

природа

www.baspress.com

**Чл.-кор. проф. Васил Николов:
„Тракийската
древност активира
потенциала на БАН“**

природа





Издателство на БАН „Проф. Марин Дринов“

Списание „Природа“ вече и
в електронен вариант



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

www.baspress.com

Тарифи за публикуване на реклама в сп. „Природа“

IV корица – 600 лв.

Вътрешна корица – 500 лв.

Вътрешна страница – 400 лв.

½ страница – 300 лв.

¼ страница – 150 лв.

природа

Научнопопулярно списание
на Българската академия на науките

Излиза от 1893 г.

Редакционна колегия

акад. Евгени Головински (гл. редактор)

egolovinsky@abv.bg

акад. Васил Големански

доц. Мая Гайдарова

доц. Стефан Манев

чл.-кор. проф. Вася Банкова

проф. Димитър Иванов

проф. Николай Лазаров

проф. Николай Спасов



На корицата:

Тел Провадия-Солницата. Отбрани-
телна каменна сис-
тема 3. Късен хал-
колит, 4400 – 4300 г.
пр. Хр.

Снимка:

Археологически
експ. на Провадия-
Солницата

Издава



Издателство на БАН
„Проф. Марин Дринов“

Христо Мишков (редактор)

h_mishkov@aph.bas.bg

Елисавета Илчева (графичен дизайнер)

Адрес на редакцията

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

ISSN 0032-8731

Книжка 2
април-
юни
2018 г.

природа

Излиза от 1893 г.

СЪДЪРЖАНИЕ

Интервю

Васил Николов: „Тракийската
гравитност активира потенция-
та на БАН“ 4

Личности

Павел Стоев

Алпинистът – изследовател.
В памет на Боян Петров 18

Стойчо Язджиев

Някои от най-значимите
научни приноси на Стивън
Хокинг 26

Евгени Головински

Кристиан Барнард, трансплан-
тациите на органи и имуносу-
пресорите 34

Зелена планета

Васил Големански

Организми-нашественици ата-
куват Европа 38

Непознатата химия

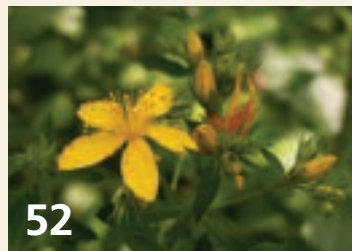
Евгени Головински

Коварният живак – спътник на
цивилизацията 46

Нови технологии

Вася Банкова

Завръщането на билките. Стан-
дартизация и качествен кон-
трол на фитопрепарати 52



52



38

Хоризонти на науката

Гаро Мардиросян

Изучаване на мълнии чрез кос-
мически технологии 60

Човекът и природата

Васил Симеонов

Каменната сол и алпийското
селско стопанство 68

Юбилей

Стефан Манев

Средношколската олимпиада
по химия и опазване на околна-
та среда на 50 години 74

Фосилна летопис

Златозар Боев

Крила, пера и човки в пещерата
Козарника от преди 80 000 го-
дини 82

Отечество любезно

Атанас Ковачев,

Цветелина Йорданова

Евксиноград – един уникален
парк на България 88

С бинокъл из природата

Еберхард Унджиян

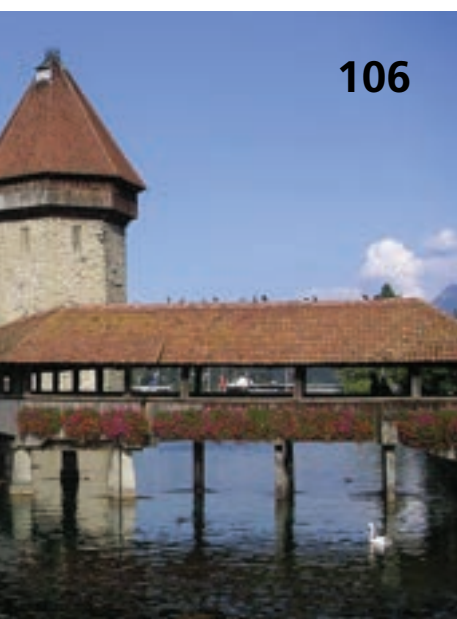
Мостове 106



88



26



106



CONTENTS

Interview

Vassil Nikolov: Thracian Antiquity
Activates the Potential of BAS 4

Personalities

Pavel Stoev

The Climber – Explorer. In memory
of Boyan Petrov 18

Stoytcho Yazadziev

Some of Stephen Hawking's
Greatest Contributions to
Science 26

Evgeni Golovinsky

Christiaan Barnard, Organ
Transplants and Immunosuppres-
sants 34

Green Planet

Vassil Golemsky

Invasive Animals are Attacking
Europe 38

The unknown chemistry

Evgeni Golovinsky

Insidious Mercury – Companion
of Civilization 46

New Technologies

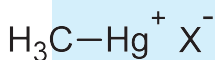
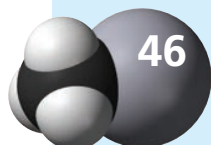
Vassia Bankova

The Return of Herbs. Standardiza-
tion and Quality Control of Phyto-
medicine Products 52

Horizons of Science

Garó Mardirossian

Lightning Exploration through
Space Technologies 60



82

Man and Nature

Vassil Simeonov

Stone Salt and Alpine
Agriculture 68

Anniversary

Stefan Manev

Fiftieth Anniversary of High School
Environment Protection and
Chemistry Olympiad 74

Fossil Chronicle

Zlatozar Boev

Wings, Feathers and Beaks in the
Kozarnika Cave Dated to 80 000
Years Ago 82

Homeland so Kind

Atanas Kovatchev,

Tsvetelina Yordanova
Euxinograd – a Unique Park
of Bulgaria 88

Watching Nature through Binoculars

Eberhard Undjian

Bridges 106

Чл.-кор. проф. Васил Николов: „Тракийската древност активира потенциала на БАН“

Първият общоакадемичен проект в БАН роди и първия голям интердисциплинен сборник. Проектът „Траките – генезис и развитие на етноса, културни идентичности, цивилизационни взаимодействия и наследство от древността“ обедини усилията на 90 учени от 18 института на БАН. С него се възражда и традицията на голямото частно гарителство.

– Проф. Николов, сборникът „Тракийската древност...“ е едно от събитията на научния живот в България. Бихте ли разказали кога и как се зароди идеята за подобен мащабен проект, обединяващ потенциала на БАН в различни области?

Това е първият общоакадемичен проект на БАН, който започна по времето на предишния председател на БАН, акад. Стефан Воденичаров и беше продължен от новото ръководство с председател акад. Юлиан Ревалски. Участвах от самото начало, което беше трудно. И сега, ако започнем друг такъв проект, пак ще бъде трудно. Интердисциплинността не е нещо необичайно за Академията, но все пак в БАН всеки институт работи по определена проблематика, има свои планове, задачи, трудно е съчетаването на научни дейности между природните и хуманитарните науки.

Проектът възражда и забравената традиция на гарителството и то на частно-



Сборникът *Тракийската древност...*

Чл.-кор. проф. г.и.н. Васил Николов е заместник-председател на БАН. Археолог, специалист по късна праистория, с публикации за новокаменната, каменно-медната и ранната бронзова епоха (VII – III хилядолетие пр. Хр.). Бил е директор на Националния археологически институт и музей на БАН и ръководител на многобройни археологически разкопки. Сега ръководи проучването на най-стария сологобивен център в Европа – „Провадия-Солницата“ и на раннонеолитното селище „Слатина-София“ – емблематични центрове на първата европейска цивилизация. Ръководител е на общоакадемичния проект „Траките – генезис и развитие на етноса, културни идентичности, цивилизационни взаимодействия и наследство от древността“, първият етап на който приключи с публикуването на изданието от него сборник „Тракийската древност: технологични и генетични изследвания, история и нематериално наследство“.



то дарителство. Идеята за изследване на тракийската древност с голямо частно дарение е на акад. Антон Дончев. В един разговор с г-н Петър Манджуков, който проявил интерес към траките, той му предложил да финансира проект на БАН за тях. Манджуков се съгласил и преди две години дари на академията 400 хил. лв.

Самата работа стартира с покани до институтите на БАН да предложат теми, които археолози, историци на древността, химици, физици, палеозоолози, палеоботаници, фолклористи и етнографи заедно могат да развият в интердисциплинни проучвания. Идеята беше да се ангажира потенциала на Академията по проблематика на културното наследство. Трудно е да се започне такова нещо, но някои институти се захващаха по-активно, после се включиха и други, видях се, че може да стане нещо интересно. Това запаля хората - около 90 учени от 18 института на БАН и няколко специализирани звена.

Преди повече от година поех ръководството на проекта. Тогава се смяташе, че резултатите ще бъдат публикувани в отделни специализирани издания, но си казах, че след като правим общоакадемичен проект, добре е да намерим форма, чрез която той да завърши като общо представяне на резултатите. Предложих да направим сборник с публикации на всички изследвания и като знак на благодарност той да бъде посветен на 75-годишнината на дарителя Петър Манджуков. Създаването на сборника също ми струваше доста усилия, защото е необичайно. Имаме първи общоакадемичен проект и първи общ сборник на всички, които участват в проекта. Беше трудно, но аз се надявам, че това е база, която можем да разширим нататък.

Важно е и като подкрепа на позабравената идея за частното дарителство на БАН. Държа да припомня, че след 1944-а година са били национализирани всички частни фон-

дове на БАН, а те са били точно 63. Така реално се прекъсва традицията на дарителство, което финансира Академията още от Възраждането. След 1989-а беше възстановено дарителството, но предимно институционалното - от организации и фондации, примерно от германската фондация „Александър фон Хумболт“ - най-голямата научна фондация в Европа. Тя дарява на институти, в които работят български учени-хумболтианци. Обикновено се получават дарения в апаратура и книги - в зависимост от нуждите. Да отворя една скоба - аз съм хумболтианец, акад. Евгени Головински, главният редактор на „Природа“, също е хумболтианец, даже той е човекът, който създаде модерния Хумболтов съюз в България.

На нас обаче ни липсва частното дарителство. В последните години има традиция академици да даряват средства за

подкрепа на някакъв малък проект, но дарението на Петър Манджуков е много мащабно. То даде възможност за широки, цялостни проучвания по определена тема и е важен жалон за бъдещето. И напред трябва да представяме интересни проекти на хора, които биха могли да ги финансират. В случая с Петър Манджуков проектът не е свързан с бизнеса му, но той иска да помогне за научни изследвания в областта на културното наследство. Това е контекстът, в който се разви проектът и за мен беше важно накрая да се публикува обща научна работа - имаме традиция в археологическата гилдия, като приключим теренните проучвания на важен обект да правим съвместна публикация от всички учени от екипа.

Разбира се, ние дължахме и един видим резултат на Петър Манджуков. И не само на него, защото трябваше да покажем и



Представянето. Акад. Юлиан Ревалски и Петър Манджуков



Представянето. Говори Петър Манджуков

на българското общество как се използват паричните дарения за наука, да покажем на хората, които биха ни помогнали с дарителство за наука, че техният жест няма да остане незабелязан, че ние ще популяризираме даренията за научни изследвания. Това също беше в контекста на идеята за този сборник.

Освен това държах текстовете да бъдат четивни, написани в популярен стил. Разбира се, в него са събрани научни статии, но аз като отговорен редактор се опитах, заедно с авторите, да направя материалите по-четивни. За един учен е лесно да пише сложно, да борава с научната си терминология и да го разбират само няколко колеги, но това е грешка. Като зампрезидент на БАН наблюдавам отношенията на Академията с обществото и не се уморявам да повтарям на колегите, че

трябва да се научим да говорим на човешки език, да обясняваме разбираемо, за да стигнем до хората. Дължим им го. Широката публика – това всъщност са данъкоплатците, които в крайна сметка плащат за научните ни изследвания. Те трябва да са информирани какви са нашите научни достижения (а ние имаме върхови постижения) – но това е възможно да стане само на „техния“ език.

Сборникът „Тракийската гревност...” е резултат от огромен научен труд. Съдържа 33 статии от 72-ма автори от различни специалности. В него действително е показан многостранен интердисциплинен подход. Ще бъде много полезен за български специалисти, работещи в сферата на културното наследство. Много важно е и огласяването на тези резултати за една международна аудитория. Затова Петър



От ляво надясно – Иван Гранитски, Петър Манджуков, акад. Стефан Воденичаров, акад. Васил Гюзелев, акад. Константин Косев

Манджуков пожела да финансира и английска версия на сборника и там ще включим още поне няколко статии, които сега се довършват.

– Сборникът е великолепен полиграфичен продукт, с твърда обложка и много снимки, но за да стигнете до по-широка аудитория, особено младежка, не смятате ли да направите и интернет сайт?

Обсъждахме такъв вариант, но в момента той не е актуален, защото имаме много работа, а сайтът изисква поддръжка. Има варианти да качим в интернет PDF, но и това е сложно. А и хартията си е хартия. Трябва да се търсят форми за привличане на младите, но не може всичко наведнъж. Стараем се да правим възможно.

– А интердисциплинността не започна ли още от Вашия проект за изследване на Солницата край Провадия, за който писахте и в сп. „Природа“?

Започнах разкопките на Солницата край Провадия през 2005-а година, там отначало не знаехме изобщо какво проучваме. Беше огромна земна купа – 22 метра висока и 105 метра в диаметър. Не приличаше нито на тракийска надгробна могила, нито на праисторическа селищна могила, а накрая се оказа съчетание на двете. Аз очаквах, че ще има остатъци от древно производство на сол, но не знаех нищо по тази тема, която се оказа страшно интересна. Солта всъщност е първите пари и чрез нея е било натрупано огромно богатство. Край Провадия е най-старият праисторически солдобивен център и най-старата каменна крепост в

Европа. Солта е направила хората от Солницата много богати, но това е изисквало търговия на дълги разстояния и много сериозни мерки за охрана на богатството на място, а това означава организация, йерархия, пътища, строителство. Като хумболтианец, през 2010 г. заедно с двамата колеги-хумболтианци направихме голям международен Хумболтовколеж (симпозиум), финансиран от фондацията. В Провадия тогава дойдоха 80% от добрите специалисти по солдобив в древността, международно утвърдени учени. Симпозиумът се казваше „Солта е злато: най-старото солдобиване в Европа“. Участниците не бяха задължително археолози и историци, там беше и акад. Головински - биохимик, той имаше доклад за въздействието на солта върху човека. Включиха се и други специалисти от природните науки, защото проблематиката го изисква. Солта беше нова тема за българската историография. Стана ясно, че благодарение и на солта в района на Източните и Централните Балкани възниква първата европейска цивилизация. Тези, които са произвеждали сол край днешна Провадия, са били абсолютни монополисти за огромния регион от Карпатите до Бяло море, от Черно море до Босна и затова вероятно са били най-богатите хора в Европа по това време.

– Ползвахте ли международен опит за развитието на тази интердисциплинарност?

В началото нямаше откъде да почерпим. На симпозиума за солпроизводството обаче дойдоха колеги от Франция, Италия, Германия, Румъния, Холандия, Испания. Навсякъде производството на сол става по различен начин, при това то започва доста по-късно отколкото в Солницата, където началото на това специализирано производство е около 5500 години пр. Хр. По източните склонове на Карпатите в Румъния започва по същото време, но там технологията е различна. Модерният за епохата метод за солдобив

чрез изваряване на разсола в керамични съдове е открит именно от хората край Провадия. В румънските производствени места са запалвали клада от дърветата, хвърляли са солена вода върху възглениите, водата се изпарявала, солта е оставала по възглениите, а после хората я изстързвали от дървесните останки. В нашата Солница изпаряването на разсола започва в керамични съдове, наредени в големи куполни пещи в жилищата. После преминават към вкопани съоръжения извън селището, но изпаряването на разсола отново се извършва в керамични съдове, марки и много по-големи. Дълго се чудехме защо най-старото обработено злато в света е открито във Варненския некропол. Преди 7-8 години обяснението беше дадено в моя статия, публикувана в Германия – златото е получавано в региона на Варненските езера в резултат на търговията със сол. Производителите на сол край Провадия са изнасяли солта и са внасяли различни предмети. Износът е ставал чрез Провадийска река и каботажно по морето или сухопътно през Айтоския проход на юг. Всички предмети, които се откриват във Варненския некропол са вносни, освен керамичните съдове, които явно са местно производство, а дългите кремъчни пластини (около 40 см), които бележат социален статус, са добити в района на Разград, където се намира най-добрият кремък в Югоизточна Европа. Всичко останало идва от юг. Медта е от района на Странджа и от Старозагорско (от Мечи кладенец), а златото е промивано от пясъците на някои реки, също на юг. Трудно е да се проследи тази търговия, защото самата сол не може да се запази, тя се разтваря. Може да се намерят обаче съдове, в които е съхранявана или изварявана и те да бъдат изследвани. Химически солта е натриев хлорид - имаше опити за изследвания на такива съдове на базата на хлора, стана ясно, че той не дава добри резултати, сега пък се изследва на базата на натрия, вече има разработени методики, които доказват използването на специално произведени керамични съдове за тази цел.

– Споменахте за търговия в праисторическата древноост...

Представете си онази епоха все пак. Без сол нито човекът, нито животните могат да живеят. Това съвременните хора не го отчитат, защото лекарите им говорят непрекъснато да ограничават солта, но тя е жизнено необходима за организма. На човек са му необходими ежедневно 2 г сол на 10 кг тегло. За съвременните хора набавянето на сол изобщо не е проблем – в ресторанта солницата стои постоянно на масата, в магазина солта не свършва, а и солта е във всичко, което консумираме – сирене, месо, хляб, колбаси и т.н. За древните хора не е било така. Когато усядат като земеделци и скотовъдци, те трябва да се грижат за осигуряване на солта – за себе си и за животните. На една крава на денонощие ѝ трябва минимум 50 г сол. Вярно, животните умеят сами да си търсят в природата, намират си места по ливадите със солена трева. И след като в целия този регион има монополист върху солта, той я е изнасял. Това предполага организация – и за търговия, и за защита. Има и внос – на суровина, най-вече медна руда от юг. Днес вече се знае, че край Варненските езера е съществувал металургичен център. Правени са медни предмети, бележещи социален статус и сечива за обредна дейност. Внасяни са миди спондилус от Егейско море, които се трият на грапав камък докато станат гривна, която също е белег за висок социален статус. Така че търговията на базата на солта се е завъртяла в невероятен за времето си обем. В Провадия проучихме съоръжение, което е давало около 5 тона суха сол на едно зареждане. Това е яма от времето на Варненския некропол, пълнена с огромни керамични съдове. Технологично е изпипано до последно, имали са много сол и естествено е трябвало да си палят богатството.

Има останки от три каменни отбранителни системи около селището. Тук за първи път тогава се появява затворената каменна отбранителна стена. Това ста-

ва около 4700 г. пр. Хр. Втората стена е огромна, може би като на средновековния Константинопол, но провадийската е от V-то хилядолетие пр. Хр. Третата отбранителна система е уникална. Склоновете на цялата селищна могила са покрити с каменна обшивка догоре, до 7 метра височина. Изградени са и няколко дузини радиални стени, които оформят нещо като лабиринт пред нападателите. Никъде няма такова нещо, никъде другаде! Както свидетелства радиовъглеродното датироване, това се е случило три хилядолетия преди критско-микенската цивилизация и две хилядолетия преди първите пирамиди в Египет.

Променят се представите за „началото на историята“. И не го казвам само аз, малко преди мен го написаха чужди специалисти. Първото йерархично общество в Европа се е развило в района на Варненските езера. Дълги години дискутираха, за да убедят много колеги от Западна Европа, че първата европейска цивилизация се е развивала тук, в района на Източните Балкани. Днес специалисти от Европа и САЩ не само приемат тази теза априори, но и работят за нейното обогатяване. Първите земеделци и скотовъдци са дошли на Балканите от Предна Азия, но тук започва адаптация към друга природна среда, което ражда и значителни иновации. Така възниква първата европейска цивилизация. Има различни хипотези за причините на преселението им. Знаем вече, че става дума за климатични промени, включително засушаване, което ги принуждава да се местят и тук те намират различна ситуация. Адаптират се към нея, променят много неща – къщите, някои принципи на земеделието и скотовъдството. Наскоро в списание Nature имаше голяма статия, в която голям екип от учени са направили генетично изследване на 230 скелета и потвърждават, че първите земеделци в Европа идват от Предна Азия. Отдавна постулирах Централнобалканския път, предимно по голямата на Струма, но въз основа на материалната култура, последваха и много групи доказателства според кон-



Археологически разкопки в София

кретни аспекти на гревните останки, но сега вече това е потвърдено и от генетичното изследване.

А после? Ами цивилизациите се местят на други места. Защо? За съжаление, на Балканите няма залежи от калаена руда, а без калай не може да се прави бронз. Медта е мека и не върши работа за сечива. Когато хората в Средна и Западна Европа успяват да създават бронзовата сплав, те изведнъж гърпат бързо, правят ефикасни оръжия и на този фон Балканите и Югоизточна Европа започ-

ват да изостават. Производителността на труда тук се забавя.

– Има ли международно сътрудничество по тази балканска цивилизация? Особено със съседните страни...

Да. Съседите също проявяват интерес, защото в крайна сметка нещата засягат и техните днешни територии. Териториалният обсег на първата европейска цивилизация включва и части от днешна Румъния,



Поглед отгоре към Провадия – Солницата от последния сезон

Сърбия, Македония, Северна Гърция, Европейска Турция. Сътрудничим си в проучванията. Нашият Национален археологически институт и Археологическият институт в Белград имаме проект за проучване на Централните Балкани. Сега ще започнем проект с македонски колеги, който ще бъде между нас, македонски и сръбски праисторици. Проблематиката е изключително интересна и намира отклик сред много специалисти по света. На симпозиума по праистория на Черноморския регион през 2012-а във Варна гойохова над 100 праисторици.

– В сборника има изследвания за генетика, за калай, за рентгенография, за сравнителен анализ на пигменти и др. Как те се вписват в историческата тематика?

Да, има много интересни интердисциплинни изследвания, които обогатяват историческата картина. Появиха се интригуващи резултати. Да вземем сравнителния анализ на пигменти. Оказа се, че траките са използвали виолетова боя, която е била много скъпа и се получава трудно. Ако за стенописите на една гробница е използвана

такава боя, това означава, че погребаният е бил наистина богат. Изненада ни изследването на калая. Бяха проучени бронзови предмети, които типологически, като форма и украса, показваха връзка със Средна Европа, но не беше ясно дали идват от там или са местно производство. Съставът на бронза, а именно наличието на антимонон, показва, че бронзът не може да е получен на Балканите, а само в Средна Европа, което е доказателство за търговия между тези региони.

Генетичните изследвания също са много интересни, те могат да стигнат до най-дълбока древност, макар че към тях има и спекулативен интерес. В последните години много започна да се говори за произхода на съвременните българи и току из пресата се подхвърля, че примерно 40% от нашите гени са от времето на неолита. Може и така да е, но това е абсолютно недоказано. В първата си книга „Дълбоки корени“ Александър Фол беше писал, че през тая земя са преминали 42 етноса, а това беше в края на 60-те. После проучванията са добавили още и днес сигурно могат да се изброят 50-60 племена или етнически групи, преминали тук и споменати под някаква форма в изворите. Всички те са оставили следи от своите гени тук и понеже няма археологически и исторически доказателства за прекъсване на живота по тая земя от началото на неолита, т.е. от края на VII хилядолетие до днес, със сигурност може да се твърди и чисто теоретично, че в нас носим древно наследство. Подчертавам, няма никакви археологически или исторически данни за прекъсвания в обитаването на нашия регион. Говореше се дълго време за прекъсване в живота между каменно-медната и бронзовата епоха, но тази идея вече е отхвърлена. Да, тогава явно има съществена промяна на климата, хората от земеделци и скотовъдци се превръщат в полуномади, престават да се занимават със земеделие, защото климатът е много сух и тръгват след животните, търсещи паша. Напускат селищните могили, но не изчезват, а се движат по земите, които преди това

са давали богатата земеделска продукция. Чак след повече от едно хилядолетие, след нова промяна на климата, те създават отново селища върху селищните могили или край тях. Това показва, например, и радиоуглеродните датировки от Карановската селищна могила, където правихме специално прецизно проучване по материали от един сондаж. Оказа се, че хиатусът - времето, в което могалата не е била обитавана, е минимум 1040 години. Напусната е в края на каменно-медната епоха, а новите заселници след хиатуса носят вече материална култура, която причисляваме към началото на бронзовата епоха. Генетичните изследвания са доста сложна тема. Със сигурност тече генен обмен „по вертикала“ - от най-дълбока древност до наши дни, но засега методологията на изследванията не може да даде достатъчно диференцирани резултати. В този смисъл бих посочил работата на една от най-добрите европейски лаборатории за генетични изследвания, тази в Копенхаген, в която досега са вложени може би 30 млн. евро, но все още не се публикуват резултати за изследвания в дълбочина, явно там искат да усъвършенстват изследователската методология, да бъдат сигурни в резултатите си. Много по-сигурни могат да бъдат изследванията „по хоризонтала“, т.е. за търсене на родство между индивиди от едно или близки поколения. В този смисъл очаквах и очаквам резултати за конкретни гробни полета. В Провадия идваха специалисти от лабораторията в Копенхаген, взеха проби за ДНК-анализи от скелетите от некропола на Солницата, датиран в края на каменно-медната епоха. Искях специално да проучат една особена гробна яма с 6 скелета вътре на убити мъже, жени и деца, исках да разбера роднини ли са, но се оказа, че в костите няма достатъчно генетичен материал, че не може да бъде направено такова изследване. Генетични изследвания „по хоризонтала“ се правят и при нас. В сборника има статия за една надгробна могила в Хасковско, където са изследвани останки от хора от желязната епоха, погребани в

питоси. Оказва се, че някои са роднини по бащина линия, другите са роднини по майчина линия. В този смисъл генетичните изследвания могат да дадат много интересни резултати за социалната и демографската структура на древното общество.

