението и на фотографската техника от опасната светлина при слънчеви наблюдения.

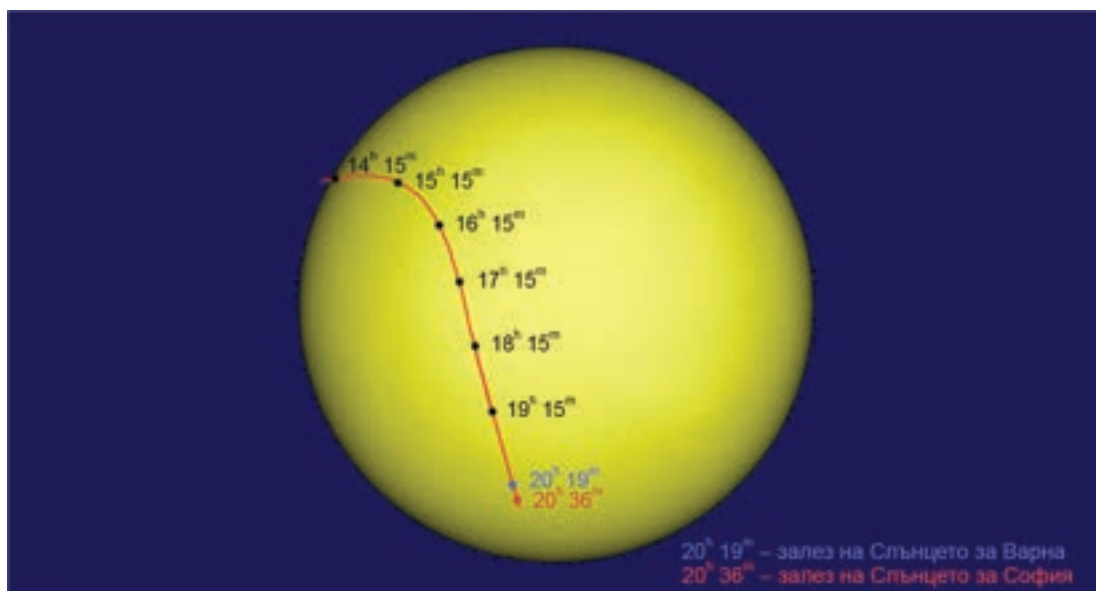


Моментите на четирите контакта и на максималното приближаване на Меркурий до центъра на слънчевия диск – на $320''$ от него в $17^{\text{h}} 55^{\text{m}} 51^{\text{s}}$ (по данни за София). В момента на максималното си приближаване Меркурий ще бъде на позиционен ъгъл 153.8° . Ако явлението се наблюдава или фотографира през телескоп на екваториална монтировка, Меркурий ще премине пред Слънцето по права линия – траекторията, представена в червено

Тъй като по време на явлението Меркурий ще бъде с ъглов диаметър само $12''$, той няма да може да бъде забелязан на фона на слънчевия диск, ако наблюдаваме без увеличаващ образа прибор. С други думи, традиционните опушени на свещ стъкла или специалните защитни слънчеви филтри няма да са достатъчни, за да забележим планетата, ако гледаме само през тях. Ще ни е нужна зрителна тръба с увеличение поне 30 пъти или по-добре – телескоп, но задължително пред обектива на прибора трябва да се монтира специален защитен слънчев филтър. Слънчевите филтри пропускат много малка част от светлината – например 3 стохиядни от нея (0.003%) или дори още по-малко, която е вече безопасна за ретината на човешкото око. Не бива обаче да се доверяваме на всяко

случайно попаднало ни тъмно стъкло! Желаетелите да наблюдават явлението трябва предварително да проучат въпроса и да се снабдят със слънчев филтър. По-удачна е една консултация с опитен наблюдател или приобщаване към група астролобители, разполагащи с нужните средства за наблюдение.

Освен четирите контакта в таблиците с характерните моменти на явлението се използва и терминът *позиционен ъгъл* (Position Angle – P.A.). Това е често използвано понятие в астрономията и затова ще му отделим повече внимание. С цел описване на видимите положения на различни обекти по небето, понякога вместо с традиционните екваториални координати е по-целесъобразно да се избере една точка от небесната сфера като



Видимият път на Меркурий пред слънчевия диск, както ще изглежда, ако явлението се наблюдава или фотграфира през алт-азимутално монтиран телескоп (който се насочва чрез движения около вертикална и хоризонтална ос). В цветовете са дадени последните положения на Меркурий, които ще могат да се наблюдават от България. В синьо е позицията на планетата в $20^{\text{h}} 19^{\text{m}}$, когато Слънцето ще залезе за Варна, а в червено – позицията на планетата в $20^{\text{h}} 36^{\text{m}}$, когато Слънцето ще залезе за София

начална и положенията на обектите да се описват спрямо нея, чрез дължина и ъгъл на радиус-вектор. Тогава единият от нужните параметри е ъгълът между линията, съединяваща началната точка със северния небесен полюс (част от меридиана) и векторът, съединяващ началната точка с дадения небесен обект. Този ъгъл се нарича позиционен и се отчита в посока, обратна на движението на часовниковите стрелки. Така например позиционният ъгъл на обект, намиращ се точно на изток от началната точка, ще бъде 90° . За обект южно от началната точка ще е 180° и т.н. Например в една двойна звездна система за начална точка може да бъде избрана едната звезда, а позиционният ъгъл на другата компонента ще описва видимата ориентация на двойката. Чрез пози-

ционни ъгли се описват също и посоките на видимите движения на комети или планети. Тогава освен ъгловата скорост на преместването по небето, дадена например в дъгови секунди за 1 минута време ($''/\text{min}$), се упоменава и посоката на преместване чрез позиционен ъгъл. Например комета, която се движи право на запад, ще има Р.А. на преместването си 270° .

За начална точка може да бъде избран също центърът на зрителното поле на телескоп или центърът на кадър. Тогава положението на всеки обект в кадъра може да се опише с дължината на радиус-вектора до обекта и с позиционния му ъгъл – както в полярна координатна система.

В данните за пасажа на Меркурий чрез позиционен ъгъл се описва посоката, в която ще се намира тъмният силюет на



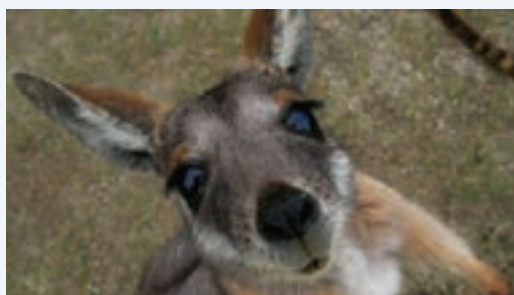
Пенчо Маркишки е оптик в Националната астрономическа обсерватория Рожен от 2008 г. През 1984 г. започва да практикува фотография и астрофотография, отначало като любител. По-късно разработва и усъвършенства свои технически средства за наблюдение и фотографичане на небето. Има много публикации в наши и чужди научнопопулярни издания, посветени на астрономията, астрофотографията и оптиката.

планетата спрямо центъра на слънчевия диск. Разбира се, този ъгъл ще се променя в хода на явлениято, затова е даден само за моментите на четирите контакта и за момента на максималното приближаване на планетата до центъра на слънчевия диск.

Пасажът на Меркурий предлага едно предизвикателство за нашето пространствено мислене: ако наблюдаваме или фотографираме етапите на явлениято през телескоп, монтиран на екваториална глава, ще видим, че Меркурий ще премине пред Слънцето по права линия. При екваториалната монтировка, за да може да се следи синхронно видимото движение на Слънцето към западния хоризонт, телескопът се върти бавно около т.нар. *часова*

ос. Тази ос е насочена към северния небесен полюс и затова е наклонена към северния хоризонт на ъгъл, равен на географската ширина, на която се намира наблюдателят (около 43° за България). Поради това на всички наши снимки северният край на слънчевия диск ще бъде винаги отгоре (тук игнорираме ефекта от обръщането на образа от оптиката на телескопа). Ако обаче снимаме явлениято с телескоп на алт-азимутална монтировка или с фотоапарат и телеобектив, монтирани на обикновен фотографски статив, след наслагването на кадрите ще се окаже, че Меркурий е описал изкривена траектория на фона на Слънцето. Това е така, защото по обяд северният край на слънчевия диск е видимо отгоре, но малко преди залеза, видимо отгоре е вече североизточният, а не северният край на диска. С други думи, при видимото движение на Слънцето по небето през деня наклонът на централния слънчев меридиан спрямо хоризонта се променя постоянно, като меридианът е перпендикулярен на хоризонта само по обяд. Но тъй като нашият фотоапарат е ориентиран правилно спрямо хоризонта през цялото време на явлениято, то на снимка, заснета преди залеза, северният край на слънчевия диск ще е вече „завъртян“ надясно – на ъгъл, близък до този на географската ширина на наблюдателя. Тогава видимото преместване на Меркурий на фона на Слънцето ще бъде функция не само на собственото движение на планетата, но и на това „завъртане“ на слънчевия образ в алт-азимутално монтирания фотоапарат. Резултатът от съчетаването на тези две движения е видимо изкривената траектория на планетата. ■

Думата „кенгуру“ на австралийски език означавала „не те разбирам“



Историята с откриването на кенгуруто и неговото име е твърде любопитна, защото е резултат на случайности, свързани със знаменитото пътуване на капитан Кук и кораба „Индевър“ в края на XVIII в. По време на плаването си през 1770 г. в Тихия океан легендарният английски платноход се натъкнал край бреговете на Австралия,

недалече от голяма река, която днес също се нарича Индевър, на коралов риф и се наложило той да бъде ремонтиран около 2 месеца, преди да продължи отново своя курс. Един ден моряците, излезли на лов на сушата за набавяне на храна, убили и донесли на кораба непознато странно животно, което капитан Кук описал по следния начин в своя дневник: *„Главата, шията и раменете на животното са много малки в сравнение с останалите части на тялото; опашката е почти толкова дебела и дълга, колкото и тялото и накрая се стеснява... Животните се придвижват чрез силни подскочания и дълги скокове, като поддържат тялото си изправено. Местните жители наричат това животно кенгуру“.*

Години по-късно, когато и грузи пътешественици и изследователи на Австралия често срещали кенгуру в различни райони на страната и питали местните жители за неговото име, отговорите били доста различни от думата кенгуру. Даже те смятали, че името кенгуру е дадено от европейците, защото на езика на много австралийски племена думата кенгуру означавала „не те разбирам“. Вероятно така е звучал и отговорът на местните австралийски жители на въпросите на моряците на капитан Кук, които обаче са го приели за местното име на това животно и оттогава то остава завинаги в речника на почти всички съвременни народи.

Почти 200 години след описанието на капитан Кук австралийският антрополог Джон Хевиленд се заел да проучи по-подробно езика на племето гуугу йимитир, което живее в района на долното течение на р. Индевър, и установил, че наистина там се среща един вид сиво кенгуру, което било наричано от местното племе гангуру (gangirri). Но дали моряците на капитан Кук са знаели за това име и защо капитан Кук го е променил и нарекъл кенгуру, остава загадка и досега?

По „Наука и Жизнь“

Козметиката в миналото

Ивелин Кулев

Козметика произлиза от гръцката дума *κοσμητική*, което означава изкуството да се разкрасяваш. Понятието включва кремове, пудри, червила, сенки, спирали за очи и други подобни видове продукти, използвани за подчертаване на красотата на човешкото тяло.

Употребата ѝ е широко разпространена, особено сред жените, но някои мъже също са подвластни на козметичните средства. Производството на козметика се доминира днес от малък брой многонационални корпорации, създадени в началото на XX в., но разпространението и продажбата се осъществяват от разнообразни магазини, чието предназначение е да създадат мрежа от достъп за всеки възможен клиент до козметичните средства.

Пог термина „крем“ се разбира козметично средство във вид на емулсия, предназначено за полагане на грижи за кожата. При това грижите са предназначени най-вече за кожата на лицето.



Богат избор от различни по цвят гримове в днешно време

Съществуват, разбира се, кремове за ръце, за лице и за тяло. Съвременна значителна част от днешната козметика представлява ароматизирани масла и мазила, които се получават от растителни и животински мазнини, смесени с тонизиращи и лечебни добавки. При това в Средиземноморието като крем е използван дори зехтинът, а в Океания пък – кокосовото масло, т.е. всичко, което е способно да подобри подхранването на кожата и да придаде необходимия ѝ блясък.

Пог термина „смола“ се разбират различни природни продукти, включващи латекс, лепила и растителен клей. Смолите са водонеразтворими вещества и служат за за-

щита на висшите растения при тяхното нараняване, така и против действието на различни микроорганизми. Обикновено смолите представляват твърди вещества с характерен аромат. В древността природните смоли са използвани и като универсални лепила, а някои са извличани и от животински остатъци (например туткалът).

Първото археологическо доказателство за използване на козметика е намерено в Древен Египет 4000 години пр.Хр. Древните египтяни, пък и римляните са използвали козметика, съдържаща живак и олово, които днес се приемат за противопоказани. Това се дължи на факта, че те са токсични вещества.

Природните восъци са естери на висшите мастни киселини с някои висши алкохоли, а като примеси съдържат свободни мастни киселини, багрила, захари и алкохоли. Восъците са твърди, но притежават висока пластичност, особено при повишена температура. Неразтворими са във вода и студен алкохол, но при загряване се разтварят в бензин, хлороформ и етер.

За получаването на различни органични вещества в качеството на козметични средства са използвани както екстракция, така и пиролитични методи. Екстракцията се прилага за получаването на танин, на алкалоиди или някои масла, а пиролитичните методи намират приложение за получаването на катран. Това се постига чрез суха дестилация на дърво, което се загрява в затворено пространство. В резултат се получават и различни алкохоли, но един от крайните продукти е катранът.

Обикновено, когато се говори за восък, без да се уточнява какъв, се разбира пчелен восък, който се използва за най-разнообразни цели. Известно е неговото приложение в Древен Египет при мумифицирането отпреди 6000 години. С восък са били импрегнирани тъканите, с които е било обвивано балсамираното тяло, както и вътрешността на саркофага, в който е поставяна мумията. С восък са били покривани дървени таблички, върху които са били записвани различни текстове. Восъкът е съставна част на различни козме-

Природни восъци

Восък	Точка на топене (°C)	Източник на получаване	Приложение
Пчелен восък	60 – 65	обикновени пчели (<i>Apis mellifica</i>)	козметика; печати; херметизатор; рисуване
Индийски восък (Ghedda wax)	65 – 68	индийски пчели (<i>Apis indica</i> ; <i>Apis peroni</i>)	козметика; печати; херметизатор; рисуване
Японски восък	64 – 67	японски пчели (<i>Apis cerana japonica</i>)	козметика; печати; херметизатор; рисуване
Амбра	53 – 83	вътрешности на китове	парфюми; козметика
Спермацет	6	главата на китове (<i>Physeter macrocephalus</i>)	свещи; парфюми; козметика; импрегниране на грехи и кожи
Китайски восък от насекоми	79 – 83	скални инсекти (<i>Coccus ceriferus</i>)	козметика; херметизатор



Пещ за получаване на катран в Йоланд, Швеция

тични средства, на свещи, както и при някои техники на рисуване – енкаустика.

В противовес на сравнително ограничаването използване на някои алкалоиди, един клас от химични съединения – терпени, намира практически твърде широко приложение във всички области на човешката дейност. Информация за използването на терпените се съдържат в поредица от археологически сведения, още повече, че терпените са много разпространени съединения и са едни от основните компоненти на различни смоли и катрани.

От гледна точка на археометричните проучвания на находки от органични материали особен интерес представлява установяването на вида и характера на веществата, а от друга – на произхода и начина

на добиването им. За решаването на тази много трудна аналитична задача намират приложение преди всичко хроматографските методи: газова хроматография (GC); високоефективна течна хроматография (HPLC); колонна течна хроматография (LC), тънкослойна хроматография (TLC), но и ултравиолетова-видима спектроскопия (UV-Vis). Все по-често обаче се прилагат и комбинациите от хроматографски методи и маспектрометрично регистриране на отделните фракции: газ хроматография-маспектрометрия (GC-MS); високоефективна течна хроматография-маспектрометрия (HPLC-MS). Към това задължително следва да се добавят и методите за разгадаване на структурата на изолираните органични съединения: ядреномагнитен резонанс (NMR); електронен парамагнитен резонанс (EPR); инфрачервена спектрометрия (IR-spectrometry). Към всичко това вероятно би следвало да се имат предвид и възможностите, разкриващи се при използване на изотопните отношения на въглерода ($\delta^{13}\text{C}$) и кислорода ($\delta^{18}\text{O}$).

Един от археологическите материали, откриван в гробници и урни, на дълго време не намира своето истинско име, е катранът (на английски език – wood tar, pitch). Катранът, или по-скоро останки от катран, се срещат още в находки от праисторически времена. Приложението, което намират катранът и смолите, получени от него, е необичайно широко: лекарствено средство; добавка към запалителни смеси; обмазване на керамични съдове както отвън, така и отвътре, като целта е превръщането им в хидрофобни; смазващ материал; лепило за закрепване върховете на стрели и копия и т.н.

За едно от разнообразните приложения на катрана говори намереният до мумията на човека от края на каменната епоха в Алпите, наричан от мнозина Йотци (Ötzi), кол-



Катран, получен от кората на бреза

чан, който съдържа 14 стрели. Върху две от тях са запазени и върховете. Тези кремъчни върхове са залепени с помощта на катран, получен от бреза (*Betula alba*) и пристегнати с растително влакно към дървената част на стрелите. Перата на стрелите също са залепени с катран от бреза и допълнително пристегнати с тънко въжence.

Един от въпросите, на които се търси отговор посредством археометрични изследвания е: от какво дърво е получен катранът?

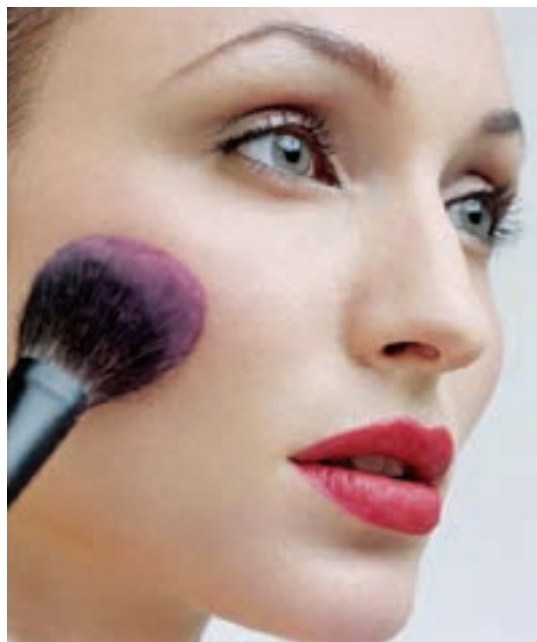
За целта се провеждат изследвания, целящи да се определи химичният състав на катрана. Идентифицират се различните органични химични съединения, които се съдържат в него, и се съпоставят с изолираните от археологическия материал вещества. Всъщност трудността в опитите да се установи химическият състав на катрана и чрез това да се идентифицира археологическият материал много често произлиза от невъзможността този материал да бъде разтворен. Използването на различни

разтворители води до разтварянето само на отделни негови съставки и въз основа на тях трябва да бъде определено какъв е изходният материал, т.е. кое е органичното съединение, което е породило такива съединения.

В едно много успешно проведено изследване на 15 археологически находки от смоли, отнасяни към Халколита, Бронзовата и Ранната желязна епоха, е използвана комбинация от газова хроматография-масспектрометрия и статистическа обработка на аналитичните данни. С помощта на целия този набор от съвременна апаратура и твърде сложна и продължителна работа, свързана с анализа и идентифициране на състава на катраните и смолите, получени от различни дървесни видове (13 на брой), е установено, че археологическите находки, произхождащи от Австрия (12) и Дания (3), са били произведени от кората на бреза (*Betula alba*), отхвърляйки такива дървесни видове като бряст, бук, габър, дъб, клен, лешник, орех и ясен.



Черен грим за очи, който в основата си е изграден от антимонов сулфид



Червилото или лакираните с червен лак нокти се възприемат като цвят, който възбужда желания и предизвиква към любовна игра

Като друг пример за археометрично изследване на археологическа находка от смола ще посоча и работите по изследване на смола, намерена на гъното на амфора, която бе открита от проф. Диана Гергова при разкопки в археологическия резерват Сбораново и предоставена любезно за изследване на Центъра по археометрия към Софийския университет „Св. Кл. Охридски“. Находката се датира към IV – III в. пр.Хр. и за идентифициране на смолата, намерена на гъното на амфората, бяха приложени няколко метода: UV-Vis, IR-спектروметрия, LC, NMR, HPLC, както и комбинация от HPLC и маспектروметрия. Чрез това изследване бе установено, че известното гръцко вино „рецина“ е било произведено чрез използване на смолата, отделяна от южно гърво, което наподобява нашия бор – *Pinus halepensis*, още пред повече от 2500 години.

Още от времето на каменната ера е познато използването на цветни препарати, с които са били изрисувани различни части на тялото. Дори днес от Мароко до Индия се използва черен грим за очи, чиято основна съставна част е черният, фино стрит пигмент от антимонов сулфид (Sb_2S_3). Съгласно днешните ни познания това вещество оказва въздействие, възбуждащо към любовна игра, т.е. то се явява афродизиак. Употребяваните за същата цел препарати, изготвени на базата на сажки, нямат същото физиологично въздействие.

Клепачите все пак са оцветявани най-често в зелено. В засушливите, пустинни райони зеленият цвят е цветът на живота. Такива гримове са били приготвяни с помощта на минерала малахит [$CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$], който под формата на фин прах се смесва с растително масло и като паста се нанася върху клепача. Същевременно не трябва да се пренебрегва известно бактерицидно или фунгицидно въздействие на подобни гримове.

Широко разпространени в древността



От пчелен восък са изградени клетките в пчелната пита. Всяка клетка е с шестоъгълна форма, която е особено устойчива и за изграждането ѝ са необходими по-малко восък и енергия, отколкото за която и да е друга форма. В някои от клетките се съхранява храна – прахец и нектар от цветята, но тук нектарът се превръща в пчелен мед



Восъкът е съставна част на свещите, които се изработват от него



Проф. д.х.н. Ивелин Кулев е завършил Химическия факултет на Софийския университет „Св. Климент Охридски“ със специализация радиохимия. Основава Лабораторията по радиоаналитична химия в Химическия факултет (1984). Работи в областта на неутронноактивационния анализ, замърсяването на природната среда с тежки метали, разпространението на радиоизотопи в околната среда и археометрията.

са червените гримове за оцветяване на лицето и тялото. Паста от червена охра (аморфен железен оксид) $[\text{Fe}(\text{OH})_3]$ и масло или пчелен восък е гримът, използван за тази цел. Познати са погребения от късния палеолит, при които мъртвият е бил гримиран с охра. И днес гримове с червен цвят (например червилото или пък оцветените с червен лак нокти) се възприемат като сигнален цвят – възбуждащ желания или предизвикващ най-малкото радостни очаквания.

За нивото на разпространение и използване на кремове, на гримове и ароматните вещества за кадене днешният човек трудно може да добие представа. В древна Атина, Рим или Персийското царство човек е бил възприеман като „спретнат“ едва когато е блестял от нанесените по лицето и тялото му кремове и гримове. Разбира се, такова отношение е характерно преди всичко за средиземноморския район, докато



Енкаустиката като техника на рисуване върху яйца

В днешна Западна Европа тези продукти, поради високата си цена и по-особен климат, проникват значително по-късно. Едва през Средновековието, след кръстоносните походи, козметичните вещества се разпространяват и в Западна Европа.

По същество едва в края на XVII в. във Франция се организира производството на парфюмерийно-козметични препарати, в които съществена част представляват различни природни вещества, изолирани и пречистени от растителни и животински материали. Суровините за парфюмерията и козметиката са главно етерично-маслените растения, чието отглеждане изисква подходящи почвено-климатични условия, поради което най-търсените се отглеждат на неголям брой места по света.

Вероятно тук следва да бъде отбелязано, че известната маслогайна роза (*Rosa damascena*), отглеждана в Розовата долина в България, е била пренесена от Персия вероятно в края на XVI – началото на XVII в. Персия е страната, в която розата намира подходящи условия за развитие и е първата снабдителка на древния свят с розово масло.

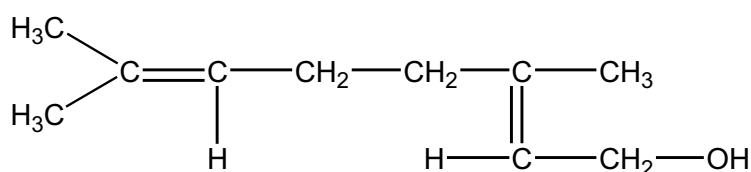
Розовото масло представлява гъста маслообразна течност със светложълт или зеленикав цвят. То се състои от течна (елеоптен) и твърда (стереоптен) част. Елеоптенът, който е основната част на маслото, се състои от леснолетливи мастни терпенови алкохоли, сред които са герианиолът, неролът, цитронеолът. В розовото масло се съдържат около 300 различни вещества. Главна съставка на маслото, получено чрез дестилация, е ацикличният алкохол герианиол, който може да достигне до около 50 %. Чрез екстракция обаче може да бъде изолиран и фенилетиловият алкохол. В розовото масло се съдържат още нерол (5 – 10 %), цитронелол (15 – 20 %) и стеароптени (15– 23 %). Приятната миризма



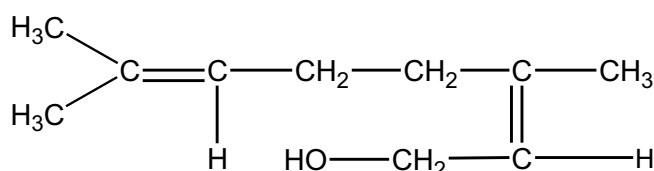
Цветовите на розата съдържат 0,02 до 0,04 % етерично масло. Обикновено от 2 – 3 т розов цвят се получава 1 кг розово масло. Общото производство на розово масло в България е около 1,5 т, представляващо около половината от световното производство

на рози се дължи на герианиола, цитронелола и фенилетиловия алкохол. Стеароптените са без миризма, но на тях се дължи свойството на маслото да се втвърдява при 25°C. При дестилация фенилетиловият алкохол се разтваря в дестилационната вода, при което се получава розовата вода – Aqua rosae.