В сборника има и чисто исторически и лингвистични изследвания. Те за мен са също много интересни. Една колега доказва, че докъм VI век, т.е. почти до създаването на българската държава, тракийският език е говорен от отделни групи. Така се връщаме до онази известна книга на акад. Димитър Ангелов „Образуване на българската народност“ с проблема за участието на траките в създаването на българската народност. Това е напълно нормално, особено в контекста на заявената по-горе позиция за липса на прекъсване в развитието на живота по нашите земи. Да, народите се срещат, сливат се, съжителстват и от това не винаги остават исторически данни. Добре е да го имаме предвид, когато говорим за славяни, прабългари, траки. Чисто биологически ние сме смесени. Какво значи чист ген, няма такова нещо. Зависи какъв се чувстваш, а не какви хромозоми носиш. Днес има интерес към генетични изследвания, някъде се влагат средства, но вероятно се търсят възможности за получаване на някакви по-скоро прикрити политически аргументи. Генетичните изследвания могат да бъдат използвани в някаква политическа ситуация, затова трябва да се внимава в интерпретацията на техните несигурни резултати.

– В сборника участват биолози, специалисти по природни науки, успяха ли да говорят на един научен език с историците и археолозите?

Естествено, че е трудно, особено в началото. Всеки си гледа от неговата камбана-рия, но при добра организация има разговор. В началото правихме общи срещи, но те бяха по-скоро организационни. А крайният резултат е този сборник, в който всеки си използва неговия подход. Сега е важно да ви-

дим какво се е получило и какво би могло да бъде по-добро. Ясно е, че бъдещето е на интердисциплинните проучвания. В археологията това върви от поне 40 години, просто не можеш да възстановяваш историята, без да имаш разностранни извори. Археологическата наука е вече комплексна, работата в културния пласт с останки от древността е само един от етапите, началото. Сега правим многобройни различни изследвания - затова и говорим за археологическа наука. Ето този сборник показва, че няма друг път, освен археологическите останки да бъдат интердисциплинно изучавани и това води до идеята за създаване на научна структура, която да се занимава с археологическа наука. Трябва да се знае, че реконструирането на миналото е резултат на комплексен подход, а не както беше преди - намираме един предмет и почваме да гадаем около него.

– При тази интердисциплинност можем ли да говорим за синергия - взаимоотношение, при което полученият ефект е по-голям от сумата на отделните съставки?

Това е модно понятие, ние, праисториците, отдавна сме го осъзнали и още поколението преди мен работеше по този начин. Дори имаше организирана такава секция в нашия институт, но това беше някак си инцидентно. Сега трябва да действаме институционално, да се подберат специалисти, да се работи по програма, да имаме методика за изследване на древността, за да стигнем по-дълбоко в реконструкцията на историческото познание. Дори и да има писмени източници, а за праисторията просто няма такива, ние сме длъжни да търсим и да извлечем цялата възможна информация от земята, с помощта на различни специалисти - астрономи, физици, химици, биолози, геолози... Сборникът дава примери за подобна синергия. В една обречена яма от тракийското светилище при с. Малко Тръново, Чирпанско са установени стотина метални предмети. Изследване-



Археологически разкопки на неолитно селище – София

то показва, че те идват от различни региони на Източното Средиземноморие, което е много важен резултат за възстановяване на целите на обредността, извършвана от един майстор-металург в мястото на неговото сакрално общуване с боговете.

– Има няколко материала за коне. Те как-во ни казват?

Интересни неща, има генетично изследване на японски и български специалисти, беше

направена и абсолютна датировка на конски кости от потъналото селище Урдовиза. Ние дълго време се колебаехме и се оказа, че наистина са от ранната бронзова епоха, там са едни от първите одомашнени коне. Има изследвания за корените на тракийските коне, които се базират върху скелетите от надгробните могили и от изображенията на т.нар. „тракийски конник“. В тях се доказва, че от тракийския кон по някакъв начин се стига до съвременни породи, дори до арабския кон. Това все пак са генетични

изследвания и аз не мога да взема отношение към тях. Самата тема обаче е важна, траките са силно свързани с конете и трябва да се изследват нататък.

– А за траките в момента не се ли говори много повече, отколкото реално знаем за тях?

В работата по сборника ми бяха интересни и опитите не само за търсене, но и за конструиране на тракийско наследство в съвременността. Едно време постоянно се казваше „ето това е от турско, онова пък е от римско“, а сега все по-често се подхвърля „от тракийско“. Около представата за наследството на траките има даже някакъв ентусиазъм. През последните 10-ина години се раждат туристически обекти, празници, екопътеки, даже легенди, свързани с траките. Показателен е случаят със село Склаве до Сангански. Името напомня на латинската дума за „роб“ и оттам тръгва идеята, че на това място е имало пазар на роби в древността. Дошли римляните, разбили племето на медите, пленили Спартак, продали го като роб и ето един готов сюжет за филм. А от къде започва всичко – там в последните векове е имало пазар за животни и някому хрумва, че има връзка с легендата за пазара на роби. Хайванпазарът отдавна го няма, а сега се разиграват самодейни постановки, наподобяващи античността – маршируват легионери, готви се римска храна, възстановява се пазара на роби, и т.н. Правели го през година, но сега вече е ежегодно. И печелят добре. Нищо лошо, хората се забавляват. При античния град Нове също има „римски“ фестивал, при Старосел се възстановяват тракийски жречески ритуали. Това е шоу, а не история. Професионалните историци могат и да се гразнят от тази самодейност, но това поражда интерес у другите хора. А в случая има и любов към историята, която аз не мога да не уважавам. Нека

обаче нещата да се правят така, че да отговарят по някакъв начин на състоянието на науката. Като правят римска кохорта, тя да е достоверна като облекло и организация.

Сега се и за много отрицателен пример. До провадийското село Неофит Рилски има някаква „възстановка“ на „праисторическо село“, построили са едни примитивни къщички, които нямат нищо общо с това, което ние установяваме в останките от праисторически селища. Дразня се, защото съвсем наблизко разкриваме действителен център на първата европейска цивилизация „Провадия-Солницата“ и е очевидно, че създателите на този комплекс са имали високи познания и култура. В Неофит Рилски са произвели такъв примитив, че никога праисторически човек не би могъл да живее в него. И в най-ранната праистория хората не биха живели в такива колиби. Обидно е за древните земеделци и скотовъдци от неолита и халколита. Не е почтено да се събират пари за абсолютни измислици. Това не трябва да се допуска. Това са опити за конструиране на измислена древност. В последните две-три десетилетия аз и много мои колеги представяме непрекъснато обогатяващи се доказателства за високоразвитата ранноземеделска цивилизация, а тези хора там, явно от некомпетентност за древното минало, го представят примитивно и заблуждават посетителите на обекта.

А по принцип стремеж към конструиране на минало съществува, включително и на Балканите, и това може да бъде опасно. Научните изследвания не винаги могат да проникнат достатъчно сигурно и пълно в древността, а това отваря простор за политика, пропаганда, спекулации. Срещу подобни тенденции може да се използва интердисциплинарният подход, пример за който е сборникът, дал повод за този разговор. ■

Интервюто взе Христо Мишков

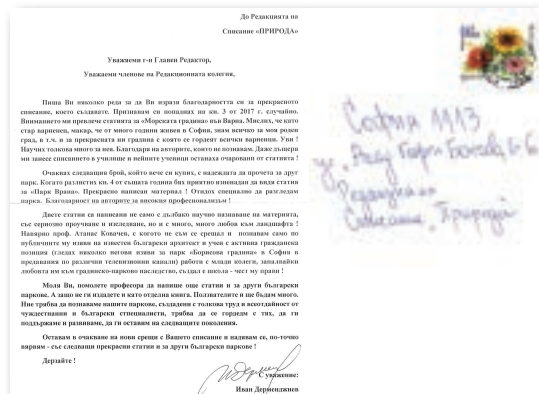
До Редакцията на Списание «ПРИРОДА»

Уважаеми 2-н Главен Редактор,
Уважаеми членове на Редакционната колегия,

Пиша Ви няколко реда, за да Ви изразя благодарността си за прекрасното списание, което създавате. Признавам си, попаднах на кн. 3 от 2017 г. случайно. Вниманието ми привлече статията за «Морската градина» във Варна. Мислех, че като стар варненец, макар че от много години живея в София, зная нещо за моя роден град, в т.ч. и за прекрасната ни градина, с която се гордеят всички варненци. Уви! Научих толкова много за нея. Благодаря на авторите, които не познавам. Даже планирах занесем списанието в училище и нейните ученици останаха очаровани от статията!

Очаквах следващия брой, който вече си купих, с надеждата да прочета за груг парк. Когато разлистих кн. 4 от същата година бях приятно изненадан да видя статия за «Парк Врана». Прекрасно написан материал! Отидох специално да разгледам парка. Благодарност на авторите за високия професионализъм!

Двете статии са написани не само с дълбоко научно познаване на материята, със сериозно проучване и изследване, но и с много, много любов към ландшафта! Навярно проф. Атанас Ковачев, с когото не съм се срещал и познавам само по публичните му изяви на известен български архитект и учен с активна гражданска позиция (гледах няколко негови изяви за парк «Борисова градина» в София



в предавания по различни телевизионни канали), работи с млади колеги, запазвайки любовта към градинско-парковото наследство, създаде и школа - чест му прави!

Моля Ви, помолете професора да напише още статии и за груги български паркове. А защо не ги издадете и като отделна книга? Ползвателите ѝ ще бъдем много. Ние трябва да познаваме нашите паркове, създадени с толкова труд и инвестирани от чуждестранни и български специалисти, трябва да се гордеем с тях, да ги поддържаме и развиваме, да ги оставим на следващите поколения.

Оставам в очакване на нови срещи с Вашето списание и надявам се, по-точно вярвам - със следващи прекрасни статии и за други български паркове!

Дерзайте!
С уважение: Иван Дерменджиев

Уважаеми 2-н Дерменджиев,

Благодаря за писмото и за високата оценка, която давате на списание „Природа“. Подобни писма са стимул за редакцията, въпреки много трудната ситуация – както финансова, така и в печатните медии като цяло - да продължава да работи и да се придържа към принципите, които е спазвала и досега. А нашата цел е да създаваме качествено като ниво на знанията, но и популярно като изложение българско списание за природните науки. Да даваме трибуна за изява на значителния научен и творчески потенциал, който е концентриран в институтите на БАН и университетите у нас. Тази задача, повярвайте ми, не е лесна, но когато

имаме отзиви като вашия, сме убедени, че можем и трябва да продължаваме.

Що се отнася до желанието ви да помолим проф. Ковачев да напише статии и за груги български паркове, то бе изпълнено още преди да сме получили писмото ви и в брой 2 ще можете да прочетете за двореца Евксиноград. Идеята за издаването на тези материали в книга е интересна, но трудно осъществима за момента. По принцип списанието държи на високото научно качество на материалите, така че те запазват актуалността си дълго и оформянето им в тематични сборници и книги е полезна идея. Дано да се осъществи по-скоро.

Акад. Евзени Головински

Алпинистът – изследовател

В памет на Боян Петров (Съни)

(7 февруари 1973 – май 2018)

Павел Стоеv

От живота ми си отиде един от най-добрите ми приятели. Сега поглеждам какво сме си писали за последно на 9 април, ден преди да замине за последния си осемхилядник Шиша Пангма в Тибет, където изчезна безследно.

„Сънчони,
Стискаш палци и дано да имаш късмет с вре-
ме и т.н.
Чакам и интересен материал от високото,
да опиша някой 'петрови' и от Непал)
П.“

„Павкатааа.....;)
На бюрото ми съм оставил 5-6 епруветки за
теб с материали от Каракорум и Даулагири
2017. Няма начин да няма нещо ново като се
разгледат добре всички сборове...):.....
Б.“



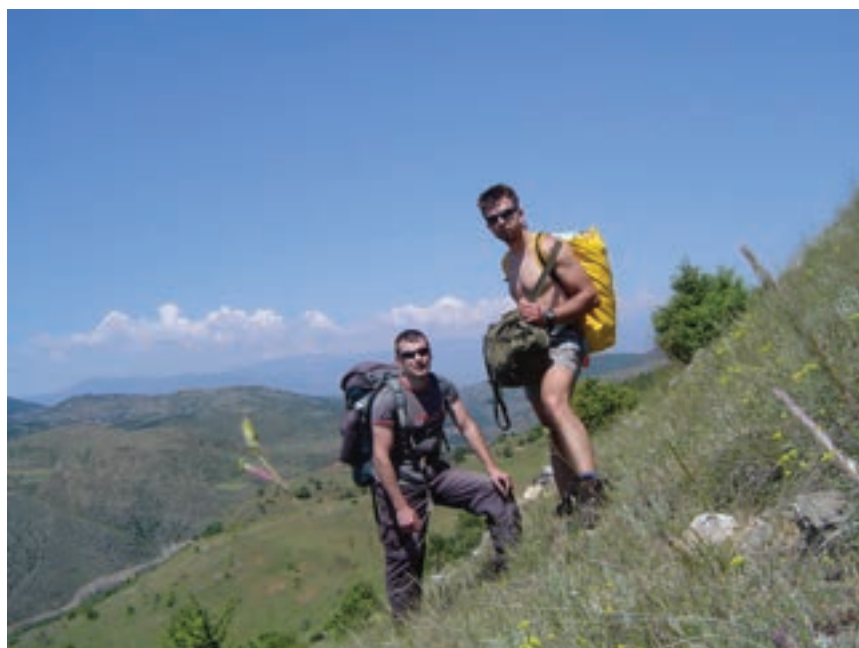
Снимка: З. Боев, 8 април 2013 г.

Никой не беше подготвен за това. Някак си ни беше свикнал, че може да се справи във всяка ситуация. Ангелът му хранител го беше изваждал жив и здрав от какви ли не изпитания – неизлечими болести, катастрофи, травми, прежеждия по планини и пещери. Боян винаги се връщаше, дори и от най-тежките върхове – К2, Нанга Парбат, Анапурна. Много пъти животът му е висял на косъм, но все някак си успяваше да се измъкне. Какво се обърка този път??

От дете Съни проявяваше огромна любознателност и отношение към природата и си беше роден за изследовател. Запознахме се още в началото на деветдесетте, когато общият ни интерес към животните ни събра в кръжока по зоология в Софийската зоологическа градина. Ръководителят на кръжока Петко Петков ни запали фитила по пътешествията. Именно той, тридесет години по-късно, отиде със собствени средства да организира спасяването му в Непал

и Тибет – знак на огромна привързаност, състрадание и отговорност към ученик и стар приятел. Нещо толкова рядко срещано днес!

В края на 90-те с Боян станавме редовни гости на Института по зоология и Националния природонаучен музей, където ежедневно досаждахме на бъдещите си колеги, а сега вече и близки приятели Петър Берон, Христо Делчев, Владо Бешков, Стоице Андреев, Васко Георгиев, Краси Кумански (част от тях вече не са между живите!) с въпроси и молби за определяне на животни, събрани от нас из българските пещери. Подобно на Тордесилския договор между Испания и Португалия с Боян решихме, че трябва да си разделим изследването на пещерната фауна в някои слабопроучени райони на България. Той си избра Източните Родопи, а аз – Сакар и Дървентските възвишения. По това време изкристализираха и таксономичните ни интереси. Той реши да се занимава с проучване на една слабо позната група па-



Изследване на пещери в Родопите, 2006 г.

якообразни – псевдоскорпионите, а аз си заплъх многоножките. Така до ден днешен. Върху българските псевдоскорпиони Съни публикува няколко статии, установявайки за първи път в страната представители на семействата Cheiridiidae и Larcidae и няколко десетки нови видове. Темата на дисертацията, която така и не успя да довърши, беше върху псевдоскорпионите на Родопите. Беше събрал огромен материал от всички части на планината, включително в Гърция, детайлно бе описал, измерил и илюстрирал десетки екземпляри и бе започнал да описва няколко нови видове. Надявам се да се намери някой достоен да довърши делото му, иначе огромен труд ще отиде нахалост.

Всъщност, преди да се насочи към пещерната фауна и арахнидите, от най-ранна детска възраст Боян се интересуваше от земноводните и влечугите. Кресненският пролом, Рупите и Санданско-Петричката котловина – едни от най-богатите на херпетофауна места в България, се бяха превърнали в негов втори дом. Почти всеки уикенд, заедно с други приятели от кръжка, наравяхме раниците и прекарвахме няколко дни в търсене на емблематичните леопардов смок, котешка змия, червейница,



В пещера Гяур Хамбар, Източни Родопи, 8 юни 2007 г. Снимка: П. Стоев



Боян снима ръждив вечерник (*Nyctalus noctua*), Хамбар дере, 2007 г. Снимка: П. Стоев

кощерица, турска боа. Херпетологичните си интереси той задълбочи и разви по-късно като студент и учен, достигайки национално и дори международно признание. В херпетологията Боян ще бъде запомнен с проучванията на амфибиите и рептилиите на Родопите и Врачански Балкан и прекрасната му обзорна статия за вертикалното разпространение, зоогеографията и опазването на българската херпетофауна, публикувана от Springer през 2007 г. През последните години той си сътрудничеса с чужди специалисти по изясняването на видовия статус на кримския гушер (с Никлаос Псонис и кол.) и балканския гекон (с Олег Кукушкин и кол.) на Балканите. Боян е съавтор в две херпетологични монографии – полевият определител за земноводни и влечуги в България, и херпетофауната на Витоша.

Съни беше изключителен полевик. Обичаше да е сред природата – да наблюдава, да открива, да се завира на най-труддостъпните места, само и само да намери нещо интересно, останало скрито от погледите на останалите зоолози. И често успяваше! Още като студенти публикувахме научна статия върху ново за България семейство паразитни мухи – Streblidae. По-късно, с доц. Стоян Лазаров, публикувахме в бюлетина на Британското арахнологично дружество интересна находка на хранене

на паяка *Steatoda triangulosa* със змия-червейница. Експедициите му по затънчени части на Балканите доведоха до установяването на нов за Албания вид гушер – редкия мозорски скален гушер, който сега е включен в Световната Червена книга, както и на котешката змия в Източните Родопи.

Интересите му в науката далеч надминаваха нормалните граници. Той съумяваше дори от нещастията и страданията си да намери някаква научна полза. Когато през 2009 г. във високите части на Осогово го ухапа усойница, по обратния път той си водеше детайлни записки за симптомите и времето на проявата им. Безценна информация, която малко по-късно заедно с Александър Вестерстрьом и покойния вече Николай Цанков обобщиха в статия в Toxicon, описваща първите медицински случаи на ухапване на хора от *Vipera berus bosniensis* в България и доказваща невротоксичното действие на отровата.

Освен херпетофауната и пещерите, другата му голяма страст беше изследването на прилепите. Заедно с Теодора Иванова, Румяна и Иван Пандурски, Боян започна да прилага нови методи в изследването на българските прилепи, които доведоха до

Освен херпетофауната и пещерите, другата му голяма страст беше изследването на прилепите. Заедно с Теодора Иванова, Румяна и Иван Пандурски, Боян започна да прилага нови методи в изследването на българските прилепи, които доведоха до



Balkanopetalum petrovi Stoev & Enghoff, 2003 (Diplopoda: Callipodida). Снимка: П. Стоев



Проф. Павел Стоев е зоолог в Националния природонаучен музей на БАН и редакционен директор в издателство ПЕНСОФТ. Участник в научни експедиции в Тунис, Виетнам, Филипините, Грузия, Турция, Туркменистан и много европейски държави. Основните му интереси са насочени към систематиката, екологията, функционалната морфология и еволюцията на многоножките и други членестонози, както и към иновативните методи за публикуване и визуализация на научни данни. Специализирал в изследователски институции в САЩ, Дания, Германия, Великобритания, Франция, Швейцария, Русия, Холандия, Австрия и др. Автор на повече от 130 научни труда. Член на групата за опазване на пещерната фауна към IUCN.

установяването на редица непознати до момента факти от биологията и екологията на тези слабо познати, но в същото време силно уязвими и световно застрашени бозайници. До края на 90-те години на 20 век, прилепните изследвания в България бяха провеждани основно чрез класически методи като наблюдение в пещери и постройки, опръстенияване, отстрел и др. Благодарение на Боян и новата генерация прилепари започна прилагането на радиотелеметрията, използването на гетектори за определяне на прилепите по техния ултразвук, изграждането на изкуствени убежища, използването на мрежи за улов, както и прилагането на генетични, статистически и поведенчески методи в изследването им.

Около 1996 г. Боян, Тея Иванова, Антоанета Георгиева и др. създадохме групата за

изследване на прилепите, която по-късно прерасна в Център за изследване и защита на прилепите (ЦИЗП) към Националния природонаучен музей. Съни беше основният двигател в Центъра. С харизмата си той лесно привлече от студентските скамейки младите колеги Ния Тошкова, Виолета Желязкова, Антония Хубанчева, Стоян Горанов и др., които бързо обучи и на които начерта пътя в науката. Сега те умело вървят по стъпките му, правейки дисертациите си върху значими проблеми в хироптерологията като болестта на белия нос, поведенчески модели в улова на жертви и др. По това време започна и ежегодното честване на Нощта на прилепите в България, която вече близо 20 г. се провежда и привлича



Една от малкото книги за пещерите и пещерната фауна на Родопите. Петров, Б., Стоев, П. 2007. *Подземният свят на Родопите*. UNDP, Проект „Родопи“, 86 стр.



Представяне на постиженията на българската биоспелеология в София Тех Парк, декември 2017 г. Снимка: Станимира Делева. Отляво надясно: П. Стоев, Б. Петров, Н. Тошкова, В. Желязкова, Н. Симов, П. Берон, Х. Делчев

Все повече и повече доброволци и любители на тези непопулярни и малко обичани, но изключително полезни за природата бозайници. Боян написа няколко статии върху прилепите на България. Методиката за изследване на прилепи за изготвяне на оценка за въздействието върху околната среда и оценка за съвместимост ще остане едно безценно ръководство за експерти в областта на околната среда

Съни ще бъде запомнен не само като най-добрия български алпинист, постигнал световни успехи в хималаизма, а и като един от големите български зоолози, който оставя в наследство около 70 научни и научно-популярни труда. На негово име са кръстени шест вида животни – стеножката *Balkanopetalum petrovi* Stoev & Enghoff, 2003 (от пещери в Източните Родопи), мокри-

цата *Trichoniscus petrovi* Andreev, 2002 (от пещери в Западните Родопи), бръмбарите *Gueorguievella petrovi* Giachino & Gueorguiev, 2006 (от пещери край село Смилян, Смолянско) и *Eustra petrovi* Gueorguiev, 2014 (от пещера в Юнан, Кутаї), водният охлюв *Belgrandiella petrovi* Georgiev, 2014 (от пещера Чучура край с. Станчов хан, Тревненско) и дървеницата *Scirtetellus petrovi* Simov, 2006 (от високите части на Каракорум в близост до върховете К2 и Броуг пик).

Боян живя пълнокръвно до последно. Остави след себе си две страхотни деца – гръщера Тея и син Явор, голям брой ученици, приятели и хора, на които даде надежда и вдъхновение. Направеното от него ще остане!

Свърши гостатъчно работа, почини си, приятелю!

Списък на някои от научните трудове на Боян Петров.

- Ivanova, T., Stoev, P., **Petrov, B.** 1995. *Brachytarsina flavipennis* Maquart, 1851 (Diptera, Streblidae) member of a new family for the Bulgarian fauna. // *Historia naturalis bulgarica* 5: 25-26.
- Petrov, B.** 2000. Cheiridiidae H. J. Hansen (Arachnida: Pseudoscorpiones), a new family for the fauna of Bulgaria. // *Historia naturalis bulgarica* 11: 61-64.
- Petrov, B.**, Lazarov, S. 2000. *Steatoda triangulosa* (Walckenaer, 1802) feeding on a European Blind snake. // *Newsl. Br. Arachnol. Soc.* 88: 9-10.
- Петров, Б.**, Стоев, П., Бешков, В. 2001. Презлед на видовия състав и разпространението на земноводните (Amphibia) и влечугите (Reptilia) в Източните Родопи. // *Historia naturalis bulgarica* 13: 127-153.
- Petrov, B.**, Hristova, S., Hristov, H. 2002. First record of the Cat snake *Telescopus fallax* Fleischmann, 1831 (Reptilia: Serpentes) in the Eastern Rhodopes Mt., Bulgaria. // *Historia naturalis bulgarica* 15: 143-146.
- Benda, P., Ivanova, T., Horacek, I., Hanak, V., Cervený, J., Gaisler, J., Gueorguieva, A., **Petrov, B.**, Vohralík, V. 2003. Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean. Part 3. Review of bat distribution in Bulgaria. // *Acta Soc. Zool. Bohem.* 67: 245-357.
- Beron, P., **Petrov, B.**, Stoev, P. 2004. The invertebrate cave fauna of the Eastern Rhodopes (Bulgaria and Greece). // Beron, P., Popov, A. (eds). *Biodiversity of Bulgaria. 2. Biodiversity of Eastern Rhodopes (Bulgaria and Greece)*. Pensoft & Nat. Mus. Natur. Hist., Sofia: 791-822.
- Petrov, B.** 2004. The false scorpions (Arachnida: Pseudoscorpiones) of the Eastern Rhodopes (Bulgaria and Greece). // Beron, P., Popov, A. (eds). *Biodiversity of Bulgaria. 2. Biodiversity of Eastern Rhodopes (Bulgaria and Greece)*. Pensoft & Nat. Mus. Natur. Hist., Sofia: 153-166.
- Schunger, I., Dietz, Ch., Merdschanova, D., Merdschanov, S., Christov, K., Borissov, I., Staneva, S., **Petrov, B.** 2004. Swarming of bats (Chiroptera, Mammalia) in the Vodnité Dupki Cave (Central Balkan National Park, Bulgaria). // *Acta zoologica bulgarica* 56 (3): 323-330.
- Делчев, Х., **Петров, Б.**, Митов, П. 2005. Фаунистично разнообразие на клас Arachnida (поп Acari) в България – състояние, значение и перспективи. // В: Петрова, А. (ред.), *Съвременно състояние на биоразнообразието в България – проблеми и перспективи*. Българска биоплатформа, София: 129-152.
- Petrov, B.** 2006. Distribution and status of *Myotis bechsteinii* in Bulgaria (Chiroptera: Vespertilionidae). // *Lynx n.s., Praha* 37: 179-195.
- Petrov, B.** 2006. *Lacerta mosorensis* Kolombatovic, 1886 new to the herpetofauna of Albania. // *Herpetozoa* 19 (1/2): 92-93.
- Petrov, B.**, Tzankov, N., Strijbosch, H., Popgeorgiev, G., Beshkov, V. 2006. The herpetofauna (Amphibia & Reptilia) of the Western Rhodopes mountain (Bulgaria and Greece). // Beron, P. (ed.). *Biodiversity of Bulgaria, 3. Biodiversity of Western Rhodopes (Bulgaria and Greece)*. Pensoft & Nat. Mus. Natur. Hist., Sofia: 863-913.
- Бисерков, В. (ред.), Наумов, Б., Цанков, Н., Стоянов, А., **Петров, Б.**, Добрев, Д., Стоев, П. 2007. *Определител на земноводните и влечугите в България*. София, Зелени Балкани, 196 с.
- Petrov, B.** 2007. Amphibians and Reptiles of Bulgaria: fauna, vertical distribution, zoogeography, and conservation. // Fet, V., Popov, A. (eds), *Biogeography and Ecology of Bulgaria*, Springer: 85-107.
- Petrov, B.**, Stahlavsky, F. 2007. New species of pseudoscorpions (Arachnida: Pseudoscorpiones) for the fauna of Bulgaria. // *Historia naturalis bulgarica* 18: 15-27.
- Петров, Б.**, Стоев, П. 2007. Подземният свят на Родопите. Програма за развитие на ООН – Проект, Глобален екологичен фонд, проект Родопи. Държавна агенция по горите, Министерство на земеделието и продоволствието, 86 с.
- Петров, Б.** 2008. Прилепите – методика за изготвяне на оценка за въздействието върху околната среда и оценка за съвместимост. Наръчник за възложители и експерти в областта на околната среда. София, Национален природонаучен музей – БАН, 88 с.
- Deltchev, C., **Petrov, B.** 2008. The Spiders (Araneae) in the Caves of the Western Rhodope Mountains (Bulgaria). // *Acta zoologica bulgarica* 60 (1): 41-50.
- Kerth, G., **Petrov, B.**, Conti, A., Anastasov, D., Weishaar, M., Gazaryan, S., Jaquière, J., König, B., Perrin, N., Bruyndonckx, N. 2008. Communally breeding Bechstein's bats have a stable social system that is independent from the post-glacial history and location of the populations. // *Molecular Ecology* 17: 2368-2381.
- Westerstom, A., **Petrov, B.**, Tzankov, N. 2010. Envenoming following bites by the Balkan adder *Vipera berus bosniensis* – First documented case series from Bulgaria. // *Toxicon* 56: 1510-1515.