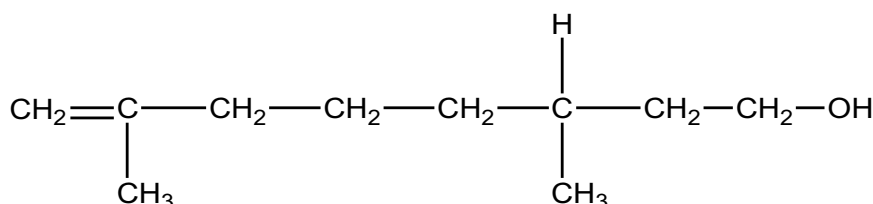
Българското розово масло се различава по количественото съдържание на съставките си. Главен компонент в него е алкохолът цитронелол (40 – 45 %). Съдържат се обаче и герианиол (8 %), нерол (8 %), фенилетилов алкохол (1 %), евгенол, цитрал, линалол, бензалдехид, свободни и естерно свързани мравчена, оцетна, изовалерианова и други киселини. Вероятно тук трябва да бъде отбелязано, че в началото на 50-те години на XX в. проф. Д. Иванов от тогавашния Химически факултет на Софийския университет решава важни задачи, свързани с производството на българското розово масло. Определено е количеството на маслото в розовия цвят и е изработен метод за определяне на края на дестилацията при неговото добиване. При това са



Химическа формула на гераниола, съставна част на розовото масло



Химическа формула на нерола, съставна част на розовото масло

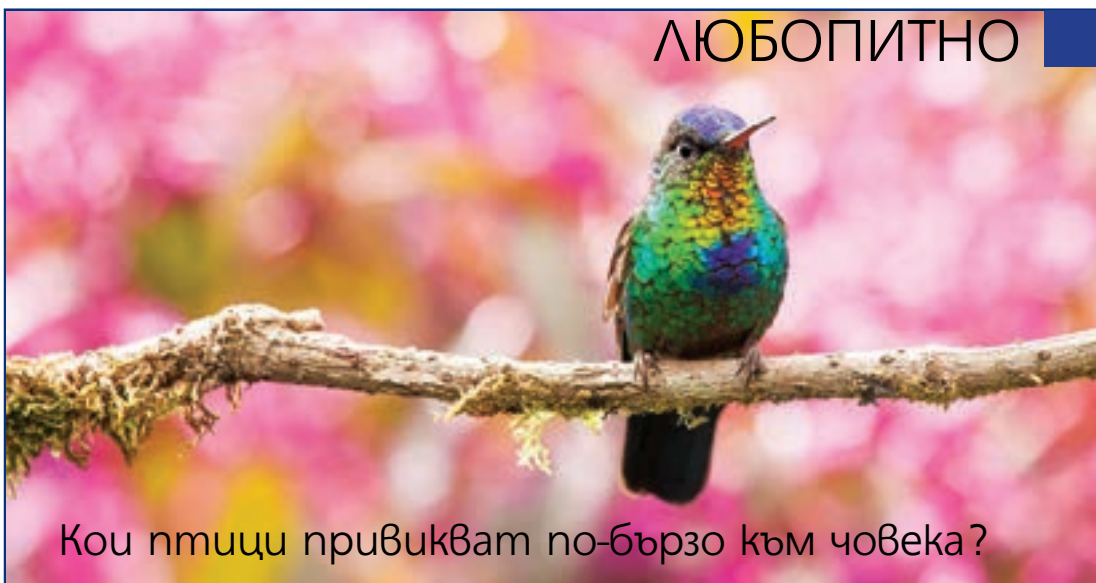


Химическа формула на цитронеола, съставна част на розовото масло

открити редица нови компоненти на розовото масло – алдехиди и свободни алкохоли, както и свободни и свързани оцетна и валерианова киселина. А в лекциите си проф. Д. Иванов отразява широко българските успехи по изучаване на природните органични вещества.

Интересът от страна на археолозите и желанието да бъдат установени начините на живот на древните общества са причината за многобройни изследвания, целящи определяне на използваните за кадене, за приготвяне на кремове и гримове вещества. Въпреки сравнително обширния писмен материал, описващ различните растения и частите от тях като източници на ароматни и наркотични вещества, днес е трудно да бъдат идентифицирани точно

същите растения. Причината е както в твърде свободното описание на белезите и свойствата на растенията, които не са били класифицирани, както това е направено днес, така и в известната промяна на климата, водеща до изменения във флората и особено следствие култивирането на голяма част от тези растения. Ето защо днес особен интерес представлява установяването на вида на съхранените в различни съдове останки от тези древни ухаещи вещества. Тази задача е от изключителна трудност, не само заради сложния състав на тези смеси, но и вследствие на тяхната промяна в резултат на окисление и полимеризиране на първоначалните органични съединения по време на дългия им престой. ■



Кои птици привикват по-бързо към човека?

Известно е, че някои видове диви птици, на пример гълъби, врабчета, синигери и др., са привикнали много отдавна към човека, често се срещат в човешките селища и понякога допускат хората на метри от себе си или даже се осмеляват да вземат и храна от ръцете им. Други обаче са много страхливи, живеят само в отдалечени от човешките жилища местообитания и почти никога не посещават градовете и селата, избягвайки контакти с човека. Този познат факт е подбудил екип от зоолози от Австралия, Нова Зеландия, Бразилия и САЩ да се опитат да разкрият кои птици по-бързо привикват и не се боят от човека и кои системно избягват срещите си с него? Под ръководството на д-р Даниел Блъмстейн (D. Blumstein) от Калифорнийския университет (САЩ) те анализирали голям брой (над 70) орнитологични научни статии и книги от автори от много страни и дошли до заключението, че един от факторите, който определя страхливостта или смелостта на дивите птици към човека е... размерът на тялото.

Резултатите от анализа показали, че по-едрият птици като пеликаните, морските чайки, лебедите и др. проявяват по-голяма доверчивост и по-бързо свикват с човешкото присъствие. Това се отнася и до някои птици със средни размери като гълъби, врани, сойки и др., докато най-дребните птици, напр. колибрите, почти никога не привикват с присъствието на човека и го избягват в дивата природа. Оказало се също, че птиците, живеещи в градовете или в близост до тях, също по-бързо привикват към човека, отколкото тези, обитаващи територии далече от всякакви селища. Обяснението на тези факти според авторите на изследването е, че по-едрият птици вероятно разчитат на по-голямата си сила и бързина за оттегляне при опасност от близостта с човека, докато дребните по размери птици имат по-силно развито чувство за страх и предпочитат да пазят по-голяма дистанция както от човека, така и от други по-едри животни в природни условия.

По Nature Communications



Представяме ви „АНИМАЛИЯ“ и нейните автори



„АНИМАЛИЯ“ е името на проекта на двама амбициозни и мотивирани млади художници, който е реализиран чрез подготовката и представянето на интересна пътуваща изложба. Последната изява на „АНИМАЛИЯ“ за 2015 г. е изложбата, открита в галерията на Българската академия на науките в София от 24.11 – 3.12.2015.

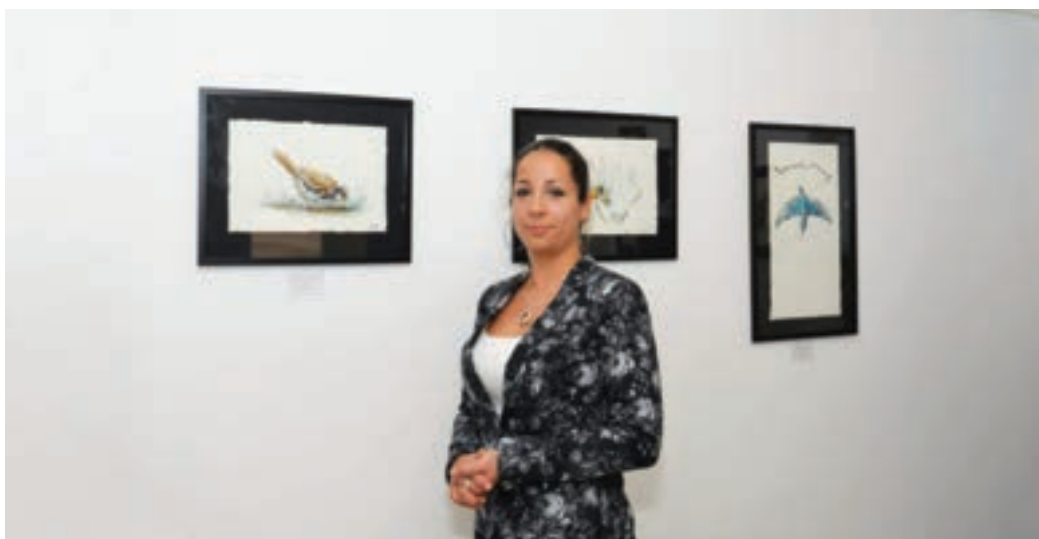
Двамата млади автори са възпитаници на Националната художествена академия Милена Радева и Илия Бояров, които работят в различни сфери на изобразителното изкуство. И двамата млади творци са обединени от общите си интереси и любов към живата природа, която представят пред зрителите по оригинален художествен начин.

Изложбата е едно вълнуващо събитие, на което зрителят може да види майсторски изработени метални пластики на различни животни от българската фауна, голяма част от които вече са редки и защитени от българското законодателство видове. Представени са и много оригинални акваре-

ли и рисунки на красиви и редки растения от родната ни флора. Това, което е характерно за изложбата, е уменията на младите художници да съчетаят рисунките и металните пластики на техните обекти в една цялостна фигура, така както и природата често ни ги предлага в естествени условия.

Милена и Илия замислят и друга мащабна изява по проекта „АНИМАЛИЯ“, посветена на застрашените и защитените птици в България. Представената вече изложба в БАН, както и новоподготвяния проект, наречен засега „AVES“ (ПТИЦИ), младите художници планират да изложат през 2016 г. в 10 големи градове в страната ни.

Редакцията на сп. „Природа“ поздравява младите надеждни творци за интереса и любовта им към българската жива природа и им пожелава нови успехи в творческата им дейност. С удоволствие представяме на нашите читатели някои от последните творби на младите художници.



Милена Радева (родена през 1988 г. в София) е учила „Графика“ в Националното училище за изобразителни изкуства „Илия Петров“, а след това е завършила и Националната художествена академия със специалност „Книга и печатна графика“. От 2014 г. е докторант към същата катедра и работи като илюстратор с автори и издателства от България, САЩ, Австралия, Англия, Норвегия и др. Има вече над 50 илюстрирани книги, издадени в различни страни.







Милена Радева







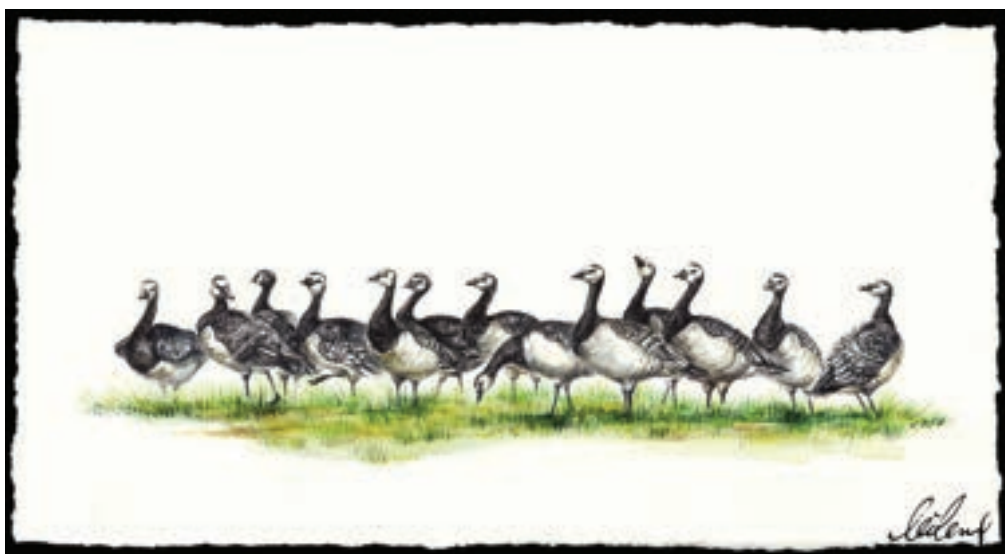


Милена Рајева





Милена Рајева









Илия Бояров



Илия Бояров (роген през 1987 г. в София) е възпитаник на Националната гимназия за приложни изкуства „Св. Лука“ и Националната художествена академия със специалност „Метал“. Той е скулптор на свободна практика, а неговите творби вече са собственост на няколко художествени галерии в страната и частни колекции в чужбина. Работи в областта на малката пластика, съвременна бижутерия и анималистика.



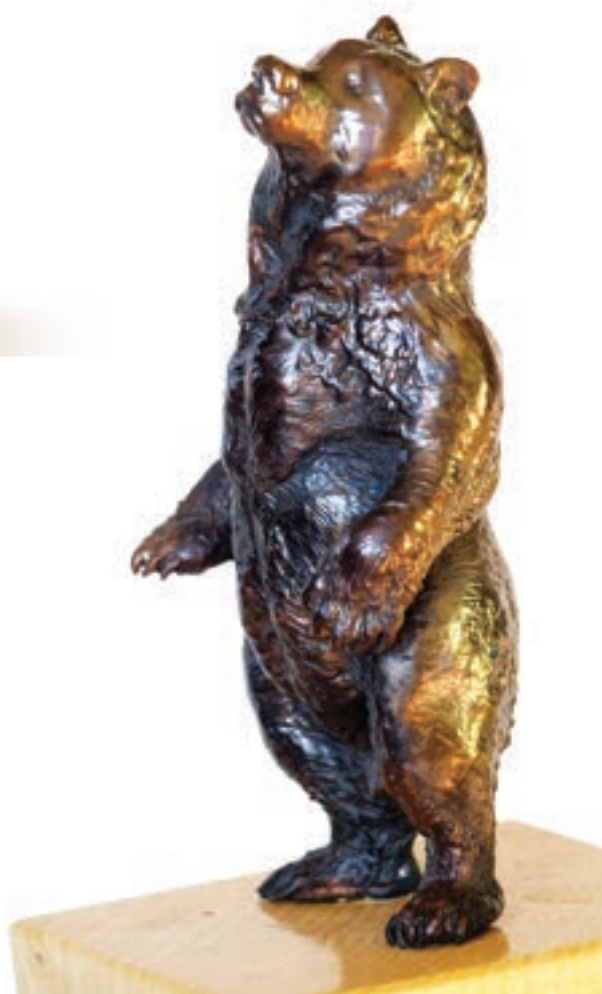


Илия Бояров





Илия Бояров





Илия Бояров





Илия Бояров





Илия Бояров



Сперматозоидите и размерите на бозайниците

Логично е да се очаква, че колкото по-едро е едно животно, толкова по-големи са и неговите полови жлези, респективно неговите полови продукти – яйцата и сперматозоидите. Това логично предположение обаче бе опровергано през 2015 г. от швейцарски и шведски зоолози – д-р С. Луполд и д-р Д. Фицпатрик (Stefan Lupold and John Fitzpatrick), които изследвали и анализирали размерите на сперматозоидите и тестисите на 100 вида бозайници с различна големина – от дребни гризачи до едри копитни бозайници. В процеса на изследването те отчитали не само размерите на сперматозоидите, но и техния брой по време на еякулацията на животните. Резултатите от техните изследвания показали съществуването на две тенденции: първата е, че колкото са по-дребни размерите на бозайниците, толкова по-едри са техните полови гамети – яйца и сперматозоиди. А втората е, че по-едрите бозайници продуцират по-голям брой полови гамети, но те са значително по-дребни по размери в сравнение с тези на дребните бозайници.

Авторите на изследването предлагат и интересно обяснение на посочените факти. Те смятат, че дребните и едрите животни са имали различни стратегии в процеса на еволюцията им. При едрите бозайници, при които сперматозоидите трябва да изминават по-дълъг път до женските яйцеклетки, се образува огромен брой сперматозоиди, от които много малка част достигат до яйцеклетките. Така напр. те посочват, че при човека само около 0,004 % от отделените сперматозоиди при еякулация (т.е. едва около 250 сперматозоида!) достигат яйцеклетките, докато при дребните бозайници този процент е доста по-висок. В процеса на еволюцията допълнително при едрите бозайници се е развила по-дълга и здрава опашка на сперматозоидите, улесняваща тяхното придвижване към яйцеклетките. А еволюционната стратегия при дребните бозайници, според авторите, е довела до увеличаване на размерите на половите гамети – яйцеклетки и сперматозоиди, което е предпоставка за по-резултатно оплождаване при тях.

По Science et Vie

Преди 100 години е създаден препаратът сурамин

Евгени Головински

Онези обаче, които са чели като тийнейджъри приключенски романи, биха си спомнили, че европейските колонизатори на Африка са ставали свидетели на местни жители, страдащи от сънна болест. Колонизаторите също не са били пощадявани от тежката болест, щом са прекривали границите на африканския континент. Това заболяване дотогава било непознато на пришълците от Европа. И естествено, преди да бъде лекувана, болестта е трябвало да бъде проучена.

Сънната болест, позната като „Африканска трипанозомоза“, е заразно заболяване при хора и животни, предизвикано от едноклетъчни причинители от вида *Trypanosoma brucei*. Хората се заразяват от два вида трипанозоми – *Trypanosoma brucei gambiense* и от *Trypanosoma brucei rhodensiense*. Извънредно важна особеност при заболяването от сънна болест е това, че неговият причинител – трипанозомите

Ако запитате някого, който не е много „на ти“ с медицината, какво представлява сънната болест, едва ли ще получите някакъв що-годе разумен отговор. Най-вече поради това, че у нас, нък и в Европа и повечето други континенти практически не са познати случаи на заболявания от сънна болест.

– се пренасят от насекоми. Това насекомо е мухата „цеце“, която, поемайки при уживане трипанозоми от болен, заразява чрез следващо уживане здрав човек. Явление-

то пренасяне на болестотворни причинители от болен върху здрав човек или животното от насекоми за пръв път е описано от австралийския военен лекар сър Дейвид Брус (David Bruce). Дейвид Брус е и един от първите, които в края на XIX в. описват епидемиологичното разпространение на сънната болест в африканския континент. Епидемии на сънна болест възникват в някои африкански държави и до ден-днешен. Най-често това става в Демократична република Конго.

Търсенето на ефективни лекарствени средства за борба със сънната болест започва още в началото на миналия век. Първото сериозно постижение в тази насока е създаването на препарата сурамин. Сураминът е органично съединение със сложна химична



Оскар Дресел



Рихард Коте

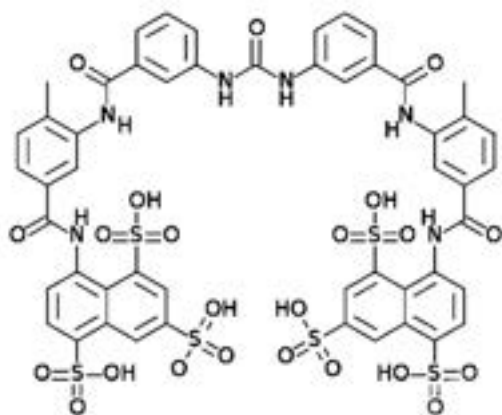


Вилхелм Рьол

структура и доста голяма молекулна маса. Синтезата му е осъществена преди сто години, през 1916 г. в изследователските лаборатории на немската фирма „Байер“ в Елберфелд. Автори на новото вещество са химиците Оскар Дресел (Oskar Dressel) и Рихард Коте (Richard Kothe). Оскар Дресел (1865 – 1941) си създава име на отличен специалист по синтеза на органични багрила и фармацевтични препарати във фирмата „Байер“, където започва работа още от 1891 г. В изследователската си работа той си сътрудничи успешно с по-младия си колега Коте. Заедно с него те успяват например да синтезират над петдесет различни багрила, които внедряват в текстилната промишленост. Въпреки че успехите им в областта на синтетичните багрила намират достойно признание, особено важно тяхно постижение е създаването на препарат, който във фирмата получава кодовото означение „Байер 205“ (Bayer 205). Това съединение всъщност е могло да бъде наречено „препарат“ едва след като е било изследвано за лечебно действие от други специалисти. Такива изследвания са проведени в лабораториите по експериментална химиотерапия във фирмата „Байер“, къде-

то решаваща роля на водещ изследовател има Вилхелм Рьол.

Д-р Вилхелм Рьол (Wilhelm Roehl, 1881 – 1929) се утвърждава като отличен специалист в областта на експерименталната медицина и фармакологията и допринася за създаването на редица препарати, с които фирмата „Байер-Елберфелд“ утвърждава своята позиция на една от водещите фармацевтични компании. В. Рьол, следвал в университетите в Хале и Хайделберг, става доктор по медицина през 1903 г. Две години по-късно той постъпва в Института по експериментална медицина във Франкфурт, където получава шанса да работи при бъдещия Нобелов лауреат и основател на химиотерапията Паул Ерлих (Paul Ehrlich). Не е без значение, че Рьол участва и в разработването на прочутия препарат салварсан, с който се полагат основите на химиотерапията на сифилиса. В института на Ерлих младият Рьол се интересува от тропическите болести и в частност от сънната болест и нейните причинители трипанозомите. Това се оказва особено важно за по-сетнешното професионално утвърждаване на Рьол. Когато отива на работа във фармакологичното отделение на



Сураминът е синтетичен лекарствен препарат срещу сънната болест (Африканска трипанозомоза). Молекулата му е сложно симетрично построено производно на карбамида. Създаден е от Оскар Дресел и Рихард Коте (химици синтетици) и Вилхелм Рьол (фармаколог) през 1916 г.

фирмата „Байер“ през 1911 г., получените от него знания при Ерлих се оказват много полезни за създаването на ефективни лекарствени препарати срещу такива класически тропически заболявания като малария и сънна болест. Уместно е да се каже, че Рьол в сътрудничество с химиците Фриц Шьонхофер (Fritz Schoenhoefer), Август Винглер (August Wingler) и Вернер Шулеман (Werner Schulemann) успява да разработи първия синтетичен противомаларичен препарат, получил наименованието плазмохин.

Синтезираното от Оскар Дресел и Рихард Коте ново вещество – „Байер 205“ – попада в ръцете на Вилхелм Рьол и се подлага на системни изследвания върху заразени с трипанозомни експериментални мишки. Резултатите от това „моделно“ проучване се оказват напълно обнадеждаващи. Тези резултати обаче трябвало да бъдат потвърдени от независимо експериментално изследване. Ето защо веществото „Байер 205“ бива насочено в бактериологичното отделение на Държавната медицинска служба на Германия,

където е подложено на задълбочено изследване за трипанозидно действие при опитни мишки, плъхове, зайци и други заразени животни. Опитите, проведени от проф. Хендел (Haendel) и доц. Йомен (Joetten), потвърждават убедително „извънредно високото трипанозидно действие при различни трипанозомни инфекции“. Това свое заключение те публикуват в специализираното списание „Berliner Klinischen Wochenschrift“, с което дават гласност на новия препарат, който скоро ще отбележи нова крачка напред в лекуването на тропическите болести. Следващата важна крачка обаче става сюжет на възможен сценарий за приключенски филм.

Било решено ефективността на „Байер 205“ да бъде категорично потвърдена в самата родина на сънната болест – в Тропическа Африка, като на лечение да се подложат местни жители. За тази цел в Африка бива командирован авторитетен професор от Берлинския университет. Това е ученикът на прочутия Роберт Кох (Robert Koch) Фридрих-Карл Клайне (Friedrich-Karl Kleine), който пристига в Родезия (днешното Зимбабве) заедно със свой асистент през ноември 1921 г. Недалече от обитаваното от местни негри село Нгомбо те разполагат лагер, където провеждат своите изследвания и наблюдения. В първите месеци на 1922 г. са регистрирани първите излекувани от сънна болест пациенти на проф. Клайне – негрът Питала и негрката Ятула. Нещо повече – Ятула започнала да възстановява теглото си и дори да кърми отново своето бебе.

Препаратът сурамин наистина се оказва много ефективен при лекуването на сънната болест. Той става известен по света с различни търговски наименования – Антипол, Белганил, Фурно 309, Моранил и други. Дадено му е съвсем целенасочено, с пропагандна цел, и още едно, националистически обогатено наименование – германин. В годи-

ните на националсоциализма в Германия с историята по разработването и приложението на сурамина (германина) се е спекулирало много. Немският автор Хелмут Унгер (Hellmuth Unger) написва роман с „главно действащо лице“ – Германин, дори през 1943 г. се изработва филм „Германин“. Филмът се прави във филмовата фирма „Уфа“ и се прожектира за пръв път през май 1943 г. В подчертано пропагандния филм „лошите“ английски колонизатори не помагат на заболелите от сънна болест негри, но пък „добрите“ немци успешно прилагат създадения от тях лекарствен препарат германин за преодоляване на болестта. Естествено във филма се изтъкват високите качества на немската наука и особено предимствата на фирмата „Байер“. След края на Втората световна война, през 1945 г., съюзниците забраняват прожектирането на филма „Германин“.

Както всеки фармацевтичен препарат, намиращ широко приложение в медицината, така и сураминът става обект на широко експериментални и клинични проучвания. Било е показано, че сураминът показва не само добър лечебен ефект, но и някои нежелани странични действия като повръщане, сърбеж, увреждане на бъбреците и някои други. Обаче забележете, наред с това от университета в Сан Диего, Калифорния, идва през 2014 г. оптимистичното научно съобщение за лекуването на експериментални мишки от болестта аутизъм! Вече се изказват достатъчно обосновани предположения, че сураминът би могъл да намери приложение като лекарство срещу аутизъм и при хора.

Разказът за препарата сурамин, чиято стогодишнина отбелязваме, дава повод не само да проследим пътя на неговото създаване, но и да поразсъждаваме върху някои по-обща принципи. Например това, че създаването на един лекарствен препарат не е



Акаг. Евгени Головински е доктор по химия, доктор на биологичните науки и професор по биоорганична химия. Основните му приноси са по създаването на нови методи за синтез на важни групи органични съединения и по изясняването на биохимичните механизми на действие на лекарствени средства.

дело само на един-единствен учен, а е резултат от съвместната творческа дейност на няколко различни специалисти – химици, лекари, фармаколози, биохимици, технолози и още много други учени. Можем да се замислим и върху това, че едно научно-приложно постижение е възможно да се осъществи не само в университет или специализирано научно учреждение, но и в изследователска лаборатория на индустрията. Или това, че всяко творческо постижение може да се използва и за пропагандни и нечистоплътни цели. Но също и за това, че един творчески резултат не спира и не се ограничава само с постигнатата конкретна практическа цел. Научното дирене може да разкрие с течение на времето и други, неподозирани страни от „битието“ на един създаден от човека обект. Нали никой допреди няколко години не е подозирал, че сураминът може да лекува само сънна болест, но би могъл да бъде полезен и при лекуването на такова страдание, каквото е аутизмът! ■

Инвазивна биология – що е то?

Васил Големански



Биологията е една от най-древните и обширни области на човешкото познание, а най-кратката ѝ дефиниция е НАУКА ЗА ЖИВОТА. Името ѝ е съставено от две старогръцки думи: *bios* – живот и *logos* – наука.