- Beron, P., **Petrov, B.**, Stoev, P. 2011. The invertebrate cave fauna of the Western Rhodopes (Bulgaria and Greece). // Beron, P. (ed.). Biodiversity of Bulgaria, 4. Biodiversity of Western Rhodopes (Bulgaria and Greece). Pensoft & Nat. Mus. Natur. Hist., Sofia: 583-661.
- Petrov, B.**, von Helversen, O. 2011. Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Western Rhodopes mountain (Bulgaria & Greece). // Beron, P. (ed.). Biodiversity of Bulgaria, 4. Biodiversity of Western Rhodopes (Bulgaria and Greece). Pensoft & Nat. Mus. Natur. Hist., Sofia: 525-581.
- Langourov, M., Lazarov, S., Stoev, P., Guéorguiev, B., Deltshev, C., **Petrov, B.**, Andreev, S., Simov, N., Bekchiev, R., Antonova, V., Ljubomirov, T., Dedov, I., Georgiev, D. 2014. New and interesting records of the MSS and cave fauna of Vitosha Mt., Bulgaria. // Proceedings of Balkan Speleological Conference 'Sofia' 2014', Sofia, Bulgaria, 28-30 March 2014. Caving Club 'Helictite' – Sofia: 66-76.
- Petrov, B.**, Alexandrova, I., Karadakov, V., Georgieva, T., Toshkova, N., Zhelyazkova, V. 2014. Bats (Mammalia: Chiroptera) in Ponor Special Protection Area (Natura 2000), Western Bulgaria: Species Diversity and Distribution. // Acta zoologica bulgarica 65 (Suppl. 5): 117-128.
- Цанков, Н. Д., Понгеоргиев, Г. С., Наумов, Б. Я., Стоянов, А. Й., Корнилев, Ю. В., **Петров, Б. П.**, Дюжмеджиев, А. В., Вергилов, В. С., Драганова, Р. Д., Луканов, С. П., Вестерстрьом, А. Е. 2014. Определител на земноводните и влечугите в природен парк Витоша. София, Дирекция на Природен парк Витоша, 248 с.
- Savev, S., Borisov, M., Bekchiev, R., Kostova, R., Tsankov, N., Shurulinkov, P., **Petrov, B.** 2015. Old forests in Strandja Nature Park – conservation and sustainable management. Malko Tarnovo, Directorate of Strandja Nature Park, 200 с.
- Tzankov, N., Popgeorgiev, G., Kornilev, Y., **Petrov, B.**, Zidarova, S., Stefanov, T. 2015. Sofia. In: Kelcey, J. G. (Ed.) Vertebrates and Invertebrates of European Cities: Selected Non-Avian Fauna. Sofia, Springer, 179-206.
- Петров, Б.** 2017. Първите сегем. София, Вагон, 288 с.

Редакционно

Загубихме приятел и автор!

Боян Петров бе необикновена личност и финалната грама на живота му се превърна в сложно предизвикателство за общественото мнение и медиите в България. Интернет, телевизионният ефир и печатните страници бяха загръстени от искрен и от лицемерен траур, съчетан с лавина истински и фалшиви новини от Хималаите и страната. Алпинизмът може и да е красив като изпитание и порив към върховете, но той истински вълнува България най-вече с трагичните си епизоди.

Тази вълна отшумя, а сега идва редът на най-важното след един истински пълноценен живот – равностметката. Тя, разбира се, изисква време и спокойствие. Списание Природа загуби интересен и компетентен автор, приятел и съмишленик, а сега може да даде свой принос към паметта за него най-вече с един по-обективен поглед към реалните научни приноси на изследвателя Боян Петров. Не защото не оценяваме романтиката от покоряването на върховете и изграта с риска, а защото алпини-



змът всъщност бе вдъхновен от любовта му към природата и бе част от научната му работа като зоолог. А тя остава

Смъртта на разреда на термитите е вече... факт!



Заглавието на това съобщение, публикувано през март 2018 г. в международното списание „Science News“ е наистина интригуващо, но не мислете, уважаеми читатели, че наистина целият разред на едни от най-характерните насекоми на тропиците – термитите, е наистина умъртвен и тези подземни горски обитатели и вредители вече не съществуват. Не, касае се за един дългогодишен зоологически спор, който приключи през последните години с прекратяване на самостоятелното съществуване на разреда на термитите – Isopoda от класа на насекомите (Insecta). След многогодишни проучвания чрез използването и на съвременни молекулярно биологични и генетични методи, ентомолозите са доказали, че термитите всъщност са много близки в родствено и еволюционно отношение с хлебарките, които населяват почти всички зоогеографски региони на съвременната планета.

И двата разреда – на хлебарките – Blattodea и на термитите – Isoptera, са едни от най-многобройните и богати на видове насекоми. Хлебарките са около 3600 вида, разпространени на всички континенти, а термитите – над 2600 вида, населяващи предимно топлиите региони на Земята. И двете групи са едни от най-старите, появили се на земята сухоземни насекоми, познати от Палеозойската ера, които имат близки морфологични белези. Но притежават и съществени различия, особено в типа на хранене, наличието на социален живот и организация, местообитания и гр., които даваха

достатъчно основание на ентомолозите досега да ги отделят в 2 самостоятелни разреда. Още през 1934 г. някои ентомолози установяват, че в термитите, които се хранят изключително с дървесина и са известни като ксилофаги, както и в някои видове хлебарки, които също са ксилофаги, съществуват едни и същи бактерии, участващи като симбионти в усвояването на храната им – горската дървесина. Междувременно в Апалахските планини в САЩ били открити и непознати хлебарки от род Кристоцеркус (Cryptocercus), които подобно на термитите водят социален начин на живот и се хранят с дървесина, правейки ходове в нападателните дървета – пак като термити. Техните колонии били доста малобройни в сравнение с милионните отлично организирани колонии на термитите, но принципът на социалната организация бил почти един и същи. А през последните години, с помощта и на молекулярно биологични и генетични методи, родствениите



вързки и близостта между двата разреда били окончателно доказани. Всичко това дало основание на Ентомологичното дружество на САЩ да обсъди проблема за идентичността на двата досегашни разреда в Зоологичната номенклатура и да приеме, че всъщност термитите са „еусоциални хлебарки“ и тяхното място е в по-големия и вероятно по-стар разред на хлебарките (Blattodea).

По Biology Letters и Science News



Някои от най-знаменитите научни приноси на Стивън Хокинг

Стойчо Язджиев

Кой е Стивън Хокинг?
В научно-популярните статии, които могат да се намерят в интернет, в повечето случаи Хокинг се представя като астрофизик или космолог, а в една малка част от публикациите - като физик-теоретик.

Истината е, че Хокинг е най-вече математически физик, като научните му резултати са пряко свързани с астрофизиката и космологията. Ако трябва да се изразя по-образно, бих казал, че научните статии на Хокинг са пълни с математика така, както кобрите с отрова. Лесно може да се убедите в това като разлистите неговата статия или монографията „Егромащабна структура на пространство-времето“. Именно поради тази причина, популярното представяне на научните приноси на Хокинг, в целия им блясък, е много трудно. Независимо от това, ще се опитам да представя някои от най-

На 14 март 2018 г. ни напусна един от най-ярките световни учени – Стивън Хокинг (*Stephen William Hawking*). Научното творчество на Хокинг даде мощен тласък в развитието на общата теория на относителността и квантовата теория на полето в изкривено пространство-време. Хокинг ни остави в наследство първокласни научни резултати, които ще останат в златния фонд на науката.

важните и най-известни приноси на Хокинг.

В творчеството на Хокинг формално се различават няколко периода, които взаимно се застъпват. Тук ще се спрем на златния период в неговото творчество, който е при-

близително от 1966 г. до 1975 г. Посветен е главно на теоремите на сингулярности в космологията и астрофизиката, както и на теорията на черните дупки. В дисертацията си, защитена през 1966 г., вдъхновен от теоремата на английския математик Роджър Пенроуз (*Roger Penrose*) за сингулярност в центъра на черните дупки, Хокинг прилага тези идеи за цялата Вселена, като формулира и доказва първите строги теореми за сингулярности в космологията. По-късно, сам и в сътрудничество с други учени, Хокинг разширява и задълбочава теоремите за сингулярности в астрофизиката и космо-

логията. В началото на седемдесетте години на миналия век Хокинг започва активно да работи върху теорията на черните дупки. Доказва теорема за площта на черните дупки, а именно, че при класически процеси площта на една черна дупка не намалява във времето. Заедно с Брандън Картър (Brandon Carter) и Джеймс Бардън (James Bardeen) формулира 4-те основни закона на механиката на черните дупки като едновременно с това обръща внимание на изключителната аналогия със законите на термодинамиката. През 1973 г. Хокинг започва изследвания в квантовата теория в изкривено пространство-време, а през 1974 г. се появява знаменитата му работа, в която показва, че черните дупки излъчват квантово частици.

Теорема за сингулярности

Преди да формулираме един представителен пример на теореми за сингулярности, доказани от Хокинг, нека да припомним на елементарен език някои от основните идеи на общата теория на относителността. Съгласно тази теория пространството и времето не съществуват като отделни категории, а образуват един общ 4-мерен континуум, наречен пространство-време. На по-строг научен език бихме казали, че всички събития във Вселената образуват 4-мерно многообразие M , снабдено с лоренцова метрика $g_{\mu\nu}$. В този 4-мерен континуум различните наблюдатели усещат и виждат различно време и различно пространство в зависимост от тяхното движение и наличието на материя. Самото гравитационно поле се отъждествява с геометрията на пространство-времето. Колкото по-силно е изкривено пространство-времето, толкова по-силно е гравитационното поле. Изкривяването на пространство-времето се изразява:

- в забавяне на хода на времето около масивни тела в сравнение с хода на времето, измерено далеч от тялото.

- в изкривеното пространство-време, където стандартната евклидова геометрия,



Проф. дфзн Стойчо Язджиев е възпитаник на Физическия Факултет на СУ „св. Климент Охридски“, където в момента преподава теоретична и математическа физика. Специализирал е в Гьотинген и Тюбинген. Два пъти е носител на наградата „Питагор“ – за млад и за утвърден учен в областта на природните науки и математиката. Носител е също и на голямата награда за наука на СУ. Изследователската му дейност е върху физиката на пространство-времето, общата теория на относителността, уравненията на Айнщайн и техните модификации. Едно от основните му достижения е теоремата за класификация на възможните топологии на черните дупки в пространство-време с допълнителни измерения, която е сложно обобщение на теоремата на Хокинг за топологията на черните дупки в 4 измерения.

която сме изучавали в училище, престава да важи и се заменя с нова геометрия, която е динамична и се контролира от характеристиките и динамиката на материята, пораждаща гравитационното поле.

Докато в евклидовата геометрия сумата от ъглите на всеки триъгълник винаги е 180 градуса, в изкривено пространство-време тази сума може да е както по-голяма, така и по-малка от 180 градуса. От чисто наблюдателна гледна точка, изкривеното пространство-време се изразява и в това, че светлинните лъчи във вакуум не се движат по прави линии, а по криви, които могат да бъдат доста сложни, ако гравитационното поле е достатъчно силно. Най-известните обекти с много силно гравитационно поле са



Стивън Хокинг през 1990
Снимка NASA

черните дупки. Колкото повече се доближавате до черната дупка, толкова кривината на пространство-времето нараства. Върху повърхността на черната дупка пространство-времето е толкова силно изкривено, че времето спира да тече и повърхността на черната дупка затваря област, от която нищо, дори светлината, не може да излезе. Поради тази причина повърхността на черната дупка се нарича и хоризонт на събитията. Навътре в черната дупка кривината продължава да расте, като в центъра на черната дупка става, грубо казано, безкрайно голяма. Такива точки или области, където кривината на пространство-времето в безкрайно голяма, се наричат пространствено-времеви сингулярности.

Една от най-известните пространствено-времеви сингулярности е позната от космологията - „Големият взрив“ или раждането на Вселената. Теорията на големия взрив днес е наблюдателно доказана, но през 60-те години на миналия век това съвсем не е било така. Идеята за големия

взрив е базирана на космологичния модел на Фридман, но както е добре известно, този модел изисква пространство-времето в космологични мащаби да бъде хомогенно и изотропно. В съвременната епоха на еволюция на Вселената това е изпълнено, но няма никаква гаранция, че Вселената е била хомогенна и изотропна в далечното минало. За да се узакони теорията за „големия взрив“ е необходимо неговото съществуване, т.е. съществуването на начална сингулярност да се докаже само на базата на първи принципи при минимални предположения.

Първата теорема за сингулярности, доказана от Хокинг, е свързана именно със споменатата начална космологична сингулярност. Първо ще формулираме теоремата на строг научен език (в съвременна редакция), а след това ще обясним с прости думи какъв е физическият смисъл на теоремата и нейната важност за космологията.

Теорема Нека ($M, g_{\mu\nu}$) е глобално хиперболично пространство-време и материята удовлетворява силното енергетично условие. Да предположим, че съществува гладка повърхнина на Коши Σ , като следата на нейната външна кривина за насочена в миналото нормално геодезична конгруенция удовлетворява навсякъде $K \leq C < 0$, където C е константа. Тогава всички, насочени в миналото времеподобни геодезични, са непълни и нещо повече, нито една, насочена в миналото времеподобна геодезична от Σ , не може да има дължина повече от $\frac{3}{|C|}$.

На физически език глобалната хиперболичност означава, че структурата и свойствата на пространство-времето са такива, че ако знаем началните данни за някое физическо поле в даден момент можем да възстановим неговата динамика назад във времето, както и да предскажем неговата еволюция напред във времето. На математически език това означава, че задачата на Коши за физичните полета е добре поставена. В допълнение, глобалната хиперболичност позволява да се въведе глобално космологично време за цялата Вселена. Из-

искването материята да удовлетворява силното енергетично условие е напълно естествено от физическа гледна точка и означава, че за всеки наблюдател плътността на енергията на материята е положителна и че винаги е по-голяма от ефективното налягане на материята. Нормалната материя във Вселената (т.е. изключваме евентуално тъмната енергия, която не играе роля в ранната Вселена) удовлетворява силното енергетично условие. Съществуването на *повърхнината на Коши Σ* , като следата на нейната външна кривина за насочена в миналото нормално геодезична конгруенция удовлетворява навсякъде $K \leq C < 0$, на физически език означава, да съществува малък интервал от космологичното време, когато Вселената се е разширявала или се разширява с относително обемно разширение за единица време C . Насочените в миналото непълни времеподобни геодезични криви са строгата математическа дефиниция на пространствено-времева сингулярност в миналото на Вселената.

Вече сме готови да разкодираме на прост и ясен физически език съдържанието на математическата теорема. Теоремата утвърждава, че ако в нашата епоха, дори за много кратък интервал, наблюденията показват, че Вселената се разширява, то задължително в миналото е имало голям взрив (пространствено-времева сингулярност). Нещо повече, теоремата дава и оценка на това кога точно се е случил големият взрив, а именно космическото време, изтекло от раждането на Вселената до

наши дни е $T \approx \frac{3}{|C|}$. Физическият смисъл на

константата C е, че тя е една трета от параметъра на Хъбъл, измерен чрез астрономически наблюдения в наши дни.

Важността и силата на теоремата се състои в това, че на базата само на първи принцип и минимални естествени физически изисквания, гарантира съществуване на голям взрив. По този начин теоремата узаконява теорията на големия взрив.



Президентът на САЩ Барак Обама бе приет от Стивът Хокинг през 2009-а година.
Снимка Пресслужба на Белия дом

Теорема за площта на хоризонта на черните

Един от фундаменталните резултати в теорията на черните дупки, доказан от Хокинг, е теоремата за площта на хоризонта на черната дупка. Строгата математическа формулировка на теоремата е следната.

Теорема Нека $(M, g_{\mu\nu})$ *регулярно предсказуемо пространство-време и тензорът на енергията-импулс на материята удовлетворява условието $T_{\mu\nu} K^\mu K^\nu \geq 0$ за всеки изотропен вектор K . Нека $B(\tau)$ е черна дупка върху хипер-повърхнината $\Sigma(\tau)$ и нека $B_i(\tau')(i=1, 2, 3, \dots, N)$ са черни дупки върху по-ранна хипер-повърхнина $\Sigma(\tau')(\tau' < \tau)$ такива, че $J^+ + (B_i(\tau') \cap B_i(\tau)) \neq \emptyset$. Тогава площта $A(\tau)$ на хоризонта $gB(\tau)$ е по-голяма или равна на сумата от площите $A_i(\tau')$ на хоризонтите $gB_i(\tau')$, като равенството може да се достигне само за $N=1$.*



Стивън Хокинг в условия на безтегловност на самолета на компанията Zero Gravity

Да коментираме накратко условията на теоремата. Регулярно предсказуемо пространство-време означава пространство-време, което не съдържа голи пространствено-времеви сингулярности – с други думи изисква се сингулярностите да се скрият зад хоризонт на събитията, т.е. да се намират вътре в черни дупки. Условието $T_{\mu\nu} K^\mu K^\nu \geq 0$, наречено изотропно енергетично условие, всъщност изисква материята да притежава нормални, а не екзотични свойства, и по-точно, плътността на енергията плюс нейното ефективно налягане да е неотрицателна величина.

Теоремата на Хокинг прочетена на физически език гласи: *При всякакви класически процеси (т.е. изключваме квантови ефекти) сумата от площите на хоризонтите на черните дупки не намалява с времето.* Теоремата е в сила както за система от черни дупки, така и за една отделна черна дупка.

Квантовите ефекти се изключват, защото биха могли да нарушат изотропното енергетично условие. Както ще видим по-долу, теоремата има естествено обобщение, което включва и квантовите ефекти. Поведението на площта на черните дупки много напомня за поведението на ентропията на термодинамични системи, което, още в зората на теорията на черните дупки, е довело до „безумната“ хипотеза, че към черните дупки може да се аташира ентропия. Както ще видим по-нататък, това е наистина така.

Теорема за топологията на хоризонта на черните дупки

Следващият известен и блестящ резултат на Хокинг е свързан с топологията на хоризонта на черните дупки (в 4-мерно пространство-време). Преди да формулира-

ме теоремата, да обясним с прости думи за какво става въпрос. Тъй като е намесена топологията, да кажем съвсем грубо каква е разликата между геометрия и топология. Ако вземем познатата ни 2-мерна сфера и я погложим на деформации и разтягания на пример, но без да я разкъсваме, ние ще променим геометрията на сферата (разстоянията между точките, ъглите между линии и др.), но няма да променим топологията на сферата. С други думи топологията не се променя при непрекъснати деформации на обекта. Същото се отнася и за черните дупки. Материята, която е в околност на черната дупка, деформира по сложен начин геометрията на черната дупка чрез гравитационното взаимодействие (и другите взаимодействия в общия случай), но не променя топологията на черната дупка. Следователно топологията на черните дупки е нещо инвариантно, което не зависи в много голяма степен от свойствата и състоянието на материята. Следователно, познаването на топологията на хоризонта е от фундаментално значение за теорията на черните дупки. Този проблем се решава в голяма степен от следната теорема на Хокинг.

Теорема. Нека $(M, g_{\mu\nu})$ стационарно регулярно предсказуемо пространство-време и тензорът на енергията-импулса на материята удовлетворява условието за доминантност на енергията. Тогава всяка свързана компонента на сечението на хоризонта на събитията H с повърхнина на Коши Σ , т.е. всяка свързана компонента на gV , е хомеоморфна на двумерната сфера.

Понятието регулярно предсказуемо пространство-време беше обяснено по-горе. Условието за доминантност на енергия изисква положителна плътност на енергията на материята, както и плътността на енергията да е по-голяма от ефективно налягане на материята (в геометрични единици). При тези допускания, теоремата твърди, че дори в пространство-времето да присъстват много черни дупки, хоризонтът на всяка една от тях има топология на двумерната сфера.

Първи принцип на механиката на черните дупки

В сътрудничество с Баргийн и Картър, Хокинг извежда прочутата формула, свързваща изменението на глобалните физически заряди на черните дупки при квазистационарен преход от едно стационарно в друго стационарно състояние на черните дупки. Тази формула е известна като първи принцип на механиката на черните дупки. Използвайки уравненията на Айнщайн, Хокинг показва, че изменението на масата δM на черните дупки е свързано с изменението на тяхната площ на хоризонта δA , техния ъг-



Стивън Хокинг по време на пресконференция в Националната библиотека на Франция.
Снимка French Wikipedia



Стивън Хокинг представен от дъщеря си Люси Хокинг при лекцията му по повод 50-годишнината на NASA

лов момент δJ и техния електричен заряд δQ , посредством следния закон

$$\delta M = k \delta A + \Omega_H \delta J + \Phi_H \delta Q,$$

където k е повърхностната гравитация на черната дупка, Ω_H е ъгловата скорост на въртене на черната дупка и Φ_H е електричният потенциал на черната дупка. Повърхностната гравитация k е силата, която трябва да приложи наблюдател, намиращ се далече от черната дупка, за да държи неподвижно върху хоризонта частица с единица маса, при условие че има твърда връзка с частицата. За сравнение, повърхностната гравитация на нашата планета е точно земното ускорение. Първият принцип на механиката на черните дупки поразително прилича на добре познатия първи принцип на термодинамиката. Спомняйки си също,

че площта на хоризонта е аналогична на ентропията, възниква еретичната мисъл да асоциираме температура и ентропия към черните дупки. От първия принцип следва, че ентропията би била пропорционална на площта на черната дупка, докато температурата би била пропорционална на повърхностната гравитация. Въпреки че тази аналогия изглежда прекалено еретична, откритието на Хокинг, че черните дупки могат да излъчват квантово частици напълно узаконява тази аналогия и я превръща в реална физика.

Квантово излъчване на черни дупки – излъчване на Хокинг

Може би най-знаменитото откритие на Хокинг е квантовото излъчване на черните

гунки. В края на 60-те години на миналия век започват сериозни изследвания в областта на квантовата теория на полето в изкривено пространство-време. Бързо се разбира, че за разлика от плоското пространство-време, изкривеното пространство-време (т.е. наличието на гравитационно поле) драстично променя квантовата теория. Става безпощадно ясно, в съзвучие с духа на общата теория на относителността, че изкривено пространство-време няма единен вакуум за всички наблюдатели, а всеки отделен наблюдател има свой собствен вакуум. С други думи, частиците в изкривено пространство-време нямат абсолютен характер – за един наблюдател частиците реално съществуват, докато за друг те са част от неговото вакуумно състояние, т.е. те не съществуват. Използвайки факта, че вакуумното състояние не е единствено, Хокинг показва, че черните гунки трябва квантово да излъчват частици. По-специално, той показва, че средният брой частици с честота ω (т.е. с енергия $\hbar\omega$, където $\hbar$ е константата на Планк, ако работим във физически единици), които се излъчват от (невъртяща се) черна гунка се дава от формулата

$$N_{\omega} = \frac{1}{\left(\frac{2\pi\omega}{e^{k-1}} \right)},$$

където k е повърхностната гравитация на черната гунка. Това обаче е точно формулата за излъчване на абсолютно черно тяло с

температура $T = \frac{k}{2\pi}$. Черната гунка излъч-

ва частици така, както абсолютно черно тяло излъчва фотони. Следователно, както подсказва първият принцип на механиката на черни гунки, черните гунки са наистина термодинамични системи с температура, свързана с тяхната повърхностна гравитация. След като вече имаме точна формула за връзката между повърхностната грави-

тация на черната гунка и нейната температура, от първия принцип на механиката на черните гунки следва и точна формула за ентропията S_{BH} на черните гунки – получаваме знаменитата формула на Хокинг

$$S_{BH} = \frac{1}{4} A,$$

т.е. ентропията на черните гунки е една четвърт от площта на хоризонта (в геометрични единици). Откритието на Хокинг е шокиращо – черните гунки, които по своята дефиниция са чисто пространствено-времеви структури, проявяват и термодинамични свойства. Това разбулва дълбока и неочаквана връзка между пространство-времето, термодинамиката и квантовата теория. Тази връзка все още не е напълно разбрана и е една от основните задачи на съвременната теоретична и математическа физика.