По-широкото определение на биологията, възпроизвеждано в много енциклопедични речници, е, че тя е фундаментал-

на природна наука, която изучава живота и живите организми на нашата планета както в структурно отношение – морфология, анатомия, растеж, развитие, произход, еволюция, разпространение и пр., така и във функционално отношение – биохимия, генетика, биофизика, физиология, онтология, патология и др. Според съвременната

класификация биологичните науки се категоризират в 3 основни области – **Общи биологични науки** – цитология, ана-

томия, морфология, физиология, генетика и др., **Частни, или специални биологични науки** – вирусология, микробиология, зоология, микология, ботаника и др., и **Приложни биологични науки** – медицина, агрономия, животновъдство, биотехнология, фитопатология и др. Дългият списък на биологичните науки включва общо над 40 различни науки.

Една от последните биологични науки, която все още не е намерила полагащото ѝ се място в досегашната общоприета класификация на биологичните науки, е **Инвазивната биология**. Тя се появява като самостоятелна биологична наука едва в края на XX в. и получава бързо развитие в началото на настоящия век. Най-общо казано, тя изучава разселването на организмите на нашата планета (естествено или с помощта на човека), разпространението им в новите местообитания и влиянието, което оказват в икономическо, здравно и екологично отношение.

В науката отдавна е известно, че в историята и еволюцията на организмовия свят винаги е съществувало разселване и проникване на различни видове организми – от вирусите до висшите растения, бозайниците и човека в нови територии, страни и континенти. Те се разселвали главно по естествен път, бавно и продължително, а в новите им местообитания са означавани като чуждестранни видове, пришълци, вселенци и пр. (*Alien species* на англ. ез.). За изучаването на разселването, причините и закономерностите на разпространението на съвременните растения и животни в регионален и планетен план днес съществуват и специализирани биологични дисциплини, като напр. Фитогеография (за растенията) и Зоогеография (за животните).

Но разселването на организмите от едно място на друго невинаги е било безобидно и незабелязано. Някои от тях нанасяли сериозни вреди на селскостопанските растения, други причинявали заболявания на човека и животните, трети променяли облика на цели територии и акватории, в които се заселвали и променяли екологичното равновесие в тях. Тези чуждестранни видове организми, които оказват негативно влияние и въздействие в новите си местообитания, както върху местната биота и естественото биологично разнообразие, така и върху човешката дейност, се означават като чуждестранни инвазивни видове (нашественици) – *Alien Invasive species* на англ. ез., или само инвазивни видове (*Invasive species*).



Акад. Васил Големански е завършил биология (зоология) в Биологическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“. Професор по протозоология и зоология на безгръбначните животни (1980). Директор на Института по зоология при БАН (1988 – 2003). Член-кореспондент на БАН (1997) и академик (2003).

Едни от най-известните и катастрофални случаи на биологични нашествия още от древността са тези на прелетни скакалци в различни райони на Африка, Азия и Европа. В понятието прелетни скакалци всъщност се обединяват няколко различни видове късопалести скакалци, като например мароканския скакалец (*Dociostaurus maroccanus*), азиатския скакалец (*Locusta migratoria*) и гр. Ето как описва тяхното нашествие в Индия един естественик, посетил тази страна през XIX в. „Когато скакалците кацаха на земята, дебел пласт от тях са простирал на 500 мили. Дърветата се пречупваха под тяхната тежест, а от цветущата земя оставаше гола пустиня.“ Не е подминавана и нашата страна от техните опустошителни набези, особено в южните ѝ райони, където прелетни скакалци са прониквали от Мала Азия и понякога са унищожавали до 100 % от селскостопанските култури, а населението е било подложено на глад и страдания. Европа също е преживяла през XIX в. опустошителна инвазия, причинена от едно гребно насекомо от разред Равнокрили хоботни (Homoptera), известно като

лозова филоксера (*Phylloxera vastatrix*). Около 1860 г. тя била случайно пренесена във Франция от щата Ню Йорк (САЩ) с лозов посадъчен материал и само за десетина години след това прониква в почти всички европейски страни, вкл. в България, и унищожава местните лозови насаждения.

В миналото много от опустошителните прониквания и нашествия на чуждестранни видове животни и растения в нови местообитания и региони са възприемани по-скоро като случайни явления поради тяхната рядкост и недооценка на вредното им въздействие върху местното биологично разнообразие и природна среда. Понятията нашествияници (*Invasors*) и инвазивни видове (*Invasive species*) се появяват сравнително късно в терминологията на биолозите и еколозите, когато случаите на биологични нашествия зачестяват в много страни и континенти и когато се оказва, че тези „случайни явления“ често нанасят непоправими щети на местната флора и фауна и нарушават екологичното равновесие в тях. Това се осъзнава особено бързо в годините след Втората световна война, когато, породени от различни причини и фактори, зачестяват биологичните инвазии в различни райони на земята и последствията от тях стават все по-непрегсказуеми и пагубни за местното биоразнообразие и човешкото общество. За предшественик на инвазивната биология като самостоятелна биологична наука днес от много учени, еколози и общественици се приема появата през 1958 г. на книгата на английския биолог Чарлз Елтън (*Charles Elton*), озаглавена „*The Ecology of Invasions by Animals and Plants*“. В нея той аргументирано посочва, че проблемът с биологичните инвазии и причиняваните от тях негативни явления изисква специално внимание от бързо развиващото се общество в годините след Втората световна война, когато започва интензивно възстановяване на икономиката, транспорта и търговията между страните и континентите.

Особено остро възниква проблемът с биологичните инвазии след 80-те години на XX в., когато се оказва, че в резултат на интензив-



Ктенофората Beroe ovata

ната международна търговия, развитието на междуконтиненталния транспорт по суша и вода, бързото развитие на туризма, международния обмен и други причини случаите на биологични инвазии на растения и животни от едни страни и континенти в други зачестяват, а последствията от тях стават все по-негативни и даже катастрофални. Ще припомним, че през този период и в нашата страна проникнаха много чужди инвазивни видове растения и животни, които нанесоха големи икономически и екологични щети на страната ни. Един от особено вредните инвазивни видове е познатият на всички колорадски бръмбар (*Leptinotarsa decemlineata*), чиято родина е Северна Америка и за първи път прониква в България през 1958 г. Само за няколко години след намирането му у нас той се разпространява на цялата територия на страната и нанася и понастоящем сериозни щети не само на картофите, но и на доматиите, патладжана и гр. Почти по същото време в българската акватория на Черно море се появява един нашественик и от далечното Японско море – хищният охлюв Рапана веноза (*Rapana venosa*). Той е установен за първи път пред нашето крайбрежие през 1957 г. и само за десетина години успява да намали грастично популацията на черната морска мига Митилус галопроевин-

циалис (*Mytilus galloprovincialis*). Не по-малко катастрофална е и появата на един неканен гост в Черно море от северните райони на Атлантическия океан – ктенофората Мнемипсис лейди (*Mnemiopsis leidyi*). Това дребно полупрозрачно медузоподобно животно, достигащо на големина едва до 8 – 10 см, е установено пред българските брегове през 1988 г. Предполага се, че е внесено в Черно море с баластните води на трансокеански танкери, но тук намира отлични условия за развитие – достатъчно зоопланктон за храна и липса на естествени врагове, които да редуцират числеността му. И само за 3 – 4 години Мнемипсис се размножава в такива огромни количества в цялата акватория на Черно море, че застрашава от унищожение полезния зоопланктон, вкл. яйцата и ларвите на много черноморски риби, чиято численост рязко спада. И когато черноморската екосистема бе почти пред необратима катастрофа поради масовото развитие на този опасен инвазивен вид, през 1998 г. в Черно море навлиза отново от Атлантическия океан един негов естествен враг – ктенофората Берое овата (*Beroe ovata*). Берое има по-едри размери, завидна размножителна способност и е голям хищник, чиято храна е основно Мнемипсис лейди. Поради изобилната си естествена храна в Черно море по това време само за няколко години популацията на Берое чувствително се увеличава и животното бързо потиска развитието на Мнемипсис лейди. И днес двата чуждестранни пришълца съществуват в Черно море, но между тях – хищник и жертва, е установено вече екологично равновесие и те взаимно контролират своята численост и негативно въздействие върху местната черноморска екосистема.

Приведохме тези примери от нашата страна, за да покажем, уважаеми читатели, само някои от причините за появата на инвазивната биология като наука, призвана не само да регистрира и изучава явленията на биологични инвазии на земята, но и да търси решения за намаляването им. А подобни случаи на биологични инвазии, особено в начало-



Американски рак (*Orconectes limosus*)

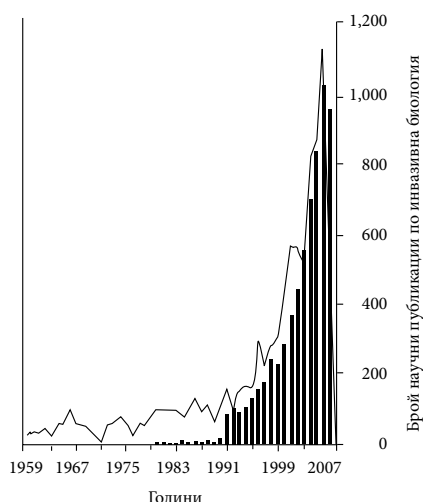


Червенобуза костенурка (*Trachemys scripta*)



Колорадски бръмбар (*L. decemlineata*)

то на XXI в., зачестяват не само у нас и в Европа, но и в световен мащаб. Това наложи не само бързо увеличаване на научните изследвания и публикации по проблема в световен мащаб, но и реакции от редица държави и световни организации за ограничаване на биологичните инвазии. Ярکو доказателство за това е и нарастването на публикационната активност на учените, изследващи биологичните инвазии в регионален и световен мащаб по този важен биологичен и икономически проблем, представено графично в книгата на Марк Дейвис (Mark A. Davis) "Invasion Biology".



Брой научни публикации по инвазивна биология

Една от първите реакции на съвременното общество срещу биологичните инвазии е Конвенцията за опазване на биологичното разнообразие на Земята, приета от Организацията на обединените нации през 1992 г. в Рио де Жанейро. В чл. 8 на Конвенцията е записано следното задължение на всички страни – членки на ООН: „*Да не се допуска, да се контролира и отстранява всеки чуждестранен вид, който застрашава екосистемите, хабитатите или видовете*“. Конвенцията е приета и ратифицирана и от нашата страна още същата година. А само 4 години по-късно, отново под егидата на ООН, в Норвегия се провежда и Първата международна конференция, посветена специално на проблемите, резултат на биологични инвазии в света. Един от най-важните резултати от тази международна среща е разработването и приемането през 1997 г. от страните на **Световна програма за инвазивните видове** (**“Global Invasive Species Programme” – GISP**), която се ръководи и координира от Консорциум от големи международни организации като Световния съюз за защита на природата (IUCN), Програмата на Обединените нации за околната среда (UNEP), Научния комитет по проблемите на околната среда (SCOPE), Международния съюз за биологични науки (IUBS) и др. В резултат на извършените научни изследвания от много национални и международни научни колективи са публикувани и голям брой

научни студии, книги и монографии, които окончателно утвърждават наложилата се нова биологична наука – Инвазивната биология. Някои от тези научни монографии и ръководства, получили широка международна известност в годините от началото на XXI в., са *“Invasive Species in a Changing World”*, *“Invasive Alien Species. A New Synthesis”* и др. Още през 2000 г. от Международния съюз за защита на природата (IUCN), със съдействието на Световната програма за инвазивните видове, е изготвен и публикуван и **Списък на 100-те най-инвазивни вида растения и животни на Земята** (**“100 of the World’s Worst Invasive Alien Species”**). В него са включени много видове, растения и животни, които са се установили трайно и в нашата страна, напр.: Ясенолистен клен (*Acer negundo*), Бохемска фалопия (*Fallopia bohemica*), Канадската водна чума (*Elodea canadensis*), ктенофората Мнемипсис лейди (*Mnemiopsis leidyi*), Китайският мъхнат рак (*Eriocheir sinensis*), мигмата Дрейсена полиморфа (*Dreissena polymorpha*), рибката Гамбузия (*Gambusia affinis*), Червенобузата костенурка (*Trachemys scripta*), неперугата Гьботворка (*Lymantria dispar*) и др. Периодична научна информация по проблемите на инвазивната биология в света редовно се публикува и в специализираното научно списание *“Aliens: The Invasive Species Bulletin”*, издавано с подкрепата на IUCN.

За нашите любознателни читатели, които биха желали да прочетат и научат повече за инвазивните видове растения и животни в България и да разширят кръгозора си в областта на Инвазивната биология, препоръчаме две книги на български език, достъпни в книжарниците и библиотеките у нас: *„Животни нашественици“* (от В. Големански и Д. Божков) (Акад. издателство „Проф. Марин Дринов“, 2003) и *„Инвазивни чужди видове растения в България“* (от А. Петрова, В. Владимиров и В. Георгиев) (изд. ИБЕИ – БАН, 2012). А за инвазивните видове в Егейско, Мраморно, Черно, Азовско и Каспийско море богата и интересна информация може да се прочете в книгата *“Exotic Species in Aegean, Marmara, Black, Azov and Caspian Seas”*. ■

Койоти атакуват и големите градове на Америка

Койотите са широко разпространени американски хищници, които в систематично отношение зоолозите отнасят към семейството Кучета (Canidae). Към това семейство се отнасят още 8 – 10 вида хищници, от които много разпространени и добре познати са чакалите (4 вида), вълците (4 вида) и кучетата, които всъщност са произлезли от сивия вълк (*Canis lupus*) и се приемат за негови подвидове. Сивият вълк и койотът, известен още като прериен, или ливаген вълк (*Canis latrans*), са обитавали в миналото главно прериите на Северна Америка, и сивият вълк е бил доминиращият хищник, който е ограничавал популациите и на койота. Но след масовото изстребване на сивия вълк през XIX и XX в. койотът завоюва неговото място и понастоящем той е доминиращият вид от семейството на кучетата в Северна и даже в част от Централна Америка. В САЩ той обитава 49 от 50-те щати на страната, а на юг се е разпространил до централните райони на Мексико и Панама.

Изследвания на американски зоолози и еколози от последните десетилетия показват, че койотът е много адаптивен вид и смело прониква и в големите американски градове. Той е по-дребен от вълка, достига на височина едва до 60 см и тегло около 15 – 20 kg. Има дебела рунтава опашка, която най-често държи ниско до земята, а цвятът му е сив до жълто-кафяв. Невзискателен е към храната и се храни както с дребни бозайни-

ци, така и с плодове и даже треви, когато няма друго. Може да се кръстосва с домашни кучета и вълци и дава плодовито потомство от тях с междинни белези.

Проучване на чикагския зоолог д-р Стенли Герт (Stenly Gert) през последните 2 години доказва, че койотът се е заселил успешно вече и на територията на многомилионния американски град Чикаго и добре се чувства там. По неговите сведения през 2015 г. на територията на Чикаго живеят не по малко от около 2000 койота. С помощта на капани живоловки той сам е уловил 850 екземпляра, част от които и в централните райони на града. Смята, че койотът води скрит нощен начин на живот, избягва човека и поради това е останал дълго време незабелязан от хората, но той постепенно увеличава популацията си и се чувства добре в мегаполиса. За да проследи по-нататък развитието на популацията на койота в Чикаго, д-р Герт е поставил на шията на около 400 койота, уловени в живоловките от него, малки радиопредаватели и продължава да следи развитието и съжителството им с човека в града. Как ще се развият в бъдеще отношенията човек – койот в Чикаго, а вероятно и в други големи градове в САЩ, ще научим вероятно от следващи публикации в научните и научнопопулярните списания.

По Scientific American, Science et Vie



Научни традиции в развитието на българската геология

Иван Загорчев

Историята на геологическите изследвания от български учени започва с назначаването през 1880 г. на първия държавен геолог – Георги Златарски. Младата българска държава осъзнава много добре кои са основните белези

на нейния духовен и икономически суверенитет. Така наред с основаното в чужбина Българско книжовно дружество (1869), по-късно (1912) преобразувано в Българска академия на науките, в новото княжество се създават Софийският университет (Висше училище – 1888; от 1904 г. – Софийски университет „Св. Климент Охридски“), Народният музей (1892), и с назначаването на Златарски – и основите на бъдещата национална геологическа служба. Първият преподавател по геология е Боне Баев (доцент от 1891 г.). Първите професори по геологическите дисциплини са назначени съответно през 1897 г. (Г. Златарски) и през

До и непосредствено след Освобождението на България геологически изследвания в българските земи се извършват от чужденци. Сведения за геологията се съдържат в трудовете на някои пътешественици, и особено на бележитите учени със световна известност – Ами Буе, Огюст Викенел, Франц Тоула, Фридрих фон Хохщетер, Йован Цвиич.

1905 г. (Г. Бончев). Георги Златарски е избран за член на Българското книжовно дружество още през 1881 г., Георги Бончев – през 1900 г., а Лазар Ванков – през 1901 г. (професор от 1909 г.) Тези събития полагат основите за

развитието на българската геология, но основания за формиране на национална геологическа школа все още няма. С геологически научни изследвания се занимават много малък брой учени, разхвърляни на един огромен фронт. До и през Първата световна война това са Георги Златарски, Георги Бончев, Лазар Ванков, Петър Бакалов, Лука Димитров, Илия Стоянов, Петър Ангреев, Стефан Бончев. Към тях се присъединяват няколко минни инженери със солидна геологическа подготовка. В Университета съществува само специалност „Естествена история“, която включва биологически и геологически науки, а през 1905 г. единствената катедра по ге-



Г. Златарски



Г. Бончев



С. Бончев



С. Димитров



Е. Бончев



В. Цанков



Б. Каменов



И. Костов

Заслужили основатели на български научни школи в геологията

ология се разделя на две катедри: „Геология“ и „Минералогия и петрография“.

Въпреки солидната си геологическа подготовка и няколко ценни публикации, **Стефан Бончев** остава дълго извън академичната общност и е избран за професор едва през 1923 г. след пенсионирането му като гимназиален учител. Той с право се приема за основател на българската геологическа школа, тъй като играе решаваща роля за създаването през 1925 г. на Българското геологическо дружество и неговото списание (1927 г.), на докторантската институция по геология към едноименната катедра в Софийския университет в края на двайсетте години на XX в., и през 1934 г. – на списание *Geologica Balcanica*, което дълго време издава със собствени средства като орган на Геологическия институт при Университета. Привличайки към геологически научни изследвания млади специалисти естественици и възлагайки им дисертационни теми върху геологическия строеж на важни области от територията на България, Стефан

Бончев формира в Софийския университет през тридесетте и началото на четиридесетте години на XX в. една силна група от млади учени геолози, която може да се характеризира като българската школа по регионална геология. В основата на провежданите от тях теренни изследвания са: геологическо картиране на зададената като дисертационна тема територия; стратиграфско изследване, придружено от тектонски наблюдения; таксономно определяне на събраните фосили; написване, публикуване и защита на дисертация и на публикации. Постепенно възпитаниците на школата специализират в по-тесни научни направления и в годините около Втората световна война стават на свой ред основатели на нови за България научни направления: геотектоника (**Еким Бончев**), палеонтология и стратиграфия (**Васил Цанков**), инженерна геология (**Боян Каменов**), нефтена и въглищна геология (**Петко Мангев**, **Антон Атанасов**, **Благой Каменов**). От друга страна, **Георги Бончев** и неговият енергичен асистент, а

след това последователно доцент, професор и академик, **Страшимир Димитров**, полагат грижи за укрепване на катедрата по минералогия и петрография, като наред с **проф. Наум Николов** привличат последователно **Цоню Димитров** и **Иван Костов**. Така се създават предпоставки за оформяне на групи учени, специализирани, работещи и преподаващи определена геологическа наука.

Геологическите изследвания стават приоритет след Втората световна война. Причина за това е засиленият интерес към търсенето, проучването и добива на минерални и енергийни суровини, които стават държавен монопол и приоритет с оглед осигуряване на суровини за промишлеността. Структурата и организацията на проучвателните работи и научните изследвания следват съветския модел, но са много сходни и с тези в западноевропейските и централноевропейските страни като Германия, Австрия и пр. Основа на тези изследвания е съответствието на образованието и научните изследвания на естествената етапност на проучвателните и минните работи: дребномащабно и средномащабно геологическо картиране, придружени от търсене и предварително проучване с геологически, геофизични и геохимични изследвания; детайлно проучване на очертани перспективни площи и находища чрез едрномащабно геологическо картиране, геофизични и геохимични изследвания и сондажни и минни работи; експлоатация на находищата с изчислени и утвърдени запаси при съпътстващо експлоатационно проучване. За нуждите на тези изследвания се подготвят инженерни и средни технически кадри в областите на геологията, геофизиката, сондажните изследвания, минните работи, маркшайдството и всички останали съпътстващи специалности. В нашите условия се присъединява към реорганизация на Дирекцията за минни и геоложки проучвания в комплексна национална геоложка служба – Комитет по геология, съставен от Предприятие за гео-

физични проучвания и геолошко картиране, специализирани регионални предприятия за предварително и детайлно проучване, и обслужващи тези дейности научноизследователски институт и геологически лаборатории. През 1947 г. за подготовката на специализирани кадри се създаде специалност „Геология“ в Софийския университет, а през същата година беше основан и Геологическият институт при Българската академия на науките. Малко по-късно беше основана и специалността „Инженерна геология“ в Държавната политехника, като на нейна основа и на основата на минните специалности беше създаден (1953 г.) Минно-геоложкият институт (сега – Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“). Стройната система от образователни и научни институции осигуряваше минния отрасъл на българската икономика, който и сега заема около 11 % от индустриалното производство и доставя около 5 % от брутният национален продукт на страната. За съжаление, през деветдесетте години на миналия век националната геоложка служба беше напълно ликвидирана, вместо да бъде запазена като оперативна структура и реорганизирана по модела на западноевропейските геоложки служби.

Развитието на геологическите проучвания, образование и научни изследвания доведе до формиране на многобройни инженерни и научни кадри и създаде предпоставки за тяхната специализация по отделни геологически науки.

Тук би трябвало да си дадем сметка какво всъщност представлява научната школа. Преди всичко, необходими са структурно-организационни условия, които да позволяват научното общуване на група учени, специализирали или специализиращи в определена научна област. Обикновено в тази група учени се откроява един лидер с голям научен опит и авторитет. Необходимо условие е и възможността за регенерация чрез предаване на методическите умения и опит на млади хора – студенти и докторанти. Оттук следва и предаване-

то на традицията в стила, методиката и основните идеи и парадигми, към които се придържа школата. Особено важна е критическата и свободна атмосфера, в която се дискутират не само окончателните, но и текущите резултати от изследванията. Това предполага пълно доверие и етичност в отношенията – от момента, в който в групата се прокрадне недоверие и страх, че нечи резултати могат да бъдат ограбени, започва загиването като първи симптом на разпадане. Друга причина за нетрайността или провала на дадена школа е въвеждането на научна измама с желанието да бъдат непременно „доказани“ определени идеи или парадигми.

Обикновено лидерът на школата се налага не толкова по административен път, колкото чрез своя опит, значимостта на научните си постижения и визията за бъдещото развитие на определен клон от науката. От неговия опит, прозорливост и такт зависят климатът и бъдещето на школата. В условията на геологическите науки в България това е учен, който трансферира методики или идеи и парадигми от водещи световни школи, като създава около себе си група от единомишленици – колеги, докторанти и студенти.

В този смисъл можем да говорим за геотектонска научна школа, създадена от **акад. Еким Бончев**. Израснал в семейството и регионално-геологическата научна школа на **проф. Стефан Бончев**, Е. Бончев започва научната си кариера с дисертация на регионално-геологическа тема, но със силен тектонски уклон – геологическия строеж на част от сложно люспуваната Панагюрска ивица. Голямо влияние му оказва и специализацията в прочутата геотектонска школа на проф. Ханс Щиле в Берлин. След завръщането му в България следва бърза и блестяща академична кариера: асистент, доцент, професор, и член-кореспондент и академик на Българската академия на науките. Възприел положителните особености на немската школа и характер (трудолюбие, организираност и педантич-



Акад. Иван Загорчев, проф. г.з.н., работи повече от 50 години върху проблемите на геотектониката и регионалната геология на България и Балканския полуостров. Ръководител (2004 – 2009) на секция „Геотектоника и регионална геология“ в Геологическия институт на БАН.

ност), Е. Бончев естествено се превръща в лидер на своите колеги, а след това организира студенти и докторанти в своята геотектонска школа. Със създаването на Геологическия институт при БАН, на който е заместник-директор, а от 1960 г. – директор, се създават условия за организиране на втори център на школата в лицето на Секция по геотектоника в този институт. След първите сътрудници, привлечени в секцията, тя се обогатява през 1968 г. при сливането на Геологическия институт с Научноизследователския геологически институт с опитни регионални геолози с тектонска насоченост, както и с първите докторанти. Трябва да се подчертае, че почти всички те имат значителен теренен опит като дългогодишни участници и ръководители на геологическото картиране. Така геотектонската школа на Еким Бончев се налага във всички геологически институции, като има сери-



Геологическа екскурзия на проф. Стефан Бончев (в средата, на преден план) с асистенти, докторанти и студенти. Прав вляво горе – Еким Бончев. Около 1930 г. Снимка от семейния архив на акад. Е. Бончев

озно представителство в Геолого-географския факултет на Софийския университет, в Минно-геоложкия институт (сега – университет) и Научноизследователския геологически институт при Комитета по геология (по-късно – НИПИ). Силата на тази школа се дължи преди всичко на научните и организаторски качества и широката ерудиция на нейния лидер. Добре информиран за новостите в методиката и модерните тектонски парадигми на немската и съветската школа, Е. Бончев еволюира от позициите на класическата геосинклинална теория и постиженията на алпийската геотектоника в навлачната и гънковата тектоника към изследвания, концентрирани върху разломната тектоника и така популярните в съветската литература дълбочинни разломи. В резултат той създава и развива със своите сътрудници хипотезата за линеаментите и линеамент-геосинклиналите, като в някои случаи се

пренебрегват и собствени предишни постижения. В последните десет години от своята дейност Е. Бончев постепенно се преориентира, под влияние и на някои свои сътрудници, към новата глобална тектоника (тектоника на плочите), като разви оригинални представи за геодинамиката на балканското пространство. Независимо от своите собствени научни схващания и тяхната еволюция, Е. Бончев винаги е проявявал завидна толерантност към своите сътрудници, като не е препявствал развитието на различни от неговите хипотези и идеи. Така например неговите сътрудници развиха важни черти на навлачната тектоника, както и идеи за палеозойската и алпийската плейт-тектоника на нашите земи. Бяха въведени структурният анализ на магмените и метаморфните скали и деформационният анализ. Беше развит и публикуван нов модел за геоморфоложкото и неотектонското развитие на България.

Много важно е навлизането на интерпретацията на геофизичните данни, което се извършва с активното участие на геофизици. От друга страна, от средата на осемдесетте години на миналия век в Софийския университет беше организирана самостоятелна група, концентрирана главно върху строежа и еволюцията на Родопите. Тази група обедини тектоници, петролози и геохимици, които възприеха модерни методики и идеи от френската и швейцарската школа и работят в тясно взаимодействие и под научното ръководство на водещи представители на тези школи.