Накрая, нека да споменем, че теоремата на Хокинг за площта на хоризонта може да се обобщи за всякакви процеси, включително и квантови, като се въведе обобщената ентропия $S = S_{BH} + S_{matter}$, т.е. сумата от ентропията на черните гунки и материята извън тях. Тази обобщена формулировка е следната. *При всякакви физически процеси, включващи черни гунки, обобщената ентропия не намалява, $\delta S \geq 0$.*

В тази научно-популярна статия се опитам съвсем накратко да представя само някои от най-важните и най-знаменитите резултати на Стивън Хокинг. Надявам се, че поне до някъде съм успял с тази трудна задача. Завършвайки, бих искал да кажа, че без всякакво съмнение, резултатите на Хокинг ще продължат още дълго време да формират развитието на общата теория на относителността и квантовата теория в изкривено пространство-време, и още дълго време ще бъдат източник на вдъхновение. ■

Как се стигна до първата успешна
трансплантация на сърце

Кристиан Бърнард, трансплантациите на органи и имunosупресорите

Евгени Головински

В медицинската практика вече отдавна се прилагат методите на трансплантация на органи и тъкани. Без съмнение, най-впечатляващи както за науката, така и за обществото са трансплантациите на сърце.

Малко са постиженията на медицината, пък и на науката изобщо, за които да се е говорило толкова, колкото за едно събитие, което получи невиждана до момента популярност. Жителите и на най-отдалеченото селце на планетата почти на часа научиха, че на 3-ти декември 1967 г. в Южноафриканския съюз, в Кейптаун е извършена първата сполучлива трансплантация на сърце на човек. Хирургът, под чието ръководство е била проведена операцията, е професор Кристиан Бърнард (Christian Neethling Barnard, 1922 – 2001) – известен южноафрикански кардиохирург, трансплантолог и общественик. Сърцето на починалата при автомобилна катастрофа 25-годишна Дениз Дарвал е било присадено на 54-годишния търговец Луис Вашкански, страдащ от неизлечимо сърдечно заболя-

ване и от диабет. В провеждането на операцията, която продължава близо 9 часа, участва екип от 30 души, сред които е и братът на професора – д-р Мариус Бърнард.

Осемнадесет дни след трансплантацията Вашкански умира. Причината е двустранна бронхопневмония, възникнала най-вече заради приемането на имunosупресивни препарати. Прилагането на имunosупресори е задължително при присаждането на органи, включително и на сърце. Успехите в трансплантацията на органи биха били невъзможни без използването на имunosупресивни препарати в експерименталната и клиничната трансплантология.

Присагеният чужд орган предизвиква реакция на отхвърляне. В основата на подобна реакция лежат имунологични механизми, подобни на тези, които съпровождат въвежда-

нето на чуждо за всеки организъм вещество. Чрез реакцията организъмът се стреми да отхвърли попадналото в него чуждо тяло. За да може чуждото тяло да се задържи от организма на реципиента, се налага имунологичните му реакции на отхвърляне да бъдат потиснати. За това са възможни различни подходи. От тях най-използван е прилагането на вещества, наречени имunosупресори (имуносупресанти). Имуносупресорите позволяват присаденият орган да се задържи от отхвърляне в определена степен. Обаче заедно с това имunosупресорите, потискайки отхвърлянето, правят организма на реципиента значително податлив на инфекции. Тъкмо това се е случило при пациента Вашкански. Използваните от него имunosупресори са направили неговия организъм много податлив към инфекциозни заболявания, така че дори при взетите предпазни мерки той се е разболял от двустранна бронхопневмония, която е взела живота му след около две седмици.

Пътят на учения и хирурга Кристиан Бърнард е постлан с труд и усилия. След специализации в клиники в Съединените щати той се връща в Южноафриканския съюз през 1958 г. и започва работа като експериментален и клиничен хирург в университета в Кейптаун и в клиниката „Гроот Шур“. Отличен експериментатор, професор Бърнард провежда редица опити по присаждане на органи, включително и на сърца, върху опитни кучета. Преди да пристъпи към споменатата, станала прочута трансплантация на сърце на Вашкански, Кристиан Бърнард извършва 48 аналогични операции при кучета.

На 2-ри февруари 1968 г. Кристиан Бърнард провежда втората си операция по трансплантация на сърце. Пациентът Филип Блайберг остава жив 19 месеца след присаждането на чуждото сърце и умира у дома си. След успешните операции, изпълнени от Бърнард, мнозина хирурзи от различни клиники по света поемат щафетата на именития южноафрикански лекар. Най-дълго живелият пациент с присагено сърце



Кристиан Неедлинг Бърнард (1922 – 2001) е забележителен южноафрикански кардиохирург, който съвместно със сътрудниците си извършва през 1967 г. първата в света трансплантация на сърце. Пациентът, 54-годишният Луис Вашкански преживява 18 дни.

става Дирк ван Зъл, който е бил опериран през 1971 г. и е живял след операцията 24 години. До края на м. август 1968 г. са били проведени 34 успешни трансплантации на сърце, а към декември същата година броят им нараства до сто. Самият Бърнард извършва общо 10 трансплантации на сърце в периода от 1967 до 1974 година. От десетте пациента четирима преживяват над 18 месеца.

Съвременниците на проф. Бърнард са го познавали не само като забележителен учен и хирург, но и като изявен общественик и светска личност. Той е автор на хумористична литература, изявява се като международно признат защитник на дивите животни, бил е популярен и като любител на светския живот и на хубавите гами. Широка известност получават снимките на Бърнард с папата и с принцеса Даяна, както и неговите връзки с Джина Лолобриджиджа и София Лорен. Загърба си е имал три брака,



Болницата в Кейптаун, където е извършена операцията

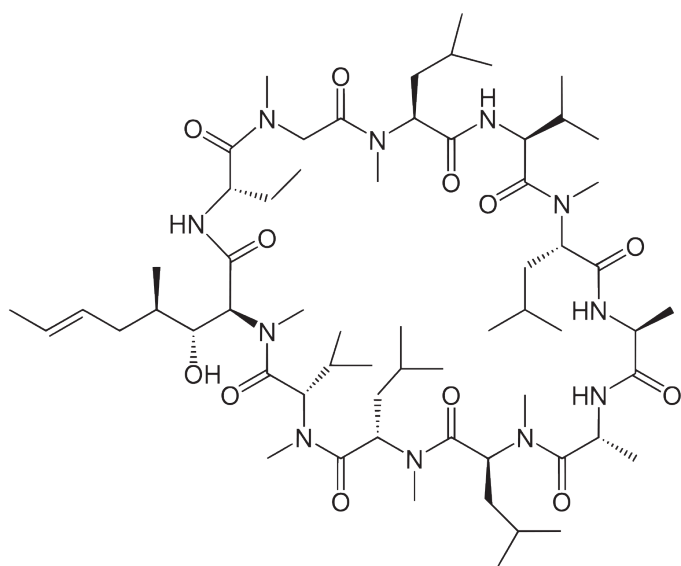
а в едно от последните си интервюта той казва, че „Ако биха ми предложили да избирам между Нобелова награда и красива жена, бих избрал жената“. Обществеността е била информирана и за това, че кардиохирургът създал и благотворителен фонд за лекуване на деца, болни от рак и от сърдечни болести. Образът на „плейбой“ обаче не нарушил уважението към него като към един от най-големите учени-медици на миналия век. Впрочем, въпреки забележителните си постижения като учен и хирург, проф. Бърнард не е бил отличен с Нобелова премия. Това, че не беше станал Нобелов лауреат, не попречи на Кристиан Бърнард да стане све-

товно прочут с класическото си дело на трансплантолог.

Трансплантологията, която се занимава с теорията и практиката на присаждането (трансплантацията) на органи е интердисциплинарна медицинска наука. В нейните основи са вpletени знанията за веществата, потискащи имунния отговор на организма, който се стреми да отхвърли присадения чужд орган. Прилагането на имуногепресанти съпровожда всички етапи от трансплантацията. Нещо повече, такива препарати пациентът продължава да поема практически до края на живота си. Самото създаване на имуногепресанти е сложен творчески процес, в който участват химици, биохимици, фармаколози, експериментални медици и други специалисти, на чиито успешни резултати разчита клиничната медицина. Към групата на имуногепресантите се отнасят вещества с различен химичен строеж и с различен биохимичен и физиологичен механизъм на действие. Трябва да се отбележи, че много от

използваните в медицинската практика имуногепресанти имат противотуморно действие и някои от тях се прилагат също за тази цел.

Значителен успех в клиничната трансплантология беше постигнат след внедряването като имуносупресор на циклоспорин А - цикличен пептид, изграден от 11 аминокиселинни остатъци. Този пептид е природно вещество, което е продукт на обитаващата в Норвегия гъба *Tolypocladium inflatum*. Откриватели на циклоспорин А са Жан-Франсоа Борел (Jean-Francois Borel) и Хартман Щелин (Hartmann Stahelin) – изследователи във фирмата Sandoz в Базел в началото на



Циклоспоринът (Циклоспорин А) е циклически пептид, изграден от 11 аминокиселини. Това е първият успешно използван имunosупресор. Прилага се в клиничната медицина при трансплантацията на органи.

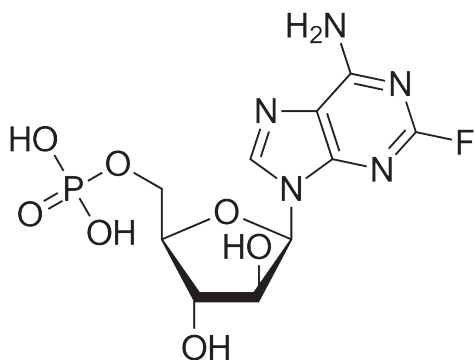
70-те години на миналия век. Препарати, съдържащи циклоспорин А, се използват в медицинската практика при някои кожни заболявания и някои видове рак. Прилагането му като имunosупресор се смята за революция, която започва от 1978 г. и която реално довежда до значително продължаване на живота на пациенти с присадени органи.

Следващ важен етап в развитието на трансплантологията е прилагането на имunosупресивни препарати от групата на антиметаболитите, повлияващи биосинтезата на нуклеинови киселини. В тази група има лекарствени средства, които успешно се използват като противотуморни агенти. Такъв препарат е флударабинът – антиметаболит на пуриновите нуклеотиди. Рибофуранозният остатък в пуриновия нуклеотид и заменен с арабинофуранозиден, а в позиция 2 на аденина е въведен флуорен атом. Флударабинът се използва – самостоятелно или в комбинация с други препарати – при лечението на левкемии и лимфоми. Флударабинът намира приложение и като имunosупресор. Съвместното прилагане на

флударабинфосфат с метилпреднизолон е дало възможност за ефективно потискане на отхвърлянето на трансплантанти. Впрочем, комбинираното приложение на няколко имunosупресора – например на циклоспорин А, глюкокортикоид и метотрексат – дава добри резултати при трансплантацията на органи.

В медицинската практика вече отдавна се прилагат методите на трансплантация на органи и тъкани. На човек успешно се присаждат сърце, черен дроб, бял дроб, застойна и щитовидна жлеза, галак и други органи. Без съмнение, най-впечатляващи както за науката, така и за обществото са трансплантациите на сърце. Тези обаче ще има

да се решават много проблеми от различно естество. Съвместните усилия на специалисти от различни области ще осигурят по-нататъшния напредък. ■



Флударабинът е синтетичен препарат от групата на антиметаболитите на пуриновите нуклеозиди, респ. нуклеотиди. Проявява противотуморно действие, обикновено в комбинация с циклофосфамид и други цитостатици. Прилага се успешно, също в комбинация с други препарати, като имunosупресор.

Организми-нашественици атакуват Европа

Васил Големански

Отдавна е известно, че и в минали геологични времена е имало разселвания на организмите от един биогеографски район в други региони, които често са били съпроводжани и с нежелани, понякога дори с катастрофални промени в природата и живота в новите им местообитания. От древни сведения и писмени документи са известни периодичните големи опустошителни нападения в древна Гърция и Римската империя на скакалци от Северна Африка и Мала Азия, които са унищожавали реколтата в Южна Европа и са причинявали масово измиране от глад в засегнатите страни и райони. Друг пример е нашествието през 1863 г. на филоксера от Американския континент в Южна Франция и Европа и пълното унищожаване на старото европейско лозарство. А в още по-ново време добре познати са опустошителните нашествия на колорадския бръмбар (*Leptinotarsa decemlineata*) по картофите в Европа (1876 г.), на бялата американска пеперуда (*Hypophantia cunea*) по овощните и дървесни видове (Унгария, 1940 г.) или

Един от най-значимите актуални проблеми на съвременната организмова биология и екология е проблемът за инвазивните видове организми (бактерии, гъби, растения и животни), които станали известни в целия съвременен свят и с популярното име „органзми-нашественици“.

проникването на някои морски нашественици в българската акватория на Черно море (охлювът *Rapana*, 1956 г.), на планктонната ктенофора Мнемипсис лейди (*Mnemiopsis leidyi*, 1988 г.)

и други. Тези и подобни разселвания и нашествия на чужди животни в нови територии и акватории са се извършвали продължително време главно в резултат на значителни климатични промени, на засилването на търговските връзки, развитието на междуконтиненталния транспорт през XX век и други фактори. През 1958 г., за първи път в световната научна литература, е публикувана монографията на английския биолог Чарлз Елтон „Екология на инвазивните растения и животни“ (Charles Elton, 1958 „The Ecology of Invasions by Animal and Plants“), която днес се приема за теоретична основа на един от най-новите клонове на биологичната наука – „Инвазивна Биология“, с която запознахме уважаемите читатели на сп. „Природа“ в бр. 1/2016 г.

В последните 4 – 5 десетилетия процесите на разселване на различни видове орга-

низми в нови за тях региони, континенти и местообитания се активизираха твърде много в сравнение с предишните векове и превръщането на тези организми в нежелани инвазивни нашественици се ускорява значително, а това прави проблема за биологичните инвазии и борбата с организмите-нашественици особено важен и неотложен за запазване на екологичното равновесие на Земята. За по-активното разпространение на много видове организми и превръщането им в инвазивни т.е. вредни и опасни компоненти в новите им местообитания, съдействат редица фактори и пътища, много от тях осъществявани и с активната дейност на човека. За съжаление, и в миналото, а и в последните десетилетия, част от инвазивните организми в нови региони и страни са се появили с участието на човека или по-точно – чрез целенасочена интродукция в новите местообитания на различни биологични видове за различни цели. Например в Европа още през 1877 г. от френски любители-акваристи е внесена от Американския континент Слънчевата рибка (*Lepomis gibosus*), която днес е един сериозен нашественик и конкурент на местните риби в почти всички европейски страни. В България тя е установена за първи път през 1920 г. в Свищовското блато, но днес е нежелан плевелен вид в почти всички български естествени и изкуствени водоеми, използвани за рибостопански цели. А един от последните, внесени от човека, нашественици в България е отново северно-американски представител от класа на костенурките – Червенобузата костенурка (*Trachemys scripta*), която след изпускането ѝ в природата от нехайни акваристи, вероятно около 2010 година, може да се види вече в много водоеми в страната, включително и в „Езерото с рибките“ в Борисовата градина. Този

по-агресивен вид заплашва с пълно изчезване местните видове водни костенурки в нашата страна.

Значими фактори за бързото проникване и разселване на нови инвазивни организми в нови континенти, страни и райони безспорно са:

- ежегодно засилващата се мобилност на населението на различните страни и континенти; засилването на търговията и транспорта по вода, суша и въздух.

- безконтролното събиране и пренасяне от туристи на декоративни растения, зеленчуци, семена и плодове на растения и на техните естествени вредители – кърлежи, насекоми и пр.

- засиленият морски транспорт и пренасяне на баластни води от морски танкери с различни морски обитатели в тях, освобождаването им в нови морета и океани.

Посочените, както и много други фактори и причини, ускоряват темповете на проникване и разселване на различни чужди биологични видове в нови територии и създават предпоставки за превръщането на много от тях в опасни инвазивни нашественици в новите им местообитания, където обикновено липсват техните природни врагове и регулатори от естествената им родина.



Червенобуза американска костенурка – *Trachemys scripta*



Азиатски стършел – *Vespa velutina*

Изключителната заплаха за екологичното равновесие на цели континенти, региони и страни на Земята от чуждестранните инвазивни видове предизвиква сравнително късна реакция на съвременното човечество. За първи път тази заплаха за състоянието на естественото биологично разнообразие и на екологичното равновесие на планетата бе обсъждана от Организацията на обединените нации (ООН) през 1992 г., когато бе приета и специална „Конвенция за биологичното разнообразие“ (CBD) с изричен текст „...Да не се допуска, да се контролира и отстранява всеки чуждестранен вид, който застрашава екосистемите, хабитатите или видовете“. Четири години по-късно, през 1996 г., Консорциум от няколко големи международни организации – Научният комитет по проблемите на околната среда (SCOPE), Световният съюз за защита на природата (IUCN), Програмата за околната среда на ООН (UNEP) и други организираха и първата Глобална програма за инвазивните видове (GPIS) с важните цели да разработи научните основи за оценка на състоянието

и перспективите на биологичните инвазии, да извършва обучение за борба и изкореняване (erradication) на инвазивните организми от новите им местообитания, да разработи дългосрочна стратегия за превенция и борба с биологичните нашествия. Един от първите реални резултати от „Глобалната програма за инвазивните видове“ бе създаването на „Световна база данни за инвазивните видове“ („Global Invasive Species Database“) и публикуването през 2000 г. на първия световен списък на „100 най-опасни инвазивни видове в света“ („100 of the World's Worst Invasive Alien Species“).

Въпреки че проблемът за инвазивните организми в значителна степен засяга и Европейския континент, само до преди десетина години той бе грижа единствено на отделните европейски страни, които са ратифицирали Конвенцията на ООН от 1992 г. за опазване на биологичното разнообразие и борбата срещу инвазивните видове в техните граници, но не и за Европейския съюз (ЕС) и за континента като цяло. А по непълни изчисления на Института за Европейска политика в областта на околната среда от последните десетина години, ежегодните икономически загуби на Европейския съюз, причинени от инвазивни организми, най-вероятно надхвърлят огромната сума от 20 милиарда евро. Въпреки очевидните заплахи и щети от биологични инвазии на континента, едва през 2014 г. Европейският парламент прие специален Регламент № 1143/2014 г. за „прегответвяването и управлението на въвеждането и разпространението на инвазивни чужди видове“ на териториите на европейските страни. Регламентът влезе в сила от 1.01.2015 г. и една от първите задачи във връзка с него

бе изготвянето на „Списък на инвазивните чужди видове от значение за Европейския съюз“. Кои са основните критерии, според приетия Регламент, за включването на определени биологични видове в категорията на инвазивните организми от значение за Европейския съюз? На първо място те са чужди (неизвестни) досега за територията на ЕС видове, които имат потенциал да създават жизнеспособна популация и да се разпространяват в условията на околната среда в един или повече нови биогеографски райони, оказват значително неблагоприятно въздействие върху биоразнообразието и екологичното равновесие, както и върху човешкото здраве и икономиката.

Първият „Списък на инвазивните видове организми от значение за Европейския съюз“ е изработен и публикуван от Работна група на Европейската комисия (ЕК) през 2016 г. т.е. повече от 15 години след публикуването на Списъка на IUCN през 2000 г. „100 of the World's Worst Invasive Alien Species“. В него са включени общо 37 биологични видове от двете основни организмови групи – растения и животни. Това са главно инвазивни организми, представляващи интерес и разпространени предимно в някои централноевропейски страни, като се уточнява, че той ще бъде разширяван и допълван в следващите години. В този първи Списък са включени 14 вида растителни организми, главно дървесни, храстови и декоративни видове, както и 23 вида животни от различни таксономични групи: морски и сладководни Ракообразни – 6 вида, Насекоми – 1, Риби – 2, Земноводни – 1, Влечуги – 1, Птици – 3 и Бозайници – 9 вида. От България в Списъка са включени само 9 инвазивни видове, въпреки че до 2016 г. броят на установените инвазивни растения и животни в страната ни е значително по-ви-

сок. Вероятно те са оценени като не особено значими от Работната група за останалите страни от Европа.

Тъй като България е една от първите страни, ратифицирали Конвенцията за биологичното разнообразие, приема от ООН през 1992 г., в страната от тогава досега е извършена значителна научна и експертна дейност за навременното откриване, идентификация и ограничаване на вредното екологично въздействие на чуждестранните инвазивни видове. Междувременно през последните 3 – 4 десетилетия бе открито, че в страната са проникнали десетки нови инвазивни видове както от растителното, така и от животинското царство. Някои по-известни между тях са например Азиатският стършел (*Vespa velutina*), Тигровият комар (*Aedes albopictus*), Китайският сечко (*Ameiophora chinensis*), Чемшировата пеперуда (*Cydalina perspectalis*), Шипобузестият американски рак (*Orconectes limosus*), Черно-то гънно сомче (*Ameiurus melas*), Китайският поспаланко (*Percottus glenii*) и други.

С цел да бъдат обхванати по-пълно инвазивните видове организми и в страните от Югоизточна Европа от 2015 г. стартира нов 3 годишен Европейски регионален проект – „Мрежа за инвазивни чужди видове в Югоизточна Европа – средство в подкрепа



Чемшировата пеперуда – *Cydalina perspectalis*



Голямоцветна лудвигия – Ludwigia grandiflora



Персийски дивисил – Heracleum persicum

на управлението на чужди видове в България", известен с краткото наименование „ESENIA-S-TOOLS“. В него са включени специалисти от 10 научни организации и 8 страни: България, Гърция, Хърватия, Сърбия, Румъния, Турция, Македония и Исландия. Водещата отговорна организация от България е БАН, чрез Института за биоразнообразие и екосистемни услуги (ИБЕИ), с партньори Нацио-

налния природонаучен музей и Института по океанология. Разработването на този международен проект, финансиран с европейски средства, позволи в България и включените страни да се извърши широка теренна изследователска работа, да се събере нова по-богата информация и да се регистрират много нови местообитания както на известни до 2015 година инвазивни растения и животни, така и на редица новоустановени нашественици в тази част на Европа. Един от първите научни резултати от изследванията по посочения проект е подготовката за публикуване като отделно издание и на български език на актуализиран „Атлас на инвазивните чужди видове от значение за Европейския съюз“ (2018 г.), който съдържа важна информация за най-значимите инвазивни биологични видове, установени в страните от Европейския съюз и трябва да послужи и като практически определител за държавни органи, агенции, гранични служби, учащи се, природолюбители, природозащитници и др. за недопускане разширяването и негативното въздействие на най-опасните инвазивни организми в европейските

страни. Българското издание на Атласа е вече окончателно подготвено и предадено в края на 2017 г. от българските учени и експерти на Министерството на околната среда и водите за отпечатване и разпространение всред специалистите и заинтересованите държавни органи.

В подготовката за публикуване в България Атлас са включени всички обявени досега 37

вида сериозни инвазивни нашествия на Европейския континент от растителен и животински произход, установени през последните 2-3 десетилетия. Между тях са и 9 вида, установени досега у нас при предишни изследвания. Внимателното презглеждане на разпространението на много от тях на Европейския континент показва, че някои от включените в Атласа нежелани нашествия все още не са проникнали в България, но са установени вече в съседни страни и проникването им у нас е въпрос на време. От растителните инвазивни видове например, в съседна Турция са регистрирани Пробитолисто пипериче (*Persicaria perfoliata*), Пеплисовидна лувизия (*Ludwigia grandiflora*) и Крайморски бакхарис (*Baccharis halimifolia*), които в много близко време могат да се окажат и у нас. Други 2 вида – Сосновски дивисил (*Heracleum persicum*) и Воден многолистник (*Myriophyllum aquaticum*) са проникнали вече в Румъния и Италия и вероятно въпрос на месеци е появата им и в нашата страна. Доста по-дълъг е списъкът на инвазивните видове животни, проникнали вече в съседни на България страни, който също в недалечно бъдеще могат да се окажат нежелани нашествия у нас. Такива са например Калифорнийският (Сигнален) рак (*Pacifastacus leniusculus*), установен вече в Гърция и Хърватия, Американската жаба-бук (*Lithobates catesbeianus*), установена в Гърция и о-в Кипър, Индийската врана (*Corvus splendens*), заселила се в Турция от 2015 г., Малката индийска мангушта (*Herpestes javanicus*), проникнала неотдавна в Хърватия и Черна гора и др.

Превенцията на проникването и борбата с чуждите инвазивни организми е много трудна. Засага почти никоя страна не се е опазила от проникването и трайното заселване в нея на различни нежелани нашествия, нанасящи огромни икономически щети. Основните дейности и мерки, предвидени и в последните документи на Европейския съюз от 2016 г., са предотвратяване на проникването, ранното откриване и идентифициране на нашествията, възможно най-бързо и ранно ликвидиране на установените нови инвазивни видове и ефективен контрол на разпространенията



Червен (Луизиански) рак – *Procambarus clarkii*



Китайски мъхнат крив рак – *Eriocheir sinensis*



Индийска врана – Corvus splendens

за проникналите вече инвазивни организми, така и за потенциално възможните бъдещи нашествия в страната ни. Подготовката и издаването на такъв „Атлас на инвазивните организми в България“ би бил от важно значение за опазване на естественото биоразнообразие и икономиката на страната ни. ■

вече инвазивни организми. Както се вижда, те са от доста общ характер и тяхната ефективност зависи главно от културното ниво на съответната нация, решимостта на държавните ѝ органи за провеждане на строга екологична политика и активното сътрудничество на всички страни от европейския континент. Проблемът за инвазивните организми и тяхното разпространение в нови територии, страни и континенти в съвременния свят изисква сериозно внимание както от страна на учение, така и от държавните органи и обществото. Подобно на известните и утвърдени вече в повечето държави „Червени книги“ на застрашените видове растения и животни е необходимо и издаването на съответни илюстрирани книги и атласи и за инвазивните организми в отделните страни, които да бъдат в услуга както на държавните органи и експерти, така и на широката общественост в съответната страна. В България има вече достатъчно специалисти и натрупана информация както



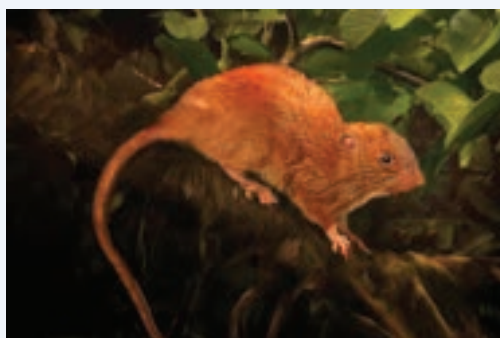
Американска жаба – бик – Lithobates catesbeianus



Малка индийска мангуста – Herpestes javanicus

„Гигантски плъх, който скача от небето е нов вид“

Пог това интригуващо заглавие известните списания „Nature“ и „National Geographic“ поднасят в края на 2017 г. една наистина любопитна новина от света на животните. Тя идва по-точно от Соломоновите острови в Тихия океан, където много години преди откритието, за което става дума, местните жители разказвали, че от кокосовите палми на острова понякога скачат гигантски плъхове, които плашели хората и животните. Едва през 2015 година



подобен доста едър представител на гризачите, който „паднал от небето“, бил уловен и предаден за изследване в Куинсландския природонаучен музей в Австралия. Наистина, оказало се, че това е доста рядък представител на семейството на мишките и плъховете, който живеел само в короните на кокосовите палми на два от островите на архипелага – Вангуну и Соломоновият остров. След съответно изследване на странната находка, през 2017 г. зоолозите г-р Т. Лавери (Dr T. H. Lavery) и г-р Х. Джюдж (Dr H. Judge) установили, че се касае наистина за един странен и непознат на науката вид плъх, който те описали в авторитетното списание *Journal of Mammalogy* и му дали научното име *Uromys vika*. За местните хора той остава с народното си име *Vangunu giant rat*. Откритието на Вангунския гигантски плъх е забележително и с факта, че това е първото откритие и описание на неизвестен вид бозайник на Соломоновите острови от 80 години насам, тъй като островната фауна по принцип е доста бедна, а този архипелаг бил сравнително добре изследван досега от австралийски и американски учени.

Оказало се, че населението никак не е преувеличавало размерите на новия вид плъх, както става обикновено. А те наистина били впечатляващи – дължината на тялото му достигала до 46 см., а телото – до 1 kg.. Цветът на космената покривка бил светло кафяв. Той водел скрит живот във високите до 30 м. корони на палмовите дървета и се хранел с ядките на плодовете им, в които прогризвал достатъчно големи

дупки за извличане на съдържанието им. Имал сравнително дълги крака и закривени нокти, с които бързо се придвижвал по клоните на дърветата.

След улавянето на първия екземпляр през 2015 г. били предприети изследвания и за установяване на разпространението и числеността на популацията на *Уромис Вика* на двата острова. Те обаче показали, че неговата численост е много ниска и той обитава територия само около 80 кв/км общо на двата острова. Специалистите зоолози и еколози считат, че новият вид е бил всъщност пред пълно изчезване не само поради малката територия на обитание и ниска численост, но и поради нарастващата антропогенна преса за съществуването му, свързана главно с интензивното изкуствено отглеждане на кокосови палми на островите. Затова още с описанието му като нов вид за науката, той е обявен за защитен вид и включен в списъка на критично застрашените видове бозайници в света.

По National Geographic and Nature



Коварният живак – спътник на цивилизацията

Евгени Головински

Дори и най-неподготвеният по природни науки наш съвременник знае, че химическият състав на всеки без изключение жив организъм на нашата планета включва елементите въглерод, водород, кислород и азот. По-запознатите имат представа, че освен тях обитателите на нашата Земя съдържат и много други елементи, някои от които са в минимални количества – групата на така наречените „микроелементи“.

Микроелементите изпълняват важни функции в протичането на жизнените процеси в организмите. Много от тях влизат в състава на важни биологично-активни вещества, например ензимите. Микроелементи са медта (Cu), кобалтът (Co),

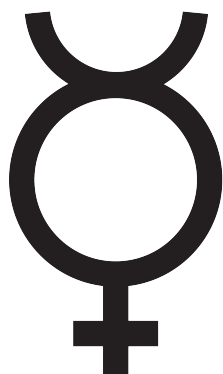
никелът (Ni) и редица други. Човекът и животните осигуряват редовното постъпване на микроелементи в организмите им чрез консумираната от тях храна.

Липсата или дори недостигът на даден микроелемент в организма води до болестни прояви, излишъкът пък се проявява с токсичност, изразена в по-голяма или по-малка степен в зависимост от дозата. Например никелът, който влиза в състава на някои ензими и други биологично-активни вещества, въведен в определени дози в организма може да предизвика контактни алергии, а е установено също, че близо 10 процента от децата са чувствителни към никел. Един

извънредно интересен и важен за живота елемент е кобалтът. Неговата биологична роля е огромна – той е съставка на кобаламина, известен като витамин B12. Всекидневно в организма на човека трябва да постъпват 0,007 – 0,015 мг кобалт. Същевременно

е доказано, че по-високи концентрации са вредни за здравето – описана е например така наречената „кардиомиопатия“. Заслужава да отбележим някои факти и за медта. Нейното количество в организма на човека е 300 мг, отнесени към 70 kg маса. За значението на този елемент за здравето можем да съдим от становището на Световната здравна организация (1998 г.), според което *„Рискът за здравето на човека от недостиг на мед в организма е многократно по-висок, отколкото риска от нейния излишък“*.

Тези и още много други примери показват, че определени метали имат двояка биологична роля. Металите-микроелементи са



Алхимическият символ на живака е същият, както символа на почитания от римляните бог Меркурий и на планетата Меркурий.

жизнено важни, но само в определени количества. Излишъкът им в организма може да доведе до повече или по-малко тежки здравословни проблеми. За разлика от тях обаче има и метали, които не водят до нищо друго, освен до вреда за здравето на човека и животните и те не се съдържат дори в минимални количества в организмите. Такъв е случаят с един особен метал, чиито свойства са познати още от античността – живака.

Живакът е бил известен на народите, които в древността са населявали Египет, Китай, древна Елада и Рим и са наляли основите на цивилизацията. Според Плиний Стари (около 23 – 79 г. от н.е.), станал прочут със своята „Естествена история“ („Naturalis historia“) римляните са могли да превръщат киновара (червен минерал, съдържащ живачен сулфид) в метален живак. От своя страна Авицена (980 – 1037) бил убеден, че всички познати метали са произлезли от взаимодействието на живака със сярата – един процес, който Авицена проучвал експериментално. Нека споменем, че взаимодействието на живака със сярата е занимавало дълги години алхимици и химици, за да стигне в наши дни до едно практическо приложение. Днес на уроците по химия учениците разбират, че разпиляваният по не-

внимание живак може да се обезвреди чрез смесване със серен прах. Друг е въпросът, че за жалост много опасни битови инциденти се пренебрегват поради липсата на достатъчно знания от природните науки, които младият човек би трябвало да получава още в училище.

Специално за обезвреждането на замърсени с метален живак помещения и групи пространства се използва терминът „Демеркуризация“, който включва процеси на премахване на метала с помощта на химически и механични методи. Химическите методи на демеркуризиране водят до образуването на оксиди или разтворими соли на живака, които могат лесно да бъдат отмити.

Непрекъсващият интерес към свойствата на живака има своите основания. Дори само видът на този елемент при нормални условия събужда любопитство. Въпреки че е метал, живакът представлява течност, при това бляскава и досадно пръгава, когато се разлее. Смесен с други метали, живакът образува амалгами (сплави на живака), някои от които са намирали и още намират



Живакът при стайна температура е сребристо-бял лесноподвижен течен метал, който образува с някои метали сплави, наречени амалгами.



Познатието за всички живачни термометри е изобретено през 1714 г. от немския физик и инженер Даниел Габриел Фаренхайт (Fahrenheit). До неодавна живачните термометри, включително медицинските, се прилагаха най-широко за измерване на температурата. От 2009 г. насам по препоръка на Европейския съюз използването на живачните термометри, както и другите измервателни уреди, съдържащи живак се ограничава поради опасността на живака за здравето и за околната среда.

различни приложения, например в зъболекарството. Още в древността е била добре позната и токсичността на живака. Арабските алхимици са забелязали, че змиите и скорпионите са напускали помещенията, в които е имало живак. Жертви на отравяния с живак са ставали известни личности в миналото. Изглежда такъв е случаят с английският крал Чарлз Втори Стюарт, който починал от неустановена от лекуващите го тринадесет видни лондонски лекари болест. Чарлз Втори, покровител на науките и един от основателите на прочутото Лондонско Кралско Дружество е бил страстен алхимик, който дори си създал лаборатория в двореца Уайтхол. Не е изненадващо, че е работил и с живак. Едва гнес обаче са намерени доказателства, че кралят е починал тъкмо от отравяне с живак.

На живачно отравяне най-вероятно се дължи кончината и на други видни личности, които са имали всекидневен контакт с живак. Сред тях са Блез Паскал (Blaise Pascal, 1623 – 1662), Майкъл Фарадей (Michael Faraday, 1781 – 1867), Исаак Нютон (Isaac Newton, 1642 – 1727) и други. Има предположения, че смъртта на някои е предизвикана целенасочено чрез отравяне с живак. Напоследък се появяват сведения за това, че в мозъка и в косата на Георги Димитров са намерени сверхдопустими количества живак, което се тълкува като умишленото му убийство с този метал.

Причинената от отравяне с живак смърт на отделни личности обикновено е достояние на широката общественост. Преподаватели споделят със своите студенти такива случаи, за да илюстрират своите лекции с примери за токсичността на ксенобиотичите. Така наричаме всички чужди, неприсъщи за организма вещества, които в по-голяма или по-малка степен са вредни за здравето и от които трябва да се пазим в ежедневието. Типичен пример за ксенобиотик е живакът, както и неговите производни. Конкретните случаи на отравяния с живак на отделни лица могат да се дължат на различни причини – професионални занимания, небрежност, престъпни подбуди... Съвсем други измерения обаче придобива едно масово отравяне с живак, което се изследва дълго време от токсиколози, клиницисти, химици и биохимици и което се обажря с мрачна слава в историята на съвременната медицина. Става дума за заболяване, което получава наименованието „Болест на Минамата“.

Допреди петдесетина години споменатата болест въобще не е била позната. За пръв път тя е установена в Япония, в град Минамата през 1956-а година. Засегнатите от това непознато до тогава страдание са се оплаквали от изменения в походката, промени в говора, слуха и зрението, а в по-тежки случаи и нарушения в съзнанието. Били установени дори смъртни случаи. Отначало причините за загадъчното заболяване оста-

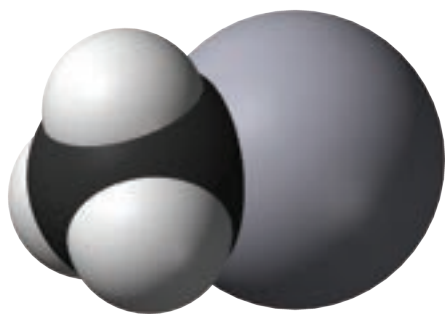
вали неизяснени. С изследване на болестта се заели специалисти от различни дисциплини, а резултатите показали, че причините за нейното възникване се дължат на въздействие на живак и на неговите съединения. Как е попадал коварният метал в организма на човека е поучителна за екологията история. В основата ѝ стои неконтролируемостта изхвърляне на живак и неговите производни във водите на залива Минамата. Винаги за такова престъпление към околната среда е на заводите „Чисо“ (Chisso), които са замърсявали системно водите на залива. В химическите заводи на компанията „Чисо“, изградени още през 1908 г. в град Минамата се произвеждали химически торове, ацетилен, хлоретен, оцетна киселина и други химикали. При някои от технологиите са се използвали живачни съединения като катализатори. Станало традиция отпадъците от производствените процеси да се изхвърлят във водите на залива Минамата. Обитаващите морското дъно микроорганизми превръщали живачните съединения в едно много токсично производно – метилживак, който има силно невротоксично действие.

Метилживакът лесно попадал в рибата, която жителите на крайбрежното селище използвали като храна. При това количеството на метилживак в организма на морските обитатели било многократно по-високо от количествата му в околната среда. За илюстрация ще посочим, че докато в морската вода концентрацията на метилживак била не повече от 0,68 мг/л, то в организма на обитаващите залива риби концентрацията на токсичното вещество стигала от 8 до 36 мг/л. Рибарите и всички останали, които са консумирали отровената с метилживак риба са поемали токсичното вещество редовно без дори да подозират за него. Едва след време метилживакът коварно оказвал отровното си действие. Нека подчертаем, че метилживакът и други живачни съединения имат свойството да се натрупват, да се акумулират в организмите. Впрочем, способността да се натрупват в микроорганизмите, расте-

нията и животните имат и голяма част от останалите ксенобиотици.

Трагичните събития, свързани с възникването на болестта на Минамата, заострят още повече вниманието на специалистите към използването на живака и неговите съединения в бита и промишлеността. Установено е, че основната причина за отравянията с метала живак са неговите пари, които проникват в организма при вдишване. Известно е също така, че някои от производните на живака, на първо място споменатият метилживак са по-токсични от самия метал. Попаднали в организма, тези вещества реагират с биологично важни молекули, на първо място с белтъците. Особено типично и важно е взаимодействието на живака със сулфхидрилните групи (SH) на белтъците, но също и с други реактивоспособни групи като аминогрупи (NH₂) и карбоксилни групи (COOH).

Въпреки че живакът и неговите производни имат опасни за здравето и за окол-



Метилживакът е органометално съединение, което представлява положително зареден йон, CH₃Hg⁺, свързан с някои аниони, като например хлоридния. Метилживакът е силно токсичен. Реагира със сулфхидрилните (SH) групи на белтъците и на други биологично важни вещества.

ната среда свойства, тяхната употреба откоде съпътства материалния прогрес на човечеството. Тези вещества се прилагат отдавна в промишлеността при производството например на хлор, багрила, полимери и фармацевтични продукти. Самият живак все още се използва като съставка на различни уреди като термометри, манометри и други. Грижите за опазването на здравето и живота на човека и животните, както и на чистотата на околната среда насочват вниманието на административните служби към контрола на употребата на живак и неговите съединения. В Европейския съюз и в държавите - членки вече се налагат мерки, които способстват за намаляване употребата на живак и неговите съединения. Засилва се и контролът за използването на тези вещества. У нас през

март 2018 г. се приеха правителствени мерки за защитата на човека и околната среда от неконтролираното използване на живак и живачни съединения.

Нашата общественост трябва да е пълноценно и компетентно осведомявана за вредните въздействия на ксенобиотиците и на живака в частност. Началните сведения в това отношение се усвояват още в училището. Не може едно дете, както и неговите родители, да не знаят до какви бели може да доведе разпръснатият живак от един счупен термометър. А подобен битов инцидент може да се окаже стократно по-опасен от излагането на течение при отворени прозорци. Представите за понятието „risk“ трябва да се разширяват със знанията, които младият човек получава в уроците по природни дисциплини. ■

Изисквания към авторите на сп. „Природа“

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

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

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

кратки биографични данни за автора и неговата снимка.

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

Илюстрациите трябва да са годни за непосредствено полиграфическо възпроизвеждане.

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

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

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

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

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

Открит рак на гърдата отпреди три хиляди години



Мигел Лопец

Злокачествените тумори днес са една от най-честите причини за смърт при човека. Обществеността, пък и специалистите, доскоро бяха убедени, че в миналото случаите на фатален изход от ракови заболявания са били по-редки, отколкото сега. Една от причините за подобно мнение е, че в древността хората са умирали много по-млади, отколкото сега и не са могли още да развият злокачествени тумори. Напоследък обаче се появяват доказателства, че подобно предположение не е основателно. При археологически изследвания в Египет се установяват случаи на починали преди 3200 години египтяни, които са страдали от злокачествени тумори на костите. Нещо повече, подобни тумори са доказани и при починали преди 1,7 милиона години неандерталци. Сходни резултати получава и екипът от изследователи под ръководството на Мигел Цецилио Ботела Лопец (*Miguel Cecilio Botella Lopez*) от университета в Гранада.

Мигел Лопец и сътрудници намират най-стария, познат досега случай на рак на гърдата.

Учените откриват тумора в мумия, която е била балсмирана преди близо две хиляди години преди Христа в некропола Кубет ел-Хава в Асуан (Египет). Мумията е била на жена, която очевидно се отнасяла към властващата класа на египетската провинция. С помощта на съвременни изследователски методи, какъвто е компютърната томография, учените стигат до извода, че мумифицираната жена е

страдала от напреднал рак на гърдата. Важно е да се отбележи, че според Мигел Лопец и съавтори заболялата от рак на гърдата жена е била лекувана от злокачествения тумор – една важна подробност, която показва, че още в дълбоката древност са полагани усилия за терапия на рака.

При изучаването на некропола в Асуан Мигел Лопец и колегите му откриват и друг случай на рак от древността. В тялото на мъж, мумифицирано преди около 1800 години пр. Хр. те установяват, че мъжът, който изглежда също е бил от тогавашния елит, е страдал от мултиплена миелома (множествена миелома) – вид злокачествено новообразование на диференцирани В-лимфоцити. Всички тези данни сочат, че от ракови заболявания хората са страдали още от дълбока древност. Не само това – били са правени опити за тяхното лечение. Опити, които продължават и до днес.

По scinexx.de

Завръщането на билките стандартизация и качествен контрол на фитопрепарати

Вася Банкова

Наскоро публикувани археологически и биохимични данни показват, че нашите отдавна изчезнали родственици, неандерталците, са познавали и използвали лечебни растения и по-конкретно гор-весни кори, съдържащи

обезболяващи салицилати. Шаманите и на най-примитивно живеещите племена от незапомнени времена са умеели да лекуват редица заболявания с магии, съществена част от които е приемането на лечебни растителни отвари. В продължение на хилядолетия единствените, достъпни за хората, лекарства са били тези, които могат да се вземат направо от природата, преди всичко от растенията.

Могъщото настъпление на синтетичните органични лечебни средства под форма-

Познанието за лечебните свойства на растения води началото си още от предчовешки времена. Дори животните знаят, че някои растения могат да донесат облекчение на страданията им. Установено е, че шимпанзетата в тропическата гора разпознават няколко растения, които ядат само при стомашни неразположения.

та на чисти активни вещества започва едва преди около сто години с утвърждаването на аспирина, последван от локални анестетици, барбитурати, сулфонамиди и т.н. Рязкото увеличаване на броя на синтетичните лекар-

ства е свързано с драматичния напредък на синтетичната органична химия и на фармакологията и това е довело в годините след Втората световна война до бързото спадане на употребата на лечебни растителни екстракти. Много показателен в това отношение е броят на препаратите от растителен произход, описани в първата фармакопея на САЩ – 425, или 66% от всички описани, сравнен с този в последната – 60, или само 2%. Тази рязка загуба на популярност на лечебните средства от

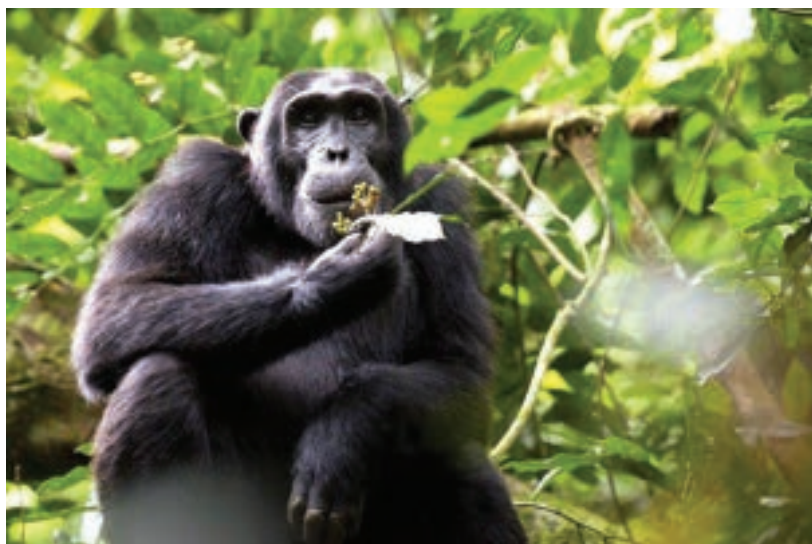
природни продукти се дължи до голяма степен на лекотата, с която се изследват, стандартизират и контролират за фалшификации синтетичните лекарства, както и на вярата на общественото мнение в науката и в качествата на новите препарати. Всъщност, всичко казано дотук се отнася само за развитите индустриални страни. Според данни на Световната здравна организация (СЗО) около 80% от населението на земята разчита за лечение и профилактика на болести само на средства от растителен произход.

В последните години в развитите страни се наблюдава възобновяване и постоянно нарастване на интереса към използване на природните продукти в медицината, както сред учените, така и сред широката публика. Понастоящем в света се харчат около 14 милиарда долара годишно за фитопрепарати. СЗО отчита, че 20% от световния пазар на лекарства се пада на такива от растителен произход. Този интерес към природните средства се дължи на известно разочарование от „модерната медицина“, породено от високите цени на непрекъснато появяващите се все по-нови синтетични препарати, от многобройните им и понякога ужасяващи странични ефекти и все по-честите алергични реакции. От друга страна, приложението на лечебни средства от растителен произход в официалната западна медицина е до голяма степен възпрепятствано от проблеми, свързани с тяхното качество и стандартизация – несигурност за постоянство на състава, недоказана безопасност и ефективност.

А дали изобщо е необходима и възможна стандартизация на природните продукти, използвани като лекарства? Група хора, които могат да бъдат обединени най-общо под названието „природолечители“ (известни и като „хербалисти“, от английската дума herb – билка), рязко се противопоставят на всякакви опити да се стандартизират лечебните растения, като се следи химичния им състав. Те донускат

единствено контрол върху идентичността на растителния материал и наличието на замърсители като тежки метали, но не и контрол върху присъствието и съдържанието на биологичноактивните вещества в растението. Според тяхното схващане билките трябва да се прилагат така, както идват от природата, защото хилядолетният опит на човечеството е доказал ползата от точно такова приложение. Всъщност спорът е философски. За природолечителите подходът на съвременната наука е редукационистки – не позволява правилно да се разглежда човешкия организъм като едно цяло и да се отчита неговото взаимодействие с природата. Техният възглед е холистичен – изисква лечението да се извършва като насочено въздействие върху цялостния организъм, а не като лечение на конкретен орган или конкретно заболяване. За такова въздействие, смятат те, не е необходимо да се правят анализи на билките и да се произвеждат обогатени екстракти. Според тях стандартизираните екстракти и препарати от лечебни растения не са по-добри и по-полezni за пациентите, а са единствено резултат от желанието на международни фармацевтични фирми да изземат този все по-печеливш бизнес от дребните търговци. Производството на стандартизирани продукти изисква сериозни капиталовложения в изследвания и технологии, които са по силите само на големите интернационални компании, с това те си осигуряват изключителни права върху производството и разпространението на такива продукти. Така фармаиндустрията посяга, казват природолечителите, върху една от най-съществените характеристики на използването на лечебните растения – тяхната демократичност и общодостъпност, дори и за най-бедните. Очевидно гласовете на противниците на стандартизацията на лечебните растения се включват в хора на антиглобалистите и гобиват политически привкус.

В твърденията на природолечителите – холисти, разбира се, има известна логика.



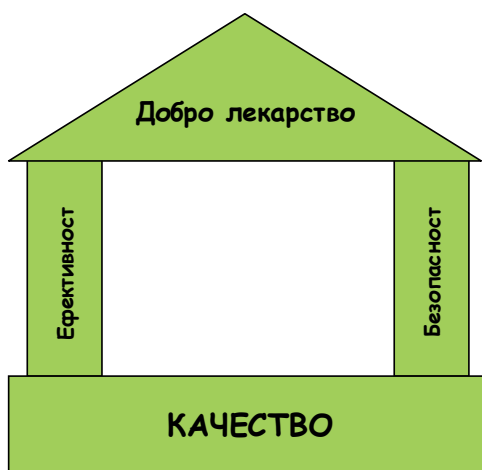
Когато са болни, шимпанзетата в африканските гори са забелязвани да ядат растения, които не са част от обичайната им диета

Все пак медицинската наука има сериозни причини да изисква все по-настойчиво да се разработят нормативи за стандартизация и качествен контрол на екстракти и препарати от растителен произход. Когато няма стандартизация, е възможно да се продават фалшифицирани препарати, с добавка на синтетични лекарствени средства, както и с растителен материал, който не съответства на етикета и може да се окаже, че съдържа опасни вещества. Липсата на стандартизация води до невъзможност точно да се дозират такива средства и да се провеждат достоверни клинични изпитания с тях, не позволява да се проучват взаимодействията им с други лекарства, както и да се регистрират нежелателните странични ефекти. В много случаи лекуващият лекар не знае – дали защото не е питал, или защото болният съзнателно крие – за употребата на билки или фитопрепарати едновременно с назначеното от него лечение. Ако тези средства се стандартизират, могат точно да се дозират и действието им да бъде коректно описано в резултат на клинични изпитания, лекарите ще започнат да ги предписват и да следят за проблеми и

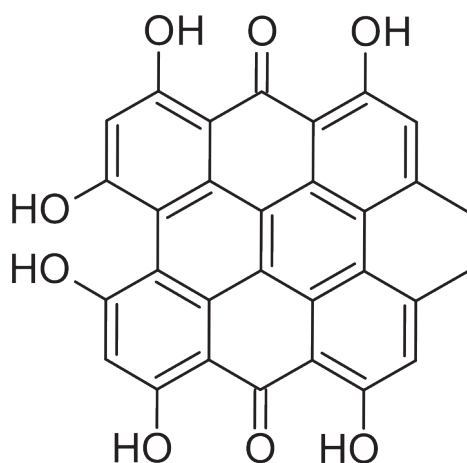
лекарствени взаимодействия. Представителите на официалната медицина биха се възползвали от традиционните средства много по-охотно и много по-адекватно при наличие на регистрирани и стандартизирани препарати и това позволява да се използва пълноценно и от много повече хора потенциалът на традиционната медицина.