Може да заключим, че школата на Е. Бончев е преди всичко регионална геотектонска школа, която се стреми да покрие целия диапазон на геотектонските науки в България и на Балканите, като своевременно инкорпорира всички нови постижения на световната геотектоника. С такава цел се осъществяват специализации и командировки в Германия, Съветския съюз, Италия, Франция, Великобритания. Школата оказва значително въздействие и върху научно-приложните изследвания в областта на геотектониката, регионалната геология, инженерната геология и хидрогеологията, като нейни представители участват в осъществяване на важни национални задачи – Геоложката карта на България в мащаб 1:100 000, структурно-геоложките проучвания, свързани със строителство на големи национални обекти, сеизмотектонски изследвания в помощ на оценка на сеизмичния риск, и пр. Много важна черта е поддържането на регионалните теренни изследвания и използването на постиженията на останалите геологически науки за комплексно изясняване на геологическия строеж и развитие на страната.

В рамките на една кратка статия е невъзможно да се разгледат в достатъчно подробности всички направления на геологическите науки у нас. Вече отбелязах, че с въвеждането на специалностите „Геология“ и „Геохимия“ в Софийския университет и „Геология и проучване на полезните изкопае-

ми“, „Инженерна геология и хидрогеология“, „Геофизични методи на проучване“ и „Техника на проучването“ в Минно-геоложкия институт (сега – университет) в края на четиридесетте и началото на петдесетте години на миналия век, както и с развитието на Комитета по геология като национална геоложка служба бяха създадени условията за догонване на европейските страни в развитието и диференциацията на науките за Земята, като беше надхвърлен критичният минимум от учени за едно или друго научно направление. Началото на своеобразни национални научни школи беше положено преди всичко от учениците на Стефан Бончев. Така благодарение на опита и далновидността на **проф. Васил Цанков** беше сложено началото на българска школа по палеонтология и стратиграфия, която наследи традициите, завещани от Г. Златарски и П. Бакалов. Характерна черта на тази школа е последователното въвеждане на изследвания върху преди непознати фосилни групи, което се извършваше почти едновременно с пионерните опити в развитите страни. Такива бяха случаите с въвеждането на изследвания върху конодонтите, акритархите, диноцистите, хитинозоите, а в по-ново време – върху радиоляриите и варовитите нанофосили. Заедно с изследванията върху фораминиферите и диатомовите водорасли, микропалеонтологическите изследвания направиха сериозни „пробиви“ в датирането на „немите“ задруги. Наред с това бяха достигнати сериозни успехи и в изследването на „класическите“ фосилни групи: граптолити, трилобити, амонити, брахиоподи. След В. Цанков лидерската роля в секцията по стратиграфия на Геологическия институт беше поета от **проф. Христо Спасов**, който привлече докторанти и сътрудници от поколението, което сега доминира в палеозойската палеонтология и стратиграфия. Водещата роля по отношение на мезозоя беше поделена между изтъкнати ученици и последователи на В. Цанков, сред които изпъкна като плодовит учен

и изтъкнат университетски преподавател **акад. Тодор Николов**. Той формира, главно върху основата на изследванията върху долнокредната серия, много млади докторанти, които понастоящем успешно развиват българската стратиграфия и палеонтология на европейско равнище. Българската стратиграфска наука отбелязва сериозни приноси и благодарение на приемането на литостратиграфските принципи с приемането през 1982 г. на един от първите стратиграфски кодекси в Европа, последователното въвеждане на литостратиграфски единици и тяхното датиране, и създаването на първата Геоложка карта на България в М 1:100 000, основаваща се на литостратиграфски и хроностратиграфски принципи (1989 – 1995 г.). Развитието на палеонтологическите и стратиграфските изследвания се извършваше във всички институции, занимаващи се с научни изследвания в областта на геологическите науки, като комуникациите и преливането между тях, специализациите във водещи световни центрове и споделянето на опита осигуряват единството на школата.

Вече споменахме за развитието на инженерната геология в България. Заслуга за това има друг ученик на С. Бончев – **Боян Каменов**. Професор от 1949 г. и член-кореспондент на БАН от 1951 г., той е първи ректор на Минно-геоложкия институт, основател на Катедрата по инженерна геология и хидрогеология и основател на секцията по същите науки в Геологическия институт при БАН. В тази секция се организират и провеждат извънредно важните геотехнически изследвания, свързани със строителството на големи национални обекти, и се полагат основите на изучаването на геотехническите проблеми на лъса, строителството на слаби земни основи и планомерното изследване и картиране на рисковете от свлачищните процеси в България. Сериозни успехи бяха постигнати и в други важни геологически науки като седиментологията, хидрогеологията, и пр.

Страшимир Димитров (професор от 1941 г., академик от 1947 г.) наследява акад. Г. Бончев начело на катедрата по минералогия и петрография, а през 1950 г. – и като директор на основания през 1947 г. Геологически институт при БАН. С. Димитров се оформя като регионален геолог в традициите на българската регионално-геологическа школа и под влиянието на Г. Бончев, а като минералог и петрограф – в най-добрите традиции на немската петрографска школа. Той е добре запознат с модерните тенденции на развитие на минералого-петрографските науки в света, включително и в областта на експерименталните изследвания, които се развиват особено силно около и след Втората световна война. Голям е приносът му в прерастването на описателната петрография в България в модерна петрология, чрез синтеза на теренни наблюдения и картиране, микроскопски изследвания и модерна за времето си петрохимия. Като ръководител на университетската катедра и на Геологическия институт, С. Димитров поощрява специализацията и оформянето на самостоятелни изследователски групи в областите на геохимията, минералогията (Иван Костов), рудните находища и металогенията, и разбира се, петрологията. В областта на петрологията той осъзнава необходимостта от интензивно изследване на метаморфните и магмените скали в България, които заемат почти половината от територията на страната. На тях е посветена още встъпителната му лекция през 1939 г. Петрологията на магмените скали се разви благодарение на учениците на С. Димитров, на свой ред достигнали до професорската катедра. Силна група от петролози се оформи в Геологическия институт. Особено внимание заслужава създаването на лаборатории за изследвания на околорудните изменения и на геологията на докамбрия.

В България съществува дълга традиция за изследване на метаморфните скали от

Южна България, където те са преобладаващи. Първите опити за тяхната подялба са още от началото на XX в. С. Димитров обобщава известната информация преди началото на Втората световна война, а след нея съветските геолози от Комплексната геологическа експедиция правят литостратиграфска подялба в Родопите. Следващото геоложко картиране обогатява и детайлизира тези изследвания в Южна България в лицето главно на **С. Бояджиев, Д. Кожухаров и И. Боянов**. Д. Кожухаров създаде група за изследване на тези проблеми в Лабораторията за изследване на докамбрия в Геологическия институт, като към нея освен **Е. Кожухарова** гравитираха **И. Боянов, И. Загорчев** и няколко аспиранти. От друга страна, **Ж. Иванов**, който в началото също публикува подобна литостратиграфска схема, около средата на осемдесетте години на XX в. изцяло се отказва от литостратиграфската концепция, като формира собствена група, обединена около други подходи и парадигми. В сътрудничество и/или под ръководството на водещи френски и швейцарски учени тази група придоби важна роля в българската геотектоника и петрология. Голямо значение за развитието на знанията ни за метаморфните комплекси в България имат модерните изотопни геохронологични изследвания и особено въвеждането на цирконовата радиогеохронология благодарение на **Албрехт фон Кват, И. Пейчева** и други учени.

Накрая ще се спрем на една от най-успешните научни школи в геологическите науки в България. Това е българската школа в областта на минералогията и кристалографията. Тя е създадена, в продължение на делото на Г. Бончев, от **Иван Костов** (професор в Софийския университет от 1953 г., академик на БАН от 1967 г.). Забележително лично постижение на И. Костов е създаването на обхватна класификация на минералите, основана на кристалохимичен принцип и намерила

прием и признание в целия свят. Учен с голяма ерудиция и широки интереси, Иван Костов оглавява Катедрата по минералогия и кристалография в Софийския университет, където събира около себе си и увлича в минералогията способни студенти, докторанти и асистенти. Негови сътрудници (**И. Минчева-Стефанова**) или ученици ръководят Секцията по минералогия (сега – Секция по минералогия и геохимия) в Геологическия институт, Катедрата по минералогия и кристалография в Софийския университет, Катедрата по минералогия и петрография в Минно-геоложкия университет, Катедрата по минералогия в Химико-технологическия университет. Благодарение на усилията на И. Костов беше основана Лабораторията по приложна минералогия при БАН (1967), прераснала през 1971 г. в Институт по минералогия и кристалография „Акад. Иван Костов“. Многобройните открития на сътрудниците и учениците на И. Костов са публикувани и многократно цитирани у нас и в чужбина. Между тях ще споменем откриването на нови за науката минерали (страшимирит, костовит, хемусит и манганилваит).

Като се оглеждаме назад към изминалите повече от 130 години, не можем да не оценим и да не се възхитим от прозорливостта, упоритостта и трудолюбието на нашите предшественици, които начертаха пътищата на развитие на геологическите науки и създадоха устойчиви традиции, а в някои случаи – признати научни школи. Авторът изразява своето дълбоко уважение към всички споменати и неспоменати погоре учени, много от които счита за свои учители. Не мога да не изразя и дълбокото си удовлетворение, че накратко разглеждащите тук направления и науки продължават да се развиват, а по-младите колеги – възпитаници и продължители на тези школи, ги ръководят успешно и достойно представят българската геология пред света. ■



ОТЕЧЕСТВО ЛЮБЕЗНО

Долината на река Торлашки Лом

Еберхард Унгжиян

Познавах този ръкав-приток от речната система на Ломовете отначало само по стари карти. Такава например е показана в класическия труд на Карел Шкорпил „Опис на старините по долината на р. Русенски Лом“ (1914).

Шкорпил е обикалял на кон и пеша, с местни водачи, и е снимал с мехова камера на плаки. А ние пътуваме с високопроходима кола 4 × 4 и снимаме с дигитални камери. Ето как се променя светът!

Дядо Шкорпил е начертал точните си карти на топографска основа. Но след войната те бяха обявени за „секретни“ и поради това ни бяха недостъпни. Така и не успях да издействам достатъчно подробна карта на Ломовете, за да мога да нанеса местата на гнездене на малкия бял /египетски лешояд, черния щъркел, пък и на други важни обекти на наши проучвания. По наша преценка лешоядите бяха към 25 – 30 двойки по цялата долина на Ломовете. И така си останаха нерегистрирани. А днес е късно – някога многобройната му популация се стопи да една двойка. За щастие поне черните щъркели оцеляха в малко повече от десетина двойки.

Едва след 1990 г., след настъпване на „Великите промени“, Дирекцията на Природен парк „Русенски Лом“ успя да издаде нова карта на парка на топографска основа, както си му е редът и както се прави във всички държави на съвременно ниво. А сега за Торлашкия Лом. Старото име на селото е Торлак, преименувано през 1934 г. на Цар Калоян и отново прекръстено през 1951 г. на Хлебарово, по името на един деец от т.нар. нелегален период (1942 – 1944). Едва през 1981 г., когато беше обявен за град, му върнаха полагаемото име.

Рекичката, минаваща през селото, освен Торлашки Лом се е наричала още и Долап дере. Под това название се разбираха различни водносилови съоръжения – воденици, тепавици, гаращи и други, използващи един енергоносител, който днес водим като „възобновяем“. Да – ама не, както се изразяваше навремето един





Еберхард Унджиян е роден в Берлин (1934), завършил специалност „Биология“ в Софийския университет „Св. Климент Охридски“. Работил като зав.-отдел „Природа“ в Историческия музей в Русе (1960 – 1994). Теренен биолог, фотограф, пещерник.

популярен наш телевизионен коментатор. Я идете в Лудогорието (Делиормана) и вижте дали го има този източник на енергия? Един от ръкавите на суходолието Канагьол се нарича до ден-днешен Дермен дере, т.е. „воденичния дол“ – по водениците, които са действали през миналите столетия до към Първата световна война. В името на истината, трябва да отбележим, че и там вода понякога има – при топене на снеговете (ако паднат достатъчно) или след проливен дъжд. Ама за воденици и гума да не става! Причината? Прогресивното, продължаващо и до днес изсичане на горите, грижещи се за равномерното разпределение на годишните валежи.

Само около Торлак поради увеличение броя на населението след края на XVII в. започват интензивно да заместват разполагаемите гори със селскостопански площи. До края на XIX в., т.е. вече след Освобождението, площта им е съставлявала 1500 хектара. Процесът на изкореняване на горите, разбира се, продължавал и днес селището разполага с 4200 ха обработваема земя – за сметка на изчезналите гори!

В картата на Дяго Шкорпил (както и на много други места по долината на Ломовите) тези воденици са ясно обозначени. По Долап дере се наброяват таман 15! Кое то говори за постоянен и достатъчно голям дебит на тази вече съвсем скромна рекичка. А днес и основите им не могат да се намерят.

След изсичането на гората за добиване на нови орни земи и пасища тя някак успява да се възстанови само по склоновете със северно изложение, макар рядка и издънкова. Но по тези, гледащи на юг, поради силното слънчево греење (ние казваме инсолация) най-много се закрепва трънлив храсталак. Ето как наклонът и изложението влияят на състава на растителността. А те най-точно се установяват с помощта на компас. Откъм изток в долината се влива суходолие Монастирски боаз. Вдясно от нас се издигат невисоки скали. На десетина метра над пътеката се вижда четириъгълен отвор. Торлашкият манастир е описан за първи път от Дяго Шкорпил и изследван подробно от археолога Ара Маргос.