Като отговор на този проблем, СЗО публикува Насоки за оценка на безвредността и ефикасността на фитопрепарати. Възпроизводимата ефективност и безопасност на един препарат се определя

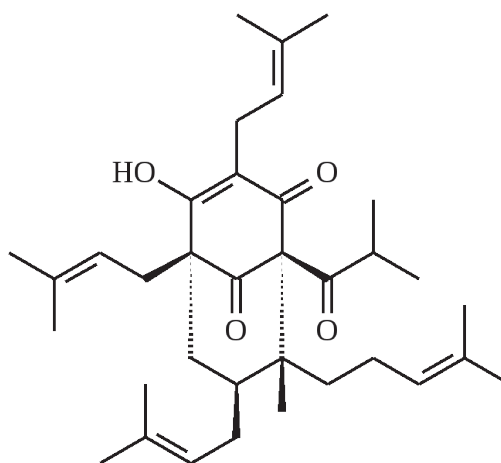
от неговото качество. В сравнение със синтетичните лекарства обаче, критериите и подходът към фитопрепаратите са много по-сложни. Активните вещества не винаги са познати или са само частично познати. Самият фитопрепарат обикновено е сложна смес от много на брой вещества,



Качеството е основа за възпроизводимата ефективност и безопасност на лекарствените средства



хиперицин



хиперфорин

Формулите на двете вещества с антидепресантно действие в жълтия кантарион

често с твърде различна химична структура, което значително затруднява установяването на достатъчно обхватни критерии за качество.

Друго сериозно затруднение е променливостта в химичния състав на растенията. Растения от един и същи вид, събирани на различни места, могат доста да се различават в това отношение. Култивирането е една от стратегиите за преодоляване на този проблем, но понякога наличието на хемотипове (култивари със специфични разлики в химичния състав) води до продукти с различно качество.

Освен мястото, също и времето и начинът на събиране, условията на сушене и съхранение могат силно да повлияят на качеството на растителните суровини. Ето защо всички тези етапи трябва да бъдат стандартизирани. Начинът на преработка на суровината до краен продукт може силно да въздейства на химичния състав и оттам на качеството на получения продукт. Така например използването на различни разтворители за екстракция може да доведе до екстракти, които съществено се различават по съдържанието на различ-

ни активни компоненти. Добър пример е жълтият кантарион. Той съдържа две различни по химичната си природа вещества с доказана антидепресантна активност, които действат синергично – хиперицин и хиперфорин. При получаване на екстракт от жълт кантарион, ако се използва 60%-ен етилов алкохол се извличат както хиперицинът, така и хиперфоринът, докато с 30% алкохол хиперфоринът би бил практически загубен, а с ацетон се извлича хиперфоринът, но само малка част от хиперицина.

Нестабилността на някои от извличаните вещества при условията на технологичните процеси може да доведе до допълнителни затруднения в резултат на тяхното разлагане. Тъй като различните технологии на производство могат да доведат до различно качество на екстрактите, въпросът за еквивалентността на различни фитопрепарати, получени от едно и също растение, е много сериозен – очевидно те не винаги могат да се разглеждат като различни форми на едно и също лекарство. Следователно стандартизирането на процесите на преработка, водещи до получаването на готов продукт, е необходимо изискване за пости-



Жълт кантарион

гане на възпроизводимо и надеждно качество на фитопрепаратите. Качеството може само да бъде произведено, то не може да се постигне чрез прилагането на аналитични процедури. Ето защо въвеждането на „добрите практики“ както в селското стопанство, така и във фармацевтичното производство е важно условие за производството на качествени фитопрепарати.

И така, за успешно управление на качеството на фитопрепаратите е необходимо да се дефинират индивидуални критерии за качество за всеки отделен препарат под формата на „монография“. Тази монография или спецификация е подобна на фармакопейните монографии, но е по-подробна от тях. Спецификацията започва с ясно научно охарактеризиране на изходния материал. Подробности за произхода на растенията

(страна или регион, при култивирано растение – мястото на отглеждане), времето на бране, както и данни за процеса на събиране и сушене трябва да бъдат представени. За положителна идентификация на растителния материал могат да се използват различни химични методи - хроматографски техники като тънкослойна хроматография, високоефективна течна хроматография или газова хроматография. Могат да се приложат хроматограми на „пръстовия отпечатък“, базирани на основните активни съединения или на използваните при стандартизацията вещества-маркери. В някои случаи се предлага и използването на ДНК-анализ за доказване идентичността на растителния вид. Изследването на бактериалната замърсеност също е от значение. Във фармакопеите са установени лимити

за растителните препарати по отношение на съдържанието на микроорганизми, които обикновено зависят от начина на приложение на препаратите.

В допълнение, присъствието и концентрацията на токсични замърсители от околната среда като тежки метали, пестициди и афлатоксини трябва да бъде внимателно проследявано. Съществуват фармакопейни изисквания за допустимото съдържание на тежки метали като олово, кадмий и живак, както и на най-разпространените пестициди и на афлатоксините. Изследването за нивото на радиоактивност вече не е задължително според Европейското законодателство.

Несъмнено един от основните проблеми при формулиране на критериите за качество на растителни екстракти и препарати е въпросът за активните вещества. Според степента на познание за активните вещества в дадено лечебно растение се използват и различни подходи за определяне на количествени критерии за качеството.

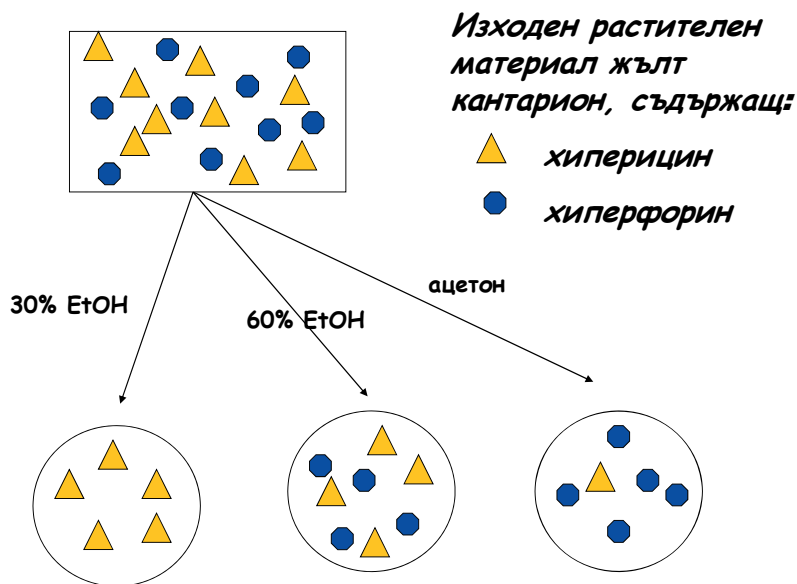
Според това фитопрепаратите се разделят на две групи:

- Екстракти или препарати, при които активните принципи (химически дефинирано вещество или група вещества) са известни и не предизвикват съмнение

- Екстракти или препарати, в които активните вещества не са недвусмислено доказани

За да се характеризира даден растителен екстракт или препарат по безспорен и адекватен начин, към всяка от двете групи се прилагат различни критерии.

Приетите от ЕС Европейски насоки за качеството на билкови препарати постановяват, че екстракти или препарати, в които активните съставки са известни, могат да бъдат стандартизирани чрез т.нар. „нормализация“. В този случай съдържанието на активното вещество/вещества може да бъде доведено до определена стойност чрез прибавяне на инертно вещество (напр. лактоза) или чрез смесване с по-концентрирана или по-бедна партида.



Съставът на екстракта зависи от разтворителя, използван за извличане на активните вещества



Чл.-кор. проф. д.х.н. Вася Банкова е завършила ВХТИ – София със специалност Органичен синтез. Научните ѝ интереси са насочени към търсенето на нови биологично активни вещества от неизучени природни източници (ендемични растения, гъби, пчелни продукти). Специално внимание в своите изследвания тя отделя на прополиса. Понастоящем ръководи лаборатория „Химия на природните вещества“ в Института по органична химия с Център по фитохимия на БАН.

Като последица, концентрацията на активното вещество остава постоянна (в границите $\pm 5\%$), а количеството на природния екстракт и инертния примес са различни. В този случай изследвания за стабилност, основани на активното вещество, са задължителни.

Ако става въпрос за продукт с няколко известни активни съставки, нещата се усложняват. В този случай уточняване на състава може да се осъществи само със смесване на различни партиди.

Когато активните вещества не са известни или все още са в процес на изследване и изясняване, тогава екстрактът в неговата цялост се счита за „активен принцип“. В този случай за качествен контрол се използват съединения, характерни за съответно-

то растение – маркери. Такива екстракти и препарати не се нормализират по маркерите, защото не е сигурно, че маркерите са носители на биологичната активност. В такива случаи може да се използва и анализ по „пръстов отпечатък“ с помощта на разнообразни съвременни хроматографски или спектрални методи, при този подход възможността да се пропусне все още неизвестното активно вещество е по-малка. Използването на анализ по „пръстов отпечатък“ позволява да се определят както идентичността и чистотата на препарата, така и качеството му. В редки случаи, когато не е предложен достатъчно адекватен химичен метод за анализ и контрол на препарат, чиито активни вещества не са известни, е допустимо да се използва биологичен тест за активност.

Европейският съюз в последните години разработва нормативни документи, в които се формулират изискванията към качеството на лекарствените средства от природен произход. Тези изисквания водят до възможността да бъдат регистрирани такива средства при същия режим както при синтетичните лекарства и позволяват пълноценното им включване в арсенала на съвременната медицина.

Във всеки случай, фитопрепаратите трябва да бъдат добре характеризирани и обозначени, за да бъде надеждно гарантирано качеството и да има прозрачност за всички етапи на получаването. Най-малко е необходимо в съпътстващите листовки да се специфицира растителната суровина, методът на екстракция и използваният разтворител, съотношението препарат/изходен екстракт, концентрацията на активните компоненти – тези данни биха позволили на лекуващия лекар да се възползва рационално от фитопрепаратите. Очевидно е също така, че познанията за активните компоненти на много лечебни растения все още са твърде недостатъчни и има спешна необходимост от задълбочени изследвания в тази насока. ■

Неизвестен динозавър е открит в Сибир



Динозаврите са древни четирикраки влечуги, появили се през Мезозойската ера от историята на Земята, т.е. преди около 230 милиона години и просъществували на нея около 160 милиона години. Останки от тях са намерени на почти всички съвременни континенти и се приема, че те са били най-разпространените гръбначни животни на нашата планета през Мезозойската ера. Причините за тяхното бързо и тотално изчезване в края на Мезозойската ера, т.е. преди около 65 милиона години, не са напълно изяснени и днес. Те са древни предци както на съвременните влечуги, така и на огромния клас на птиците. По намерени в различни земни пластове останки от динозаври днес палеонтолозите разграничават около 1000 вида, част от които са реконструирани и изложени в много музеи в света. Един от най-популярните филми за древните динозаври е широкоизвестният „Джурасик Парк“, който с голям интерес и успех бе представен и в България. Изследвания на находки от динозаври се извършват активно и днес в различни страни по света и разширяват представите ни за разнообразието, биологията и местообитанията на тези впечатляващи с размерите си древни обитатели на Земята.

В началото на 2018 г. екип от руски учени от Санкт-Петербургския и Томския университети публикуваха в известното научно списание *Geobios* любопитно съобщение за откриването на още един неизвестен досега род и вид динозавър, открит в скалите на крайбрежните стръмни брегове на сибирската река Кия, Кемеровска област. Поради значителни отличия в костната система на новия вид от познатите

досега динозаври и поради внушителните му размери, руските палеонтолози отнасят новооткрития сибирски динозавър към отделен род и вид, на който дават научното име *Siberotitan astrosacralis*. Костни останки от *Сибиротитан астросакралис* били намирани от същия екип палеонтолози и по време на предишни научни експедиции в района, но те не позволявали да се направи достатъчно убедително разграничаване и описание на новия вид от други видове динозаври, открити в този богат на палеонтологични находки район. При последните проучвания на седиментни скали, на около 4 метра височина в стръмния бряг на реката, те успели да намерят нови костни останки – зъби, гръбначни прешлени и главно – добре запазен огромен кръстец (*Os sacralis*), които им позволили да диференцират и убедително опишат новия вид динозавър.

Руските палеонтолози съобщават, че новият род и вид динозавър е живял преди около 120 милиона години в обширния сибирски регион и е имал внушителни размери. Въпреки че не е между най-едриите познати днес динозаври, неговата маса е била около 10 тона, а общата дължина на тялото и опашката му са били около 12 метра. Подобно на други динозаври и той е имал относително дълга шия и опашка, двужел се е на 4 крака и се е хранил с растителна храна. Особено характерно за *Сибиротитан астросакралис* е устройството на неговия кръстец – последните гръбначни прешлени са слети с тазовите кости. Той бил много добре запазен, със звездовидно излизащи от него ребра, което било много характерен белег, включен и във вида на новия динозавър.

Новата интересна находка на учените позволява да се допълнят не само сведенията за богатото видово разнообразие на тази група влечуги през миналите епохи на Земята, но и да се разкрият нови факти за устройството и функциите на тяхната костна система.

По Geobios.



Изучаване на мълнии чрез космически технологии

Гаро Маргироян

Ефективно изучаване на мълниите чрез космически технологии води началото си от 80-те години на миналия век. Дотогава информацията, получена от сателити, се е използвала предимно за качествен

анализ. Едни от първите изследвания на мълниеви разряди с космически методи и средства са направени чрез орбитални слънчеви обсерватории от типа „OSO“ (Orbital Sun Laboratory). Това са сателити, летящи по орбити с височини в апогей $H \gg 600$ km, в перигей $H \gg 530$ km и с наклони $a \gg 30^\circ$. За изследване на мълнии са използвани оптични сензори на мълнии OLS (Optical lightning Sensor), които се състоят от 12 силициеви фотодиода с поле на обзора на ниво земна повърхност 700×700 km. Амплитудата на регистрирания светлинен ефект на мълнията се цифрова в 16 дискретни нива с честота на дискретизация 1 s.

Поради други приоритетни задачи, сателитите от типа „OSO“ предават към Земята само ограничен обем данни за регистрираните мълнии. При анализа на данни

Независимо от честото си проявяване, електрическите разряди в атмосферата са едно от най-загадъчните и недостатъчно изучени явления. Благодарение на космическите технологии през последните години има сериозно изменение на нашите представи за причините и механизмите на пораждање и действие на мълниеви разряди.

ме от 15 статистически подбрани орбити в периода от септември 1974 г. до март 1975 г., е установено, че на 10 от тях са регистрирани около 10 хил. мълниеви разряда. Изчислената средна електрическа

мощност на мълниите е от порядъка на $1 \cdot 10^5$ kW, като само около 2% от всички мълнии са с мощности, превишаващи 10^7 kW.

За да се установи разпределението на мълниите в глобален мащаб, сензорите OLS са монтирани и на метеорологични сателити „DMSP-8531“ (Defense Meteorological Satellite Program). Тези сателити са на Военновъздушните сили на САЩ и летят на слънчевосинхронна полярна орбита с височина $H \gg 840$ km, наклон $a \gg 99^\circ$ и период $T \gg 102$ min. Сензорите се включват, когато сателитът е на нощната страна на Земята, около полунощ по местно време.

По нощните изображения на Земята, получени от метеорологични сателити в диапазона $0,45 \text{ m} < \lambda < 1,1 \text{ m}$, чрез установяване на броя и мястото на мълниите могат да се очертаят границите на силни



Така изглеждат мълниите от космоса. Фотография на американския астронавт Роналд Гаран от борда на Международната космическа станция през месец март 2011 г. от височина 350 км.

бури. Като индикатор за развитието им може да служи плътността на мълниите. Първият характерен сполучлив опит в тази насока е още при силната буря на 14 ноември 1972 г. над западната част на Флорида, когато е изчислена плътност на мълниите около $2,4 \cdot 10^{-5}$ мълнии за 1 с на 1 km^2 . При втория случай в зоната на много силна буря на 3 април 1974 г. е регистрирана около 6 пъти по-висока плътност – $1,5 \cdot 10^{-4}$ мълнии за 1 с на 1 km^2 .

Глобално изследване на мълнии е организирано с помощта на базата данни, получавани от скенери с висока разделителна способност, монтирани също на сателити от серията „DMSP“. Високочувствителният скенер има максимална чувствителност при $\lambda = 0,80 \text{ m}$, а ширината на работния диапазон е от 0,57 до 0,97 m. Това позволява получаване на изображения на мълнии през голяма част от денонощието. Мълниевите разряди са дешифрирани на нощни изображения, направени в диапазона географски ширини между $60^\circ \text{ ю.ш.} - 60^\circ \text{ с.ш.}$ Мълниите



Една от първите снимки на мълния от 1882 г., Фотограф Уилям Н. Дженингс



Мълния, удряща Айфеловата кула в Париж на 3 юни 1902 година. М. G. Lorré

„OSO“, „DMSP“, „Explorer“ и други в няколко-месечни интервали мълнии над географски ширини между 60° с.ш. и 60° ю.ш. за два момента през денонощието: при смрачаване и при разсъмване.

За изучаване от космоса на процесите на образуване и разпределение на електрическите заряди в атмосферата, на глобалната електрическа система и на йоносферно-магнитосферните връзки се използва сензорен комплект LIP (Lighting Instrument Package). В тези изследвания се набляга и на разработването на алгоритми, които използват данни за мълнии, както и координатен достъп до тези данни. Използват се оптични сателитни сензори за регистриране на светкавици като например OTD (Optical Transient Detector), LIS (Lighting Imaging Sensor) и др.

LIP носи своето начало още от 1980 г. и включва сензори, които измерват оптичните и електричните емисии, свързани с мълниите. Регистрира се и спектърът на светкавиците във видимия и в близкия инфрачервен диапазон. През нашия век се из-

се откриват лесно, защото за разлика от факлите на горски пожари, от открит огън на нефтени сондажи или от светлини на големи градове, на изображенията те се характеризират с много по-малката си ширина. Освен това мълниите винаги са на фона на облачност.

В редица последващи изследвания, базиращи се на сателитни данни, е установена разлика между плътността на мълниите над сушата и над океаните. С цел установяване на вероятния механизъм за генериране на тази разлика са използвани регистрираните чрез сателити от сериите



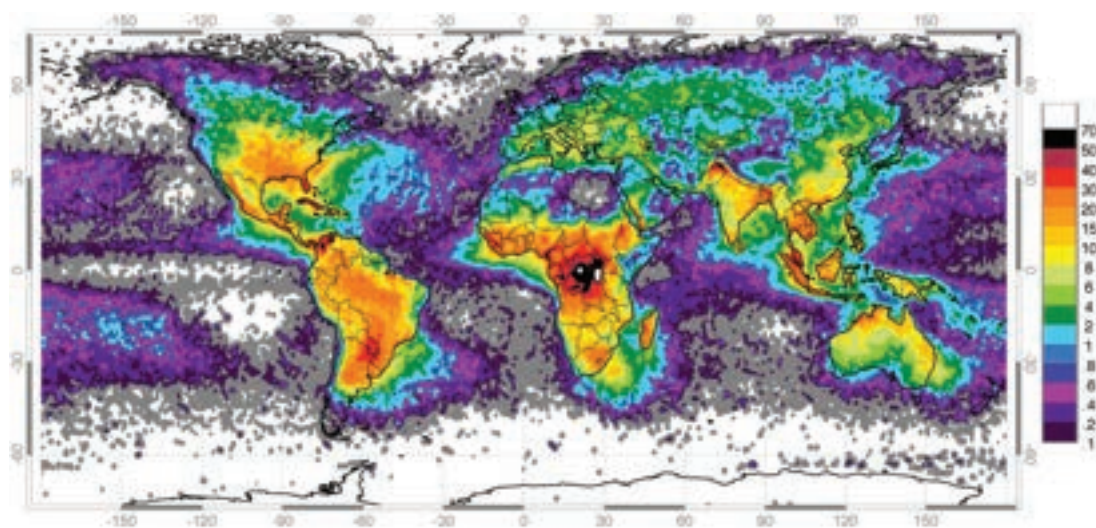
*Гръмотевична буря над Бостън
Снимка Филип Престън*



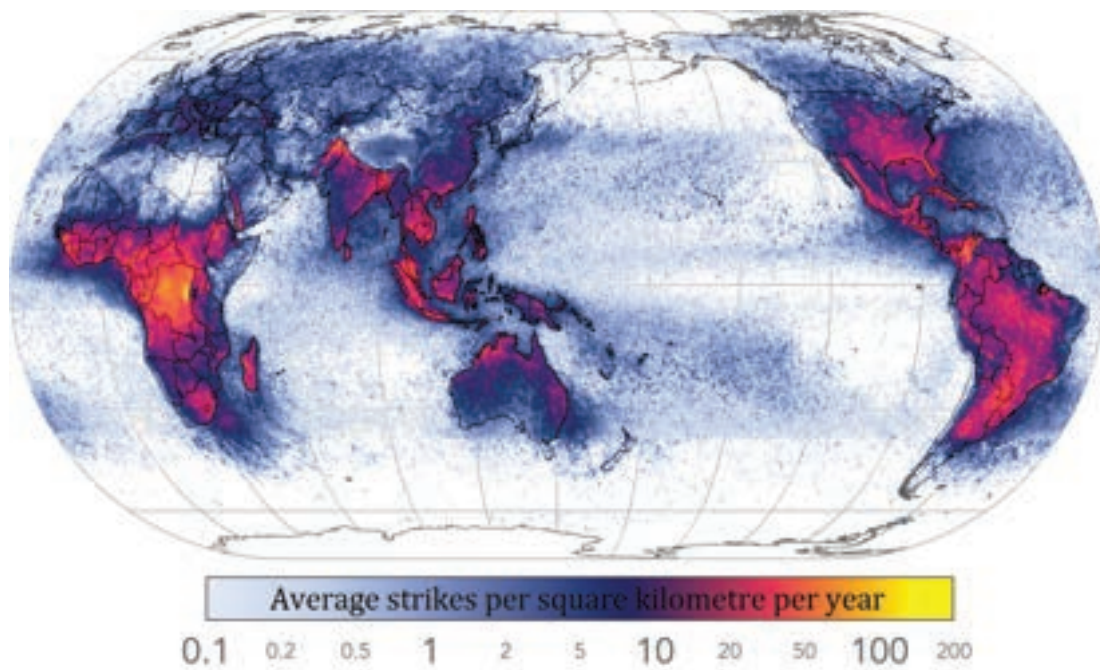
Мълния, заснета от ВВС на САЩ над Ню Мексико



Мълния над София



Честота на мълниеви разряди по света по данни на NASA. Показва се ясно неравномерното разпределение на светкавиците. Данните са от април 1995 до февруари 2003



Честота на мълниите на квадратен километър в година по данни от спътниковото наблюдение за 1995-2003 г. Автор Citynoise при English Wikipedia

ползват и подобрени LIP-версии, които могат да регистрират общото количество на мълниите при буря и да правят разлика между вътрешнооблаковите разряди и разрядите облак-земя.

Мълнии са изследвани и чрез сателити от сериите „NOAA“, „Ariel“ и др.

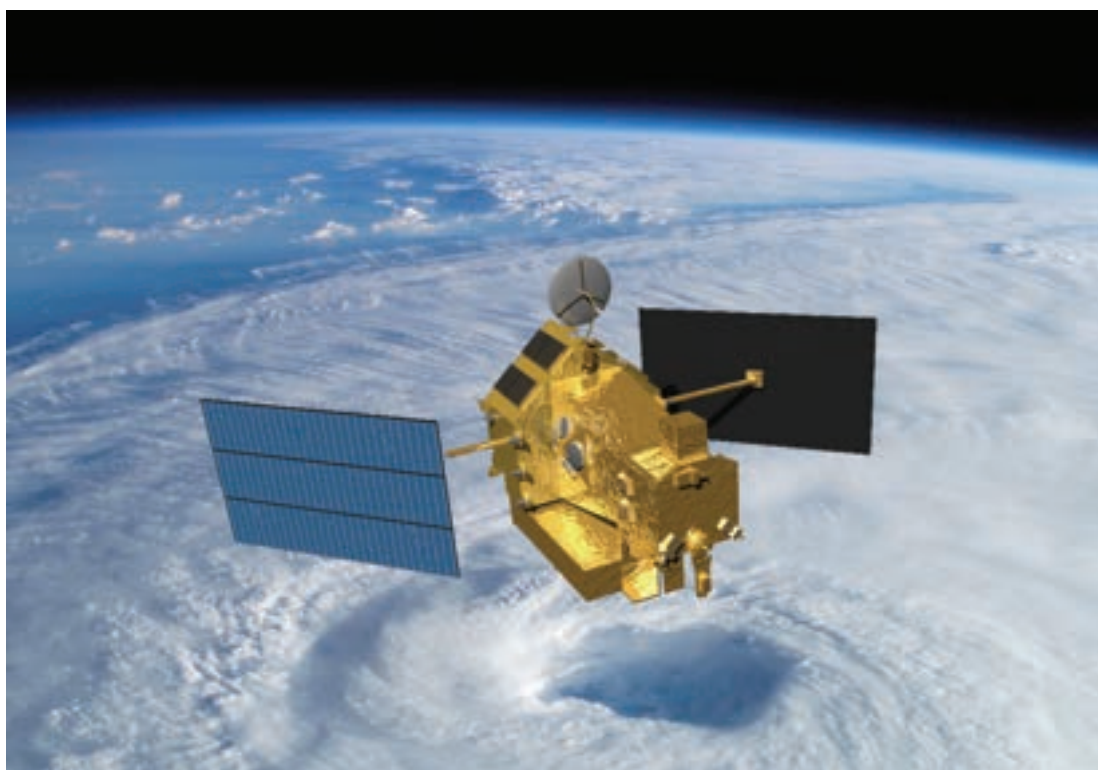
Безброй мълнии наблюдават почти без изключение всички космонавти. Според тях, гледани от Космоса мълниите изглеждат по-различно, отколкото от Земята. По време на буря от борда на космическия летателен апарат те се виждат като „непрекъснати“ и „във всички посоки“, „осветяващи почти целия хоризонт“.

Космическата апаратура за изучаване на мълнии трябва да притежава редица специ-

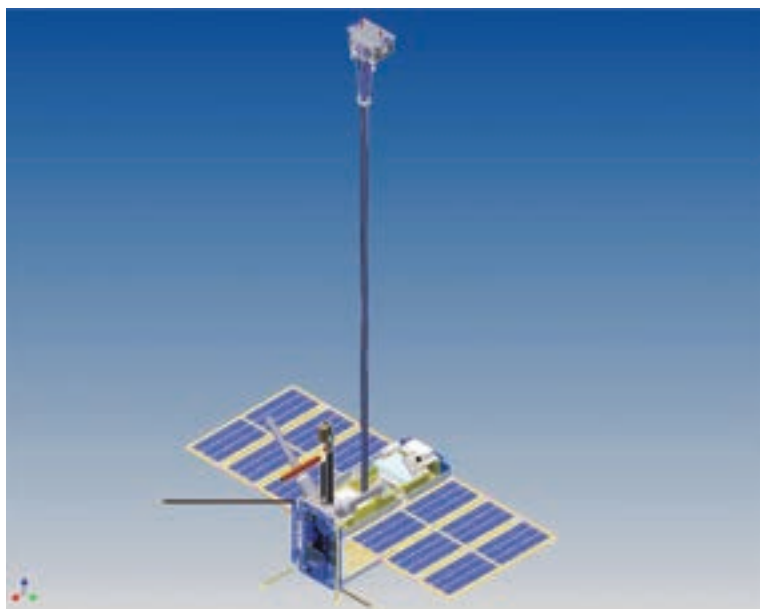
фични характеристики и на първо място да има много висока разделителна способност по време - от порядъка на наносекунди. Обемът на получаваните данни е изключително голям – за много кратко време (от порядъка на 10 микросекунди) трябва да се анализират и зарегистрират до 100 гигабайта данни. При такива параметри непрекъснат запис на наблюденията е невъзможен.

На борда на сателита на НАСА – TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission) вече 17 години успешно работи модернизиран вариант на системата LIS за регистрация на атмосферни мълнии.

Наблюденията над мълниите напоследък стават все по-интензивни, като в тях се включват спътници на различни страни.



Сателитът TRMM



Микроспътникът „Чибис-М“



Артистична рисунка на сателита Taranis



Геостационарният сателит GOES-16

През 2011 г. от борда на товарния космически кораб „Прогрес М-13М“ в околоземна орбита е изведен руския микроспътник „Чибис-М“. Неговото основно предназначение е изследване на физичните процеси при електрически разряди в атмосферата.

България също се включва в този процес. На микросателита „БалканСат“, разработван от балканските страни с водещо българско участие, наред с другите апарати и системи за дистанционно изследване на Земята и контактни измервания на космическата плазма, се предвиждат и сензори за регистрация на атмосферни мълнии.

Френският сателит на CNES носи името на келтския бог на гръмотевиците Таранис. На височина около 700 km този сателит е целно позициониран за изучаване на бурите и мълниците в горните слоеве на атмосферата.

Специалисти от НАСА твърдят, че благодарение на сателита GOES-16 (Geostationary Operational Environmental Satellite) изучаване-

то на мълнии стана много по-лесно и ефективно. Сателитът е изстрелян от Кейп Канаверал на 19 ноември 2016 г., с планиран активен „живот“ 15 години. Първите снимки са направени на 14 февруари следващата година. От геостационарна орбита с височина около 36 хил. km чрез системата за геостационарно картографиране на мълнии GLM (Geostationary Lightning Mapper) се прави непрекъснато наблюдение на мълненосната дейност в западното полукълбо. Системата е способна да определя и енергията на мълниците в kWh.

Тази спътникова информация, заедно с радиолокационните данни и информация от други сателити, позволява с висока точност да се прогнозира бури, да се води ефективна борба с пожари, предизвикани от пагане на мълнии в сухи райони и да се предупреждава населението за опасна мълниеносна дейност. ■

Илюстрации: CNES, NASA, Роскосмос



Каменната сол и алпийското селско стопанство

Васил Симеонов

През неолита или каменната ера, в която ловът е основно занимание, хората консумират месо и мляко и на никого не е идвало на ум да соли храната. Сол е имало в достатъчно количество в самите хранителни продукти (между 2 и 5 грама натриев хлорид дневна доза). С настъпването на епохата на животновъдството и земеделието, нещата се променят рязко. Домашните животни са имали нужда от значителни количества сол (помните гатанката „ближе сол като вол...“). В менюто се появяват все повече зеленчуци и растителни продукти и това води до бързо спазване на количествата натриев хлорид, необходим за функционирането на човешкия организъм. Днес знаем до какво може да доведе такава липса – смущения в кръвообръ-

Една от решаващите причини обществото да премине от стадия на постоянно ловуване и номадство към отседналост е придобиването на умения за животновъдство и земеделие. А за отглеждане на животни е била необходима сол. За толкова обикновения натриев хлорид, наричан още „готварска сол“, е писано много, включително и в нашето списание (вж. например „Природа“, 2015 г.), но от гледна точка на историята на околната среда и цивилизационното развитие на човечеството има много любопитни и не напълно известни подробности.

щението и нервната система, умора, главоболие и мускулни спазми, дехидратация. Да не забравяме, че много преди да има хладилници и възможност за по-дълго съхраняване на хранителни продукти на студено, единственият достъпен консервант е била пак добрата стара готварска сол.

Започва периодът на търсене на сол. Откъде да се започне – разбира се, началният източник е морската вода. От хилядолетия (и до днес) изпаряването на солени води е отлична възможност. Морската вода обаче съдържа още много други видове соли и това налага разработването на различни техники за изпарение и пречистване. Тази технология, както би бил наречен процесът днес, е нямала никакви отрицателни последици за околната среда

– исторически пример за така мечтаното „чисто производство“. При това напълно в изискванията на устойчивото развитие – без вредни отпадъци, използване на мощен природен ресурс с възобновяеми свойства, сравнително евтино, особено за морски страни със сух климат.

По много крайбрежни райони, които нямат сух климат, а напротив – с чести валежи, добиването на готварска сол е протичало по особен начин. Използвал се е напоен богато с морска вода торф, който се е нагрявал в специални изпарители, за да се концентрира крайният продукт. Е, това вече е по-скъпо, но все още безопасно за околната среда. Типичен район с такава технология е крайбрежието на Северно море (Холандия, Германия, Дания). И до днес специална атракция за туристите, посещаващи датския остров Лесьо, е демонстрация на добиването на сол от торф. Тази интересна технология остава в блатистите местности

голям брой малки, полупълни с подпочвена или морска вода ями, които силно променят вида на почвата, а с това и типа на агроселскостопанството.

Разбира се, имало е и много скален материал, съдържащ ценна каменна сол. Мощни залежи от нея са формирани още преди 225 милиона години по време на пермския период като седиментни скали, простиращи се от Англия до Полша. Подпочвените води са разтваряли натриевия хлорид, който по течението на реки и потоци се е отлагал в големи залежи. Хората са опитвали солена вода и са тързвали „по солените следи“, за да открият ценните залежи. След пермския период продължава формирането на залежи от каменна сол, които достигат чак до северните алпийски върхове.

В някои средноевропейски страни добиването на каменна сол от наличните скални маси е било доходен бизнес. През 1838 година Йохан Георг Рамзауер, предприемчивият



Солна мина

и амбициозен шеф на солниците в Халцаг в Горна Австрия (тогава Австрийска империя) открива при разкопаване на тамошните солни залежи интересна археологическа находка – нещо като инструмент за копане от еленови рога. Датирането показва, че артефактът е на повече от 7000 години, така че добивът на сол е наистина древен занаят с голямо практическо значение.

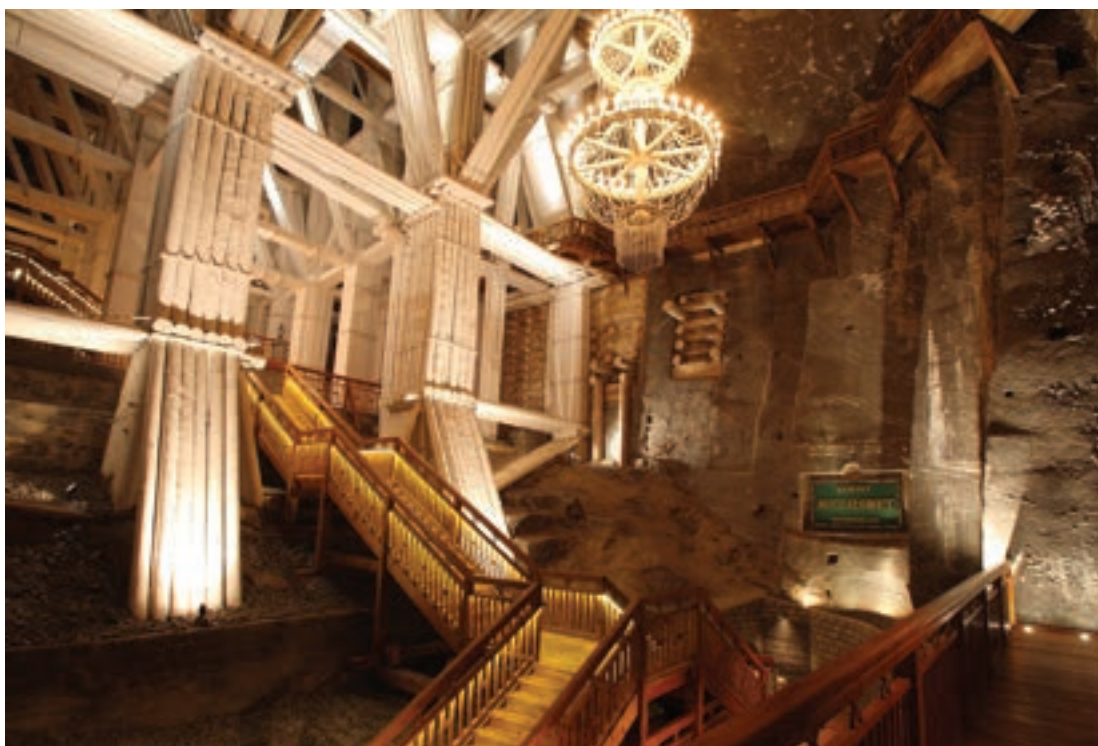
По време на бронзовата епоха и по-късно, в преримската желязна ера, хората са прониквали дълбоко в дебрите на прочутата и днес област на Залцберг (разбира се, недалеч от Залцбург!), за да копаят каменна сол. Изкопавани са множество галерии, за укрепването на които е имало нужда от огромни количества дървен материал. Така още от онези древни епохи минното дело е тясно свързано с радикални промени в околната среда, нещо, на което сме свидетели и днес. Има убедителни доказателства, че около 2300 г. пр. н.е. Входелите на галериите в Залцберг са били напълно затрупани от нахлула вода, помела укрепващите дървени колони. Новото използване на залежите от каменна сол датира след цяло едно хилядолетие. Останки от разкошни римски вили по реката, протичаща през Залцберг, доказват, че добивът на сол и търговията с нея са достигнали през следващите столетия небивал растеж. Негативното въздействие на бизнеса със солниците върху съседните горски масиви и качеството на водите наоколо със сигурност е било много силно.

През ранното Средновековие настъпва упадък в минното дело. След този период (чак до късното Средновековие) добивът на каменна сол е бил опасна професия за много хора, но и източник на огромни богатства за предприемчиви собственици в целия източноалпийски регион. Оттогава чак до днес разкошни места за живеене в лукс са Халцаг, Бад Ишл, много селища в Тирол. Управлението на мините е било в ръцете на местни аристократи или богати и влиятелни манастири. Тези предприемачи напълно изместват гребния семеен бизнес, който от векове е съществувал около го-



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

била на каменна сол. Мокрите технологии за извличане на солта изместват ръчния миньорски труд, задържал се без промени за повече от шест хилядолетия. При тях работниците изкопавали големи дупки в скалния масив и го наводнявали, като после са отвеждали разтвора през дървени тръби в съседните равнинни райони. Там в големи тигели е ставало изпарение до кристализирането на солта от разтвора. Тази технология е имала нужда от много секачи, които унищожавали горските масиви за добив на горивен материал, необходим за изпарителния процес. Имало е съответни правила и наредби за използване на горите, като браконьерството е било строго наказвано. Собствениците са съзнавали, че трябва да се предотврати вредния ефект от добива на сол, особено върху природните водни ресурси. Въвеждат се не само технологични новости, но се променя и финансовата политика на региона. Особено важен е държавният монопол на добива на сол, който в много отношения е валиден и до днес. За сведение – във Франция е съществувал ненавистен данък върху добива на сол, въведен още през 1286 г. Отменя го (с бурни акламации) Френската революция от 1790 г.



Солната мина „Величка“ в Полша (близо до Краков) е един от защитените от ЮНЕСКО световни културни обекти. Тя е превърната в невероятна подземна галерия. В нея се намират удивителни произведения на изкуството, които са създадени само от сол. Сред тях са статуя на папа Йоан Павел II, „Тайната вечеря“, както и огромни полилеи. Днес в мина „Величка“ се помещава медицински и рехабилитационен комплекс



Най-старият начин за транспортиране на солта е с кервани

Солта е достигала до потребителите с речен или сухоземен транспорт. Още през 9-и век основна стока, пренасяна по река Дунав е била каменната сол от Тирол. Бързото развитие на Венеция се дължи също на търговията със сол. Цялото функциониране на средновековното африканско кралство Мали е било изградено върху бартер (както ще определим днес) на злато и ...сол. Ценният натриев хлорид се е откривал в пресушени езера в пустинята, пренасял се с кервани на далечни разстояния и се е продавал на тегло по цена, равна на тази на златото. В прочутия си трактат „За духа на законите“ френският философ Монтескьо пише буквално; „Маврите, поели с керваните си към Тимбукту, в най-далечния край на Арабия, обменяли сол срещу злато, така че при търговията си изобщо не са имали нужда от злато като разплащателно средство. Водачът на кервана натрупва солта на купчина, купувачите негри насипват своя златен прах на друга купчина и от двете страни се гобавя или отнема от всеки куп, докато страните се съгласят на размяната“ (*Montesquieu*,

C. L. Vom Geist der Gesetze, Übersetzung aus Französisch, 1994, Reclam, Stuttgart).

Днес се тревожим, че в близко бъдеще са възможни войни заради достъпа до водни ресурси. Всъщност конфликтите и силовата политика заради стратегически важни ресурси като солта са много, много стари. Съдбата на народите се определя в много отношения от наличието на суровини и материали.

Има още нещо интересно от гледна точка на историята на околната среда. Известно е, че унищожаването на горите е негативно събитие за природата – променя се климатът, губи се източник на важни материали. Поради това и добивът на каменна сол като че ли е имал негативно влияние върху природата. В същото време обаче обезлесяването, ако не е с катастрофални размери, освобождава площи за ниви и пасища – важно условие за развитие на земеделие и животновъдство, особено в планинските алпийски райони. Защо да не приемем, че ценната сол е била условие и за оцеляване на алпийските ферми? ■

Лениви ли са паяците ?

Егва ли има човек от умерените и топли региони на нашата планета, който да не познава паяците и често даже да не може да се отърве от тях. Те са навсякъде – както в природата, така и в човешките жилища и не понасят само екстремно ниските температури на Антарктида, където досега все още не са намирани. В света са научно описани над 45 000 вида паяци и те се считат от зоолозите за едни от най-богатите на видове членестоноги животни, познати на Земята от най-ранните етапи на съществуването на живота – още от Палеозойската ера. Фини прозрачни паяжинни мрежи могат да се открият и в най-чистите съвременни апартаменти, където строителите им ги „контролират“ с часове, притаени в някой ъгъл в стаята или на тавана, изчаквайки търпеливо някоя муха, комар или друго насекомо да ги посети по невнимание, за да се задействат и нахвърлят върху жертвата. Търпеливото изчакване на жертви, продължаващо понякога с денонощия, е създало масовото убеждение сред хората, че паяците са между най-ленивите членестоноги, които не търсят активно храната си, а са „измислили“ паяжината и паяжинната мрежа, за да добиват храната си по госта ленив начин.

Известни са обаче и паяци, които неподвижни дебнат жертвите си, но при приближаването на някоя муха или друго насекомо изненадващо се нахвърлят върху него и го умъртвяват с остриите си хитинени челюсти, съдържащи отровни жлези в основата си. Към тази категория активни ловци се отнасят например т.н. Скачащи паяци, които са широко разпространени и в България, главно по скалисти и припечни терени, но често навлизат и в човешките жилища. Бързината, с която такива паяци се обръщат към жертвата и я нападат съвсем не ги поставя в категорията на „ленивци“, а се оказва, че те са и едни от най-бързите в действията си членестоноги животни.

Колектив от учени от Калифорнийския университет публикува през 2017 в международното списание „*Journal of Experimental Biology*“ резултатите от специални изследвания с точни

физически методи върху скоростта на паяци от семейството Selenopidae (ракоподобни паяци, стенни паяци) и доказва, че те са в действителност едни от най-бързите съвременни хищници. Оказало се, че паяците, поставени на една плоскост с приближаваща се жертва към тях, когато тя доближи на подходяща дистанция, реагират мигновено със завъртане към нея със скорост над 3 пълни завъртания на тялото само за 1 секунда. Сравняването на тази скорост със скоростта на други животни показало, че тя може да се сравни единствено с бързото трептене на крилата на най-бързите птици в света – колибриите и на дребните винени мушици от рода Дрозофила. Чрез използването на специална видеокамера било установено още, че паяците могат да се насочват мигновено във всички посоки еднакво бързо и единствено в зависимост от приближаването на жертвата. Това се дължало на факта, че паяците разполагали така равномерно и радиално около тялото си своите 4 двойки ходилни крака, че могли с максимална бързина да скочат към всяка точка, от която се появява жертвата. За доказателство на тяхната изключително висока и точна скорост на реакция, с помощта на свръх-скоростна камера били заснети филми, чието забавено пускане след това давало точна картина за мигновените движения и реакции на изследваните паяци. И нещо повече, по време на завъртането си към жертвата, паяците прибавили тези крайници, които не участвали в скока, подобно на физикуистите на леда, които прибавят ръцете си при въртенето около тялото си. Тази реакция позволявала на паяците да увеличат скоростта на движение и нападение с около 40%!

Получените нови и интересни резултати за скоростта и механиката на реакции на паяците при нападение на техните жертви се оказва, че представляват интерес и за биомеханиката и роботиката във връзка с евентуално приложение и в практическата дейност на човека.

По Journal of Exp. Biology и Наука и Жизнь

Средношколската олимпиада по химия и опазване на околната среда на 50 години

Стефан Манев

Последните години във всички страни интересът към природните науки намалява. Затова и повишаването на интереса към химията, физиката и биологията е важен елемент от обучението и възпитанието на младото поколение. Това става най-вече с научно-популярната литература и обучението в училище. Важен елемент са и различните състезания, върхът на които са националните и международни олимпиади. В настоящата статия ще бъде направен кратък преглед на националните (НОХ) и международни (МОХ) олимпиади по химия, които тази година навършват 50 години. Те са гоаиените сред олимпиадите на трите природни науки.

Началото е през 1968 година, когато три страни – Чехословакия, Полша и Унгария, организират първата международна олимпиада в Прага. Следват олимпиадите в Катовице и Будапеща. През 1971 г. олимпиада не се провежда, но след това идва ежегодното организиране и провеждане на международните олимпиади, като България участва от втората олимпиада, а е домакин на две от тях – петата през 1973 г. и тринадесетата през 1981 г. Броят на участниците бързо нараства и в момента включва повече от 50 страни от всички части на света – Европа, Азия, Африка, Северна и Южна Америка, Австралия. С изключение на първата, България



участва във всички международни олимпиади, като провежда национални олимпиади и през 1971 година, когато международна олимпиада не се провежда. Така НОХ и МОХ празнуват едновременно 50 годишнината си през 2018 г.

В международните олимпиади всяка страна участва с отбор от четирима участника, ученици от последните класове на средното образование, подбрани чрез вътрешни състезания, провеждани по правила, приети за всяка страна. Международно жури от ръководителите на всеки отбор подбира и утвърждава задачите, предложени от домакините, един ден преди провеждането на международната олимпиада. Самото със-



Откриване на XIII международна олимпиада по химия, Бургас, 1981 г.

тезание е в два кръга – теоретичен и експериментален. Като се вземе предвид, че това са най-добрите ученици в областта на химията в света и се отчитат и точките, постигнати от участниците на всяка олимпиада, се достига до решението около 10% от участниците да получават златни медали, около 20 % сребърни и около 30% бронзови. Специални отличия получават първенецът на олимпиадата и постигналите най-добри резултати в теоретичния и експерименталния кръг.

В България Националната химическа олимпиада се провежда в три кръга - училищен, регионален и национален. Учениците се явяват в четири възрастови групи: I гр. – 7 кл., II гр. 8 кл., III гр. – 9 кл. и IV гр. – 10 – 12 кл. Националната олимпиада за III и IV група се провежда в два кръга – теоретичен и експериментален. Най-добре класираните се от IV група по определени правила участват в две международни олимпиади – Международната олимпиада по химия и Международната Менделеевска олимпиада.

Както при всички международни организации и при Международните химически олимпиади се появяват проблеми. Един от тях е времето

за подготовка на участниците и подборът им. Някои страни отделят учениците от нормалната им ангажираност в училище и ги обучават специално за олимпиадата. Друг сериозен проблем е повишаването на сложността на задачите, тъй като всяка година участниците стават все по-добри и по-добри и не могат да се получат разлики в постиженията. Въпреки известни успехи и двата проблема не са решени напълно. За илюстрация на

разликата в сложността на задачите, дадени през различните години, са показани някои задачи, дадени на 8-мата МОХ от 1977 г. и националния и регионалния кръг на 50-тата НОХ, проведена през пролетта на 2018 г. Запазен е оригиналният текст от 1977 г.



Отборът на България на XXI МОХ през 1989 г. в гр. Хале, Германия. От ляво надясно: Николай Найденов – сребърен медал, Ралица Киперова – бронзов медал, Александър Александров – бронзов медал, Томислав Гунчев – златен медал, абсолютен първенец на олимпиадата, проф. Добри Лазаров – ръководител на отбора, гл. експ. МОН Анна Василева

Осма международна олимпиада по химия, 1977 г
Теоретичен тур

Задача 1.

1. С помощта на международно приетите символи и формули пояснете понятието "прекисни съединения" и посочете 6 примера.

2. С помощта на химични уравнения посочете два възможни метода за определяне на количественото съдържание на прекуса в технически калциев прекус.

3. С помощта на химически уравнения пояснете следните превръщания:

3.1. Към воден разтвор на $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ се прибавя излишък от NaOH, при което се образува прозрачен зелено оцветен разтвор. Към този разтвор е прибавен малко водороден прекус, в резултат на което цветът на разтвора се променя в жълт.

3.2. Към виолетово оцветен разтвор на манганово съединение е прибавен разтвор на водороден прекус, при което разтворът се обезцветява и се отделя газ.

Задача 3.

Проба от 5 г. технически железен (II) сулфид, която съдържа 5% метално желязо е обработена със солна киселина. Колко литра газообразни продукти (измерени при нормални условия) се образуват и какъв е съставът на газовата смес.

Експериментален тур

Задача 1.

Дадена е смес от вещества, която съдържа два от изброените катиони: Ag^+ , Pb^{2+} , Fe^{2+} , Cr^{3+} , Co^{2+} , Al^{3+} , Mn^{2+} и един от следните аниони: SO_4^{2-} , Cl^- , NO_3^- .

Проведете анализ на сместа единствено с помощта на следните реактиви: 2 нормална солна киселина, концентрирана сярна киселина, 2 нормална сярна киселина, 2 нормална азотна киселина, натриева основа, воден разтвор на амониак, водороден прекус, натриев карбонат, смес от калиев нитрат и натриев карбонат, амониев роданид, боракс, натриев флуорид, етанол, бариев хлорид, сребъран нитрат, амониев хлорид, ализарин С, морска сол.

Задача 2.

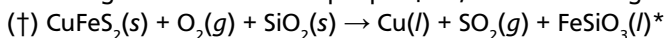
Предоставеният за анализ разтвор съдържа натриев оксалат и оксалова киселина. Определете съдържанието на всяко едно от веществата в целия разтвор. Съдържанието на веществата изразете в милиграми. За провеждане на анализа разполагате с 0,01972 молярен разтвор на калиев перманганат, 0,1019 молярен разтвор на натриева основа, концентриран разтвор на сярна киселина и разтвор на фенолфталеин.

Петдесета национална олимпиада по химия 2018 г, регионален кръг
Теоретичен тур

Задача 1.

Основна суровина за производство на мед е рудата, съдържаща халкопирит. Халкопирит е сулфиден минерал с химична формула CuFeS_2 , в който сярата е в нисшата си степен на окисление, а желязото е в +III степен на окисление.

Медта в рудата е малко (около 0,6 %) и затова се обогатява, като промишлената суровина за производство на мед е полученият меден концентрат. Медният концентрат се подлага на химично превръщане, което може да се изрази с общата реакция:



* FeSiO_3 е шлага, която се отстранява.

1. Изравнете тази реакция по метода на електронния баланс (МЕБ).

Получената мед се нарича „черна мед“, защото не е достатъчно чиста; тя съдържа редица метални примеси, както по-активни от медта, така също и благородни

метали (сребро, злато, платинови метали). Черната мед се рафинира** чрез електролиза.

**Рафиниране е сборно понятие за очистване на даден продукт от съдържащи се в него примеси чрез различни химични методи.

2. Каква е химическата същност на процеса електролиза?

Електролизата се извършва във вана с разреден разтвор на CuSO_4 , в която са потопени катод от чиста (рафинирана) мед и анод от черна мед.

3. Изразете с полу-уравнения анодната и катодната реакция. Обяснете какво става при електролизата на медния сулфат с по-активните метали от медта (използвайте за пример никел) и с благородните метали.

Фирма за добив и преработка на медни продукти, работеща в България, произвежда меден концентрат със съдържание на мед 25 мас. %.

4. Колко тона SO_2 ще се получат, ако 101,2 t от този концентрат се преработят в мед по реакция (†)?

Производствата, при които се получава серен диоксид, са под строг екологичен контрол. За неговото отстраняване се използва следната схема: той се пропуска през нагрят калциев оксид и полученият продукт се окислява в присъствие на вода.

5. Изразете протичащите процеси с изравнени химични уравнения. Къде се използва крайният продукт от този процес?

Така се постъпва със серния диоксид в димните газове от ТЕЦ-овете на твърдо гориво – в каменните въглища се съдържа около 1% сяра. Но серният диоксид от мегодобивното производство не се третира по този начин, но не се и изхвърля във въздуха.