Както повечето скални манастири по Ломовите, той датира от времето на Второто българско царство. Но при проведените разкопки А. Маргос е намерил археологически материали и от по-ранно време – керамика от праисторията, Античността, Първо и Второ българско царство. По време на последното отшелническото движение е било силно проявено – по Ломовите се начитат над 300 отделни келии, скитове или цели манастирски комплекси.

Манастирчето се състои от две помещения, получени от разширение и дообработка на съществуващи пещери – църква и



келия (3,60 × 3 м). Църквата е малка (7,20 × 4,10 и висока 2,70), с апсида, някога преградена с иконостас, както е правило при православните църкви. Дупките на дървената конструкция още личат в скалата. По стените, макар и в много лошо състояние, са запазени три издраскани надписа графити: „Воислав“, втори, от който трудно може да се дешифрира само „Господи“, и трети съвсем повреден. Според А. Маргос евентуално може да се възстанови като „Аз протопоп К... (да кажем Константин?)“. Откритият наблизо гроб би могъл да е на отшелник, живял и погребан тук.

Тъй като долината е всечена във варовик, тук ще намерим и много от формите, характерни за карста. В началото долината е дълбоко врязана, със сравнително стръмни склонове, обрасли с гора. Едва след някой километър и свършването на скалите отгясно на пътя долината се отваря и става по-широка. С ножа си разчистваме пътя през копривата, израсла значително над човешки бой. И пàри, ама яко!

Рекичката прави голям завои на юг. Отляво, от татък реката, се откроява помпена станция, изоставена и разрушена – тъжен паметник на безстопанственост и безотговорност. Електропроводите към нея, разбира се, са откраднати, а изолато-



Червеногърбата сврачка (Lanius collurio)



Белоопашат мишелов



Земеровка



Таралеж



Червенокръста лястовица

рите изпочупени. Човек се пита – те пък на кого са пречели? Пътеката продължава по десния бряг на реката. Но ние, имайки предвид по-нататъшния път до Писанец, се прехвърляме на левия бряг. Има (по-точно имаше) и минушка, както наричат мостчетата, по правило от някое по-голямо отсечено и прехвърлено през рекичката дърво. Но ние предпочитаме да прецапваме през водата. Дървото е нестабилно и няма да е приятно да се изкъпем заедно с раниците. За целта си събуваме обувките и запретваме крачолите. За по-сигурно се подпираме на някой клон. И продължаваме нататък. И тук имаме интересни срещи и наблюдения. След като през лятото на 1977 г. при Иваново за пръв път видяхме двойка от нов вид за нашия край, белоопашат мишелов, който дотогава обитаваше само Южна България, го срещнахме и тук. Рисунките (винаги така си документирам нещо ново, за да мога и по-късно да сверя констатациите си) показват колко е красив! Гледах го със захлас цели 5 минути с бинокъла.

Знаем селската лястовица като обитател на селищата. Лепи гнездото си от топчици кал, вътре в помещението – ако има свободен достъп през отворен или счупен прозорец – понякога

и отвън, но винаги и задължително под защитата на покрив. По изключение можем да я срещнем и в първично местообитание (хабитат), а именно на скали, но разбира се, пак на закрито. От една статия в чуждия научен печат става ясно, че това се наблюдава и в грузи страни. Ние сме я виждали в помещенията на някои от скалните манастири или входа на пещери. Именно в една такава пещера по левия бряг на Бели Лом, след вливането на Торлашкия Лом при големия завои преди Писанец, има една малка пещера почти на нивото на заливната тераса. Дълбока е около 7 – 8 и висока към 4 м.

Там преброихме общо 29 (!) гнезда на селска лястовица. Отчасти разрушени – най-вероятно с хвърлени камъни от „културни наши съграждани“. Някои заети от вработата като „вторични наематели“, което си личеше от многото пера. В дъното тава нът се смъква до човешки бой. Но независимо от това две двойки лястовички си бяха построили там гнездата, толкова на ниско, че могат да се стигнат с ръка. На самия вход като „гарнитура“ се мъдреше и едно гнездо-реторта на червенокръста лястовица, също очевидно разрушено частично от хора.

Гнездата и самата птица познавам добре. Полетът ѝ се характеризира с внезапни поврати и стремителни пикирания, чак да ти пресече дъха. За разлика от бреговата лястовица, украсена с широка кафява ивица през гърдите, скалната е равно сиво-кафява отдолу. При разперване на опашката си личат особено добре, ако наблюдателят гледа нагоре, кръгли петна, като „прозорчета“, от прозрачни пера. Самото гнездо досущ прилича на това на селската, но с тази разлика, че ги няма висящите навън сламки.

Там, където все още властва „Царят на нощта“ – най-едрата наша сова, можем да открием акуратно очистената кожа на ежко-бежко. Бухалът, привлечен от шума на ровенето на таралежа, го напада направо. И ежко-бежко се свива на бодливо кълбо. Но хищникът го сграбчва със страшните си нокти и през бодлите го убива. След което

започва да го изяжда откъм незащитения корем. Веднъж ни попадна друга картина, направо невероятна! По Бели Лом над Нисово намерихме полуизядена кожа от таралеж и много пера от... бухал. Кой го беше оскубал??? Картинката се изясни от няколко пера и неизядените останки от бухала. Големият ястреб, не по-малко свиреп хищник, го беше изненадал, вероятно отзад и отгоре, беше го сграбчил на свой ред и беше превърнал ловеца в плячка! За мен това беше истинска сензация!

Че вълци обитават Ломовете, е известно. Самите зверове не съм имал възможност да видя на живо. Но през шестдесетте съм снимал отровени вълци (на стрихнин, по време, когато още се водеше тази незаконна и неразумна „борба с вредните хищници“), донесени ни от държавното ловно стопанство „Воден“, Разградско. С тях сме поддържали дълги години тесни връзки. Оттам беше зубърът, показан в някогашната експозиция на отдел „Природа“. Снимал съм другаде и разкъсана от вълци овца, „дообработена“ от скитащи безстопанствени кучета. И стъпки – в Родопите. Няма начин да ги сбъркате с тия на куче! Даже не е необходимо да си вещь „следотърсач“ като знаменития Дерсу Узала. Стъпалото на вълка е стегнато – не отпуснато като кучешкото. Затова следата е продълговата – по-скоро елиптична, и пръстите са прибрани, особено двете предни. Има известно разстояние между задните им краища и предните на третия и четвъртия, така че между тях може да се помести тънка клечка. Докато стъпката на куче е по-скоро кръгла и пръстите са разперени. Горното „упражнение“ при кучето не може да се изпълни – върховете на третия и четвъртия пръст малко се покриват със задните краища на двете предни лапи. Изпращанията на вълка са доста дебели, около 2,5 см и дълги 6 – 10 см. И задния край е тъп, не изострен, както при лисицата. На цвят са сиви, почти бели от парчетата силно натрошени кости. И те съдържат най-често ... косми на гризачи (както при лисицата!).

Запуските ми почти без изключение датират от есенните месеци. В природата по това време често можете да намерите на или покрай пътя мъртви земеровки. Вниманието – донякъде приличат на мишки. Затова по практически съображения, а и поради малкия им ръст ги водим като „гребни бозайници“ – това не е систематическа категория! Земеровките се отличават по кожухче като кадифе, къса опашка и остра муцунка. Отвън изглеждат невредими. Но при гране се установява, че са убити от бозайник – дива котка, лисица, пор или друг. Земеровките имат отстранени на тялото жлези със силна мускусна миризма. Хищникът обикновено установява това, когато вече е късно и тъкмо затова ги изоставя. Обратно – грабливите птици и совиците – на тях поради липса на обоняние тази миризма не им пречи – не само ги улавят, но и ги поглъщат.

У нас земеровките са седем вида, като етруската земеровка (*Suncus etruscus*) се намира рядко само по Черноморието, голямата водна – в планините, а останалите и в нашия край.

При последното посещение за наше учудване видяхме ръжлив напръстник (*Digitalis ferruginea*). Напръстниците са ползвани в народната и официалната медицина поради съдържанието на укрепващи сърдечната дейност гликозиди. Цветовете на всичките са наредени като едностранен грозд. Четири вида от този род украсяват горите и поляните, а пети, червеният, или пурпурен,



Червен глог



Черен глог (*Cr. Pentagyna*)



Ръжлив напръстник (*Digitalis ferruginea*)

се отглежда като декоративен по градините.

Цветовете на вълнестия (*D. lanata*) са бледокафяви с морави жилки и доста космати листа и е обикновен по нашите поляни. В планината съм снимал едроцветния (*D. ambigua*) с жълти цветове. Но не очаквах тук и ръжливия – с ръжливо или жълто-кафяво венче.

В равнинните части на България се срещат два вида глог. По подобие на напръстниците, намират приложение в народната и официалната медицина като средство за укрепване на сърцето. Докато обикновеният, или едноплодников (*Crataegus monogyna*) расте кажи-речи във всяка гора и храсталак, най-често по крайнините като слънцелюбив, то черният (*Cr. pentagyna*) се оказва значително по-рядък. При всичките си странствания из България сме срещали само отделни екземпляри от черния. Колегите ботаници също ми потвърдиха този факт. При нашите прохождения на Торлашки Лом успяхме да открием цяла група от този рядък вид и много му се зарадвахме.

Имената им са дадени по баграта на плодовете, съответно червени или черни (понякога лилаво-черни или черно-кафяви). Листата им се отличават с дълбоко врязаните си дялове. Много пойнати птички, особено червеногърбата сврачка (*Lanius collurio*), една от най-многобройните, си вият гнездата по предпочитание под защита на острите му шипове. Народната поговорка „От трън, та на глог“ никак не е случайна! ■

Д-р Петър Берон

за загадките на зоогеографията



„Загадки на зоогеографията“ – така сполучливо е озаглавена книгата на известния български зоолог и общественик г-р Петър Берон, появила се на българския книжен пазар през есента на 2015 г. благодарение на издателство „Изток-Запад“. Зоогеографията е една от първите биологични науки, защото човекът още от зората на своето съществуване е бил заобиколен от богат и разнообразен животински свят, който той е трябвало да познава, за да оцелява. Според енциклопедичните речници най-кратко каза-

но „Зоогеографията е наука, изучаваща разпространението на животните на Земята“. Но трябва да добавим още, че тя не е само констативна наука за географското разпространение на съвременния животински свят на нашата планета, а изучава и обяснява и закономерностите на разпространението му в историческото развитие на Земята, разселването и измирането на животинските комплекси в миналите и настоящите континенти, причините за разширяването или съкращаването на районите на разпространението им (ареалите) в миналото и настоящем. И въпреки че на съвременния етап на развитие на човешкото общество науката, вкл. и зоогеографията, имат значителни постижения, все още много явления, свързани с географското разпространение на животните в миналото и днес, са неясни и представляват предизвикателства и загадки за зоолозите и зоогеографията.

За написването на подобна книга не са достатъчни само знанията на зоолога, но и сериозни познания по геология, палеонтология, география, екология и еволюция, както и лични впечатления и проучвания в различни континенти и региони на земята – неща, които г-р П. Берон показва и доказва в своята книга.

Началните разкази в неговата книга запознават читателя с историята на зоогеографията и пионерите за нейната поява и развитие, с основни понятия в тази наука и някои съвременни схващания за причините от геоложки и еволюционен характер, довели до съвременното разпространение на животинския свят. Интересни са и сведенията за развитието в далечното минало на Атлантическия, Индийския и Тихия океан, за дрейфът на континентите, какво

представляват ендемитите и реликтите от съвременен гледище и пр. Но основната част от включените в книгата очерци са посветени на историята и разселването на отделни видове и комплекси от животни в различните кътчета на земята, подкрепени и с лични проучвания и наблюдения на автора. Такива са например информацията за зоогеографията на конете и магаретата, за прилепите, маймуните и полумаймуните по света, за „нашенските“ и другите обитатели на Северна Америка, за Костенурковите острови (Галапагос), за древните езера Охридско, Байкал и Танганайка, за Нова Гвинея и нейните морски реликти по върховете на тамошните планини, открити лично от автора, и много други.

Книгата „Загадки на зоогеографията“ е написана на лек, разбираем и увлекателен език и е илюстрирана с голям брой характерни животински обитатели в съвременните зо-

огеографски области и региони на земята. Но тя има много достоинства, присъщи и на сериозен научен труд. В нея критично са изложени различни мнения на известни учени по проблемите на зоогеографската терминология и деления, дадени са научните имена на голяма част от включените в книгата животни, което позволява лесно ползване и на допълнителна информация за тях от интернет, в обширен раздел Литература са посочени над 350 монографии, книги и научни статии от български и чужди учени по проблемите на зоогеографията и др. Поради това книгата представлява интерес не само за най-широк кръг читатели – ученици, студенти, преподаватели и граждани, но е полезно четиво и справочник и за млади учени – зоолози, зоогеографи, еколози, географи, геолози и пътешественици.

Васил Големански

Изисквания към авторите на сп. „Природа“

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

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

Обемът на статиите е 5–6 машинописни страници (стандартната машинописна страница е 30 реда, 60 знака на ред, като този обем не включва предлаганата илюстрация). Към статиите се прилагат крат-

ки биографични данни за автора и неговата снимка.

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

Илюстрациите трябва да са годни за непосредствено полиграфическо възпроизвеждане.

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

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

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

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

Снимките се предоставят на отделни файлове във формати .jpg и .tif.