6. Обяснете какво се прави със серния диоксид, получаван при производството на мед.

Молни маси (g/mol): Cu – 63.55, O – 16.00, S – 32.07

**Петдесета национална олимпиада по химия 2018 г, национален кръг
Теоретичен тур**

Задача 1.

Хлор окислява амонак бързо в основна среда. Такава среда може да създава и амонакът, ако е в излишък.

Количеството на амониева сол може да се определи по следния начин: разтвор на солта се нагрява с алкална основа; отделеният амонак се улавя в разтвор на солна киселина, която е повече от необходимата за взаимодействие с амонака; след това излишната киселина се титрува с натриева основа; накрая амонакът се намира от реакциалата с него солна киселина.

1. Изразете с изравнени химични уравнения:

а) Взаимодействието във водна среда на хлор с излишък от амонак (без дисоциация на веществата) и изравнете уравнението по метода на електронния баланс. Покажете с химични уравнения ще се промени ли стехиометрията на реакцията, ако се отчете взаимодействието на хлора с вода.

б) Взаимодействията: на амониев йон с алкална основа (OH^-), на амонак със силна киселина (H_3O^+) и на силна киселина с алкална основа. На последния етап от определянето на амониевата сол солната киселина се титрува с натриева основа в присъствие на амониев йон, който също може да взаимодейства с алкалната основа.

2. Как се елиминира преченето на амониевите йони при това титруване:

а) титрува се бързо;

б) титрува се бавно;

в) титрува се до $\text{pH} < 7$;

г) титрува се до $\text{pH} > 7$;

г) амониевите йони се определят отделно по друг метод?

Използвайте информацията дотук при решаване на следващата задача.

В стъклена тръба с бутало и кран в другия край, напр. спринцовка с кранче, се внася (засмуква) първо газ хлор, след това 15,0 mL воден разтвор на амоняк, при което протича химична реакция. Към сместа в тръбата (разтвор и газова фаза) се добавят 50,0 mL разтвор на солна киселина и отново протича химична реакция. След края на тази реакция газовата фаза (в тръбата) съдържа само едно вещество, което е неразтворимо във вода, не гори и не поддържа горенето. Неговият обем, измерен с манометър с вода при атмосферно налягане 730 mm Hg и температура 18 °C, е 14,3 mL (парното налягане на водата при тази температура е 15,5 mm Hg).

3. Изчислете молната концентрация на разтвора на амоняка, добавен към хлора, ако:

- за титруване на 5,00 mL от солната киселина, преди добавянето ѝ към сместа в тръбата са необходими 6,36 mL 0,125 M NaOH;
- за титруване на 10,00 mL от разтвора в тръбата след реакцията със солната киселина са необходими 8,08 mL от разтвора на NaOH.

4. С колко се е изменило (повишило, понижило) pH на разтвора на амоняка в тръбата след взаимодействието му от хлора? Изчисленията направете при обосновани приближения.

(0 °C = 273 K; молен обем при 273 K и 760 mm Hg 22,4 L/mol; $K_b(\text{NH}_3) = 1,76 \times 10^{-5} = 10^{-4,76}$)

Отговорите на задачите в бр. 3 на списание Природа



Приветствие на Петдесетата национална олимпиада по химия от проф. Красимир Манев, участник в първия български отбор на втората международна олимпиада по химия в г. Катовице, Полша, през 1968 г. Професор Манев продължава да се занимава със средношколско олимпийско движение, но тъй като интересите му са в областта на дискретната математика и теоретичната информатика той е ръководител на олимпиадата по информатика и Президент на Международната олимпиада по информатика

Сравняването на задачите от осмата международна и националния и регионалния кръг на петдесетата национална олимпиада показва, че задачите от националните са значително по-трудни. Представете си какви ще са задачите, които ще бъдат дадени на Петдесетата международна олимпиада.

Участието на България в Международните химически олимпиади може да се определи като повече от успешно. България е една от страните, които са излъчили първенец на МОХ. Това е Томислав Гунчев, първенец на на XXI МОХ през 1989 г. в гр. Хале, Германия. По непълни данни нашите участници от 32 олимпиади са заслужили общо 81 медала, от които 6 златни, 16 сребърни и 59 бронзови. Това е средно повече от 2,5 медала на олимпиада. Като се има предвид, че населението на България е около 7 – 9 милиона, резултатите са впечатляващи.

Голяма част от медалистите, а и другите участници в олимпиадите вече са известни учени у нас и в чужбина. Значителна част от тях работят в БАН и университетите, свързани с химията. А някои са сътрудници в световно известни университети. Трудно могат да се открият и изброят всички. Те са около 180 души. Ще дам само един пример – Константин Хаджииванов, сребърен медалист от XII МОХ в Унгария, е член-кореспондент, директор на Института по обща и неорганична химия към БАН и заместник-председател на БАН. Бивши олимпийци са и младите членове на Националната комисия за провеждане на олимпиадата.

Петдесетата юбилейна национална олимпиада по химия беше проведена в Частно средно училище „Юрий Гагарин“, намиращо се в Санитарно-оздравителен комплекс „Камчия“. Основно беше съдействието на СОК „Камчия“, РУО – Варна и МОН. Задачите на националния кръг бяха подбрани от Националната комисия така, че не само да диференцират участниците по отношение на тяхните знания и умения, но и по



На тържествената церемония по случай откриването на 50 Юбилейна национална олимпиада по химия председателят на националната комисия доц. Христо Чанев направи кратък преглед на всички изминали до сега международни олимпиади

отношение на насоката им на мислене в областта на химията и бързината на вземане на решения. Важен за развитието на химията у нас резултат е, че освен ученици от софийските училища: ПЧМГ, СМГ и НПМГ на първите места се класираха и ученици от Враца, Пловдив, Стара Загора, Търново, Плевен, Пазарджик и други градове. Този резултат показва, че навсякъде могат да се намерят учители, които да запалват огъня на любовта към химията в учениците. По време на откриването на олимпиадата бяха наградени учители, подготвяли години наред първенци на олимпиадите, както и дългогодишни членове на журито и бивши олимпийци.

Преди много години Варна беше изработила знаме на химическата олимпиада,



Експериментален кръг в химическите лаборатории на ЧСУ „Юрий Гагарин“ – Камчия



Първенците на 50-тата Национална олимпиада по химия и опазване на околната среда в четирите възрастови групи



На 49-тата Международна олимпиада по химия в Тайланд българският отбор извоюва един златен, един сребърен и два бронзови метала



По традиция честването на годишнините се съпровожда и с ефектни демонстрации.



Доц. д-р Стефан Манев е най-дългогодишният, все още активно действащ член на Националното жури на Олимпиадите по химия и дългогодишен негов председател. Първото му участие е било през 1981 г. на XIII олимпиада в Бургас.

което се предаваше от домакин на домакин. В чест на 50-годишнината на Националната олимпиада по химия и опазване на околната среда, Варна отнова поема инициативата да възстанови флага и ще го предаде на следващия домакин на Националната олимпиада.

Да пожелаем на първенците на 50-тата Национална олимпиада по химия успешно представяне на международните олимпиади, а на всички участници – успешно реализиране в живота, по възможност в областта на природните науки и преди всичко в областта на химията. ■



Крила, пера и човки в пещерата Козарника отпреди 80 000 години

Златозар Боев

Съвсем накратко за пещерата - дълги години заради широко-то си предверие и лесната си достъпност, тя е била използвана за пладнуване на големите стада от кози на местните пастистри. По тази причина всичко там от десетилетия е било преутъпкано, преуплътнено и наситено с минерализираните се... съответни отпадни продукти. Много години преди, а и след това, иманяри са копали и прекопавали слоевете около входа. Пещерата се намира на около 6 км северозападно от град Белозградчик и на 3 км. от железопътната гара Орешец, на около 481 м. н. в. Входът на пещерата е разположен на около 85 м. над околната долина. Общата ѝ дължина е над 210 м.

Много се изписа през последните десетина години за Сухата пещера, Сухи Печ или Козарника, както стана известна и на световната научна общност. Българо-френските археологически разкопки, започнали от 1996 г., безспорно донесоха нова и съвсем неочаквана за световната наука информация, касаеща не само най-древните съвременни човеци в Европа, но и техния бит, включително животинското им обкръжение. Оказа се, че дивечът, който е хранел и обличал древните хора, е не по-малко интересен от самите тях.

Започнатото археологическо проучване под ръководството на археолога проф. Николаѝ Сираков (1996-2004) гоказва, че част от материала, за който е настоящата статия, е отложен през късния плейстоцен, през т.н. Вюрмски стадиял, съответ-

стващ на старокаменната епоха (палеолита) от археологическата периодизация и е отпреди 80 000 до към 16 000 г. пр.Хр. Данните на палеозоолозите Васил Попов и Маргарита Маринска доуточняват тази възраст като определят, че най-древните останки са от късен палеолит (прехода от интергладциал 2 към пленигладциал 2). Те са открили останките на 62 таксона гребни бозайници – насекомоядни (земеровкоподоб-

ни, таралежоподобни), гризачи, прилепи и зайцеобразни – изключително разнообразие, доказващо богатството на природата по онова време.

Многобройният палеоорнитологичен материал заслужава специално представяне, но не би било безинтересно да споменем, че в Козарника са открити останките и на 26 вида едри бозайници, сред които съвсем не липсват и някои „екзотични“ видове от съвременна гледна точка. Примерно тундровият (или северен) елен (*Rangifer tarandus*), лосът (*Alces alces*) и алпийският козирог (*Capra* cf. *ibex*). На тези три едри копитни бозайници ареалите днес са се оттеглили далеч на север или във високите Алпи и те отдавна са напуснали пределите на нашата страна. По същия начин днес са се превърнали в чуждоземни и обикновеният сенокосбиращ (*Ochotona pusilla*), големият скокливец (*Allactaga major*), степната пъструшка (*Lagurus lagurus*), както и два вида полевки – тъмната полевка (*Microtus agrestis*) и тундровата полевка (*Microtus oesonotus*).

Любопитно е, че наред със съвременния човек (*Homo sapiens*), в околностите на Козарника преди 200 000 – 130 000 години е живял и другият палеолитен човек – неандерталецът (*Homo neanderthalensis*). Последният, както е известно не издържал конкуренцията с „разумния“ си конкурент и измрял. Като него по това време са живели, но също са измряли и големорогият елен (*Megaloceros* cf. *giganteus*), пещерната мечка (*Ursus spelaeus*), пещерната хиена (*Crocota crocuta spelaea*), степният бизон (*Bison priscus*), горският тарпан (*Equus caballus*



Панорамен изглед от входа на пещерата Козарника, 05.09.1993 г. (Сн. З. Боев)

germanicus) и примитивната невестулка (*Mustela praeivalis*). Крайно редки у нас днес са и някои намерени там гризачи като скачащата мишка (*Sicista subtilis*), черногръдият хомяк (*Mesocricetus newtoni*) и сивият хомяк (*Cricetulus migratorius*).

Козарника е и единственото място в България, където са открити останките на 3 вида рисове – изоаровия (*Lynx issiodorensis*), пещерния (*Lynx spelaeus*) и един още не-



Лос (*Alces alces*)

доопределен до вид рис (*Lynx sp.*). Рисовете съвсем не са единствените хищници от семейството на котките, открити в пещерата. Сем. Felidae е представено с цели 15 таксона (но и от по-древни епохи), сред които са широкозъбият хомотериум (*Homotherium latidens*), ножозъбият хомотериум (*Homotherium crenatidens*), котката на Мартелу (*Felis lunensis*), гивата котка (*Felis silvestris*), евроазиатската пума (*Puma pardoides*), европейският ягуар (*Panthera gombaszoegensis*), пещерният лъв (*Panthera spelaea*), неопределени до вид махайродус, пантера, котка и гр. ... Гигантската периерова прахиена (*Pachycrocuta perrieri*) е тежала до 190 kg, а етруският чакал (*Canis etruscus*) като нея оползотворявал хранителните останки от плячките на други по-едри хищници. Т. н. „странен вълк“ (*Xenocyon sp.*) се смя-

та за родоначалник на червения вълк и на африканското хиеново куче. Открити са доказателства за съществуването и на още поне 3 вида елени, 3 вида антилопи, 1 тар и 1 кон ...

От по-разпространените (условно) видове бозайници в пещерата са установени останките (кости и зъби) на кафява мечка, обикновена къртица, голяма и малка кафявозъбки, белокоремна белозъбка, водни земеровки, зайци, лалугери, слепи кучета, сиви,

ръждиви, подземни и снежни полевки, воден плъх, оризищна и горска мишки.

Нека след толкова изреждания си поемем дъх и уточним, че този невероятно богат „зоопарк“ е съществувал в обкръжението на пещерата Козарника в периода 80 000 – 16 000 г. И друго – останките на толкова много животни са попаднали в пещерата не



Голям скокливец (*Alactag major*)

само чрез древните хора - нейни обитатели, но и чрез четириноги и двукрили хищници, които също са се възползвали от нейния уют – порове, лисици, бухали и улулици Затова тук намираме и останки от различни гущери, риби, прилепи, водни и крастави жаби и др.

Тъй като темата ни е за птичия свят, оставил следите си в пещерата, си заслужава да изтъкнем, че най-вероятният „акумулиращ агент“ на хилядите птичи кости тук са били бухалите. Следи от прободните отвори от мощните им нокти са останали завинаги върху отделни дълги кости на птиците – техни жертви в онова отдалечено време Внимание: в пещерата Козарника досега са открити и проучени 609 кости на птици! Чрез тях узнаваме, че най-малко 58 вида птици са присъствали в менюто на късно-плейстоценските бухали или са живели и използвали пещерата. Разкритата фосилна авифауна е извънредно богата и дава добра представа за характера и разнообразието на природните условия в района на пещерата през късния плейстоцен.

Най-напред нека представим най-интересните - онези, които отдавна са изчезнали, въобще или само от пределите на България. В Козарника намерихме доказателства за присъствието на плейстоценската праяребица (*Perdix paleoperdix*), която е напълно измрял вид, който не е доживял до холоцена. Била е малко по-дребна от съвременната яребица (*Perdix perdix*) и е известна главно от пещери в Западна Европа. Козарника бе първото находище на вида в България и на Балканския полуостров.

В пещерата са намерени и останките на четири други вида птици, които отдавна не се срещат у нас - тетрев (*Tetrao tetrix*), червеноклюна хайдушка гарга (*Pyrhocorax pyrrhocorax*), снежна (полярна) яребица (*Lagopus lagopus*) и снежен бухал (бяла сова; *Bubo scandiacus*). Докато тетревата и червеноклюната хайдушка гарга все още са разпространени в съседни на България страни. Тетревата – в Македония и Сърбия, а червеноклюната хайдушка гарга в Гърция,



Сив хомяк (*Cricetulus migratorius*)

снежната яребица и снежният бухал през последните 12 000 – 10 000 години са отеглили ареалите си далеч на север ... около и отвъд северната полярна окръжност. Намирането на останки от снежния бухал е интересно потвърждение за широкото разпространение на вида при захлажданията през плейстоцена далеч на юг на Балканите. До 1998 г. видът не бе установяван в страната. Десет години преди това, в 1988 г. от Хърватия бе публикувана първата на Балканите находка на този бореален вид в плейстоценски отложения.

Донякъде е малко трудно за нас да възприемем мозаичния характер на природната обстановка по онова време в тази част на България. Плейстоценските птици от Козарската пещера ни дават много и интересни примери за тогавашното разпространение на т. н. „смесени фауни“. Те съдържали видове със съвсем различни екологични предпочитания към средата от съвременна гледна точка, които днес никъде в Европа и света не обитават съвместно. Такива са например следните няколко двоици видове, които би трябвало да сметнем за



Бял (снежен) бухал (*Buboscandiacus*) – възрастен женски индивид (Рис. Златозар З. Боев)

взаимно изключващи се и несъвместими: (1) снежни бухали и кеклици, (2) снежни яребици и червенокръсти лястовици, (3) тетреви и жълтоклюни хайдушки гарзи, (4) скални лястовици и снежни яребици.

Грабливите птици са представени с общо 6 вида – два вида соколи (обикновен керкenez и вечерна ветрушка) и 4 вида сови – пернатонога кукумявка, обикновена кукумявка, снежен бухал и обикновен (евроазиатски) бухал.

Седемте вида водолюбив и крайбрежни птици включват зимно бърне, средна пъструшка, ливаген гърдавец, зеленоножка, малък зеленоног водобегач, малък червеноног водобегач и крайбрежна лястовица.

Малкият зеленоног водобегач гнес, но и тогава, е бил прелетна птица, гнездяща в сухите степи на умерения пояс. Сега зимува в тропичните и субтропични ширини и за гнездене предпочита околностите на плитки езера и блатата. Неговите биотопични предпочитания, както и тези на всички останали птици, отлично ни доказват, че преди 80-ина хилядолетия край Козарника е имало пищна и разнообразна природа с интересен и богат животински свят.

Броят на установените горски птици в пещерата е най-голям. Прави впечатление, че от 14-те вида, половината са представители на т. н. северен (бореален) орни-

тофаунистичен комплекс – глухар, тетрев, полярна яребица, лещарка, пернатонога кукумявка, кръсточовка и имелов грозд.

Типично горски са и черешарката, сойката, обикновената чинка, черният грозд (косът), горската бърбрия, сивата врана, както и вечерната ветрушка. Последната гнес гнезди в по-топлата периферия на бореалния и в умерения пояс в Европа и обитава сухи и открити местности с единични дървета, горски и лесостепни участъци, окрайнини на гори и крайречни гори.

От полските (и полско-степните) птици останки са намерени от 7 вида – пряребицата, полската яребица, пъдпъдъка, червеногърбата сврачка, щиглецът, конопарчето и снежния бухал.

Да не пропуснем и една голяма и много специфична за района на пещерата група пти-



Малък зеленоног водобегач (*Tringastagnatilis*) – възрастен мъжки индивид (Рис. Златозар З. Боев)

ци - скалолюбивите птици. От тях откриваме 10 вида, 7 от които са врабчоподобни – червенokrъста и скална лястовица, пъстър скален дрозд, алпийска (ушата) чучулига, чавка, жълтоклъна и червеноклъна хайдушки гарги. Наред с тях по скалите наоколо и в широкото предверие на пещерата е възможно да са гнездили и черни бързолети, кукумявки и керкенеци.

Целият този богат, пъстър, цвръчащ и чуруликащ птичи свят доказва, че през онзи период от палеолита природната обстановка е била твърде разнообразна и различна от съвременната. Съществували са открити тревисти пространства в съчетание с излолистни и широколистни гори, които сега наричаме мозаична лесостеп.

Продължилите мащабни археологически разкопки в пещерата достигнаха нива, чиято възраст значително надхвърля 1 милион години. Досега са разкрити над 21 геоложки слоя като най-старите са от повече от 1 600 000 години, което означава, че е достигната пред-средноплейстоценска възраст. Трябва да посочим, че оценките за долната граница на възрастта са противоречиви. Докато по състава на едрите бозайници едни учени определят възраст от 1,8 – 1,9 млн. г., по състава на гребните бозайници други учени дават възраст от 1,2 – 1,0 млн. г. Повечето са склонни да приемат, че долната граница на най-древните находки е от 1,6 – 1,4 млн. г.

Сензационно е и откриването на поредици от резки върху животински кости на възраст 1,2 – 1,4 милиона години, сочещи за умишленото им нанасяне за изобразяването на някакви символи. Такава „графична“ предписмена дейност на първобитния човек е сред най-древните в света. Но кой е бил той? Предполага се, че става въпрос



Лещарка (Bonasabonasia) – възрастен мъжки индивид (Рис. Златозар З. Боев)

за изправения човек (*Homo erectus*) или за работещият човек (*Homo ergaster*). И в двата случая Козарника се нарежда сред само няколко най-древни, заселени от същинските хора (от рода *Homo*) места в Европа! Интересно, нали? ■



Пъстър скален дрозд (Monticolasaxatilis) – възрастен мъжки индивид (Рис. Златозар З. Боев)

Евксиноград – един уникален парк на България

Атанас Ковачев, Цветелина Йорганова

Недостъпен за обикновени посетители, обгърнат от тайнственост и догадки, паркът Евксиноград дълги години остава непознат за широката общественост. Макар територията му да е населявана още от древността – тук се е намирала една от черноморските крепости и търговско пристанище, същинската история на парка започва в края на XIX век след посещение на първия български княз Александър Батенберг във Варна през лятото на 1880 г.

Невероятната природа, красотата и необятността на морската шир и уютът на манастира „Св. Димитър“, в който княз Батенберг преспива, го карат да избере това място за изграждане на бъдещата му резиденция. По това време, след смъртта на

последния български изумен, манастирът се стопанисва от гръцки духовници. Първоначално гръците отказват да „отстъпят“ манастира, но след неколkokратни разговори „подаряват“ „Св. Димитър“ с прилежащата му земя на княза, а той от своя страна дарява на гръцката църква 50 000 лева. Допълнително са закупени земи и започва изграждането на комплекса. В чест на княза резиденцията е наречена „Сандрово“ (по умалителното име на италиански на княза - Sandro). Да проектира двореца е поканен видният

австрийски архитект Виктор Румпелмайер (Viktor Rumpelmayer). Князът е ентусиазиран от идеята за изграждане на морска резиденция и строежът на двореца започва през 1882 г. За проектирането на първия дворцов парк в България през 1884 г. е

поканен Едуард Пецола (Carl Eduard Adolph Petzold) – един от най-добрите пейзажисти в Европа. Той е бил впечатлен от българската природа, започнал е проекта си след проучване на условията в региона и местната флора (която той сравнява с тази в северна Италия). За съжаление плановете на Пецола за парка не са запазени, за работата му в България разбираме основно от книгите му „Erinnerungen an meinen Leben“, Weimar, 1890 и „Landschafts – Gärtnerei“, Leipzig, Hassel, 1888, където той описва терена и трог-

ностите, съпровождащи първите опити за изграждане на основната композиция на парка, както и пътуванията си из региона и впечатленията му от богатата природа.

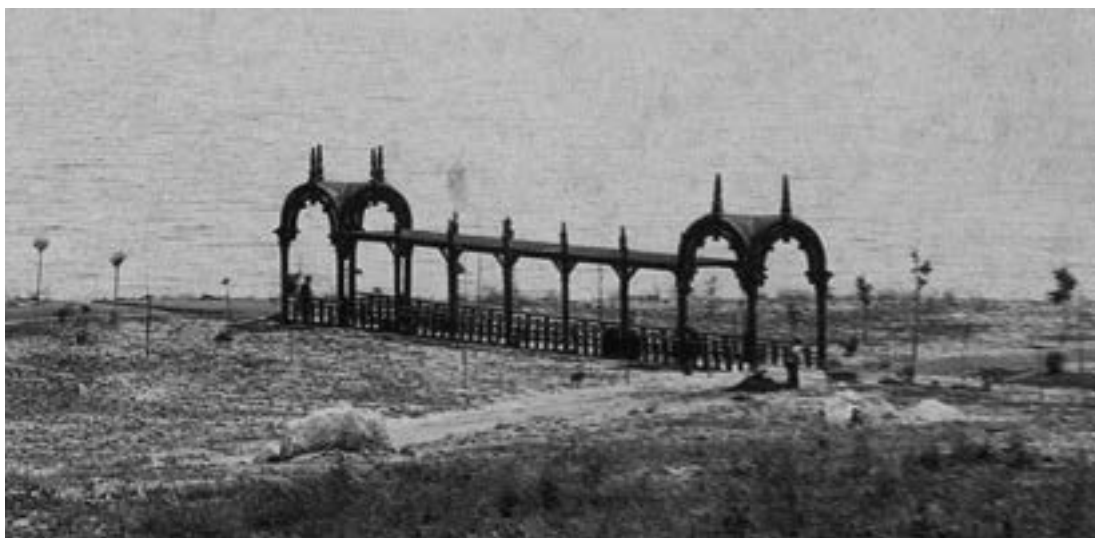
Работата по двореца се забавя и променя поради политически събития. Княз Батенберг абдикува през 1886 г. За нов княз на България през 1887 г. е избран Фердинанд Максимилиан Карл Леополд Мария Саксбургготски (Ferdinand Maximilian Karl Leopold Maria von Sachsen-Coburg und Gotha, в чийто вени тече благородната кръв на много европейски династии. Новият княз има богати познания в областта на орнитологията, ентомологията и ботаниката. Любител на иновациите и лукса, той кани в България видни европейски архитекти, инженери, учени, пейзажисти. Довършването на сградата на двореца в Евксноград е поверено на швейцарския архитект Херман Майер (Hermann Maier) и на българския архитект Никола Лазаров.

В опита си да създаде един нов, уникален за България парк с богата, дори колекционерска сбирка от растения, с разкошни луксозни паркови архитектурни елементи и в духа на европейските дворцови паркове и градини, Фердинанд ангажира видния френски архитект – пейзажист Едуард Андре (**Eduard André**). Неговата задача е трудна. Към този момент са изградени само малка част от алеите и терасата пред двореца. Андре развива идеите на предшественика си, допълвайки композицията с много нови комуникационни линии, оформяйки пространството около двореца по примера

на френските геометрични градини и решавайки останалата част от парка в пейзажна композиция. По негов проект са изградени рампата пред двореца, стълбите, имитиращи дървесни стволове при алпине-

Eduard André (1840-1911). От много автори Андре е определян като най-големия пейзажист на XIX век. Още на 20 години той става главен градинар на Парижките паркове и градини. Произлязъл от семейство на производители на разсади, неговите интереси далеч не се ограничават само в тази област. Освен много добър ботаник (той внася *Anthurium* от Южна Америка, както и описва много непознати в Европа растения и орхидеи при пътуванията си в Боливия, Еквадор и Перу), той се прочува и като много добър пейзажист. Става победител в Международен конкурс, организиран за градината от 150 хектара – Сефтън парк, през 1867 г. в град Ливърпул, Англия, участва в превръщането на крепостта на Люксембург в обществен озеленен парк, работи по паркоустройството на част от град Монтевидео, Уругвай, създава паркове в Литва и Холандия, работи и върху градините от 17 в. на замък на Weldham (Weldham Castle Garden в Маркел). Негово дело е и градината пред казиното и парка в Монте Карло. През 1892 г. става професор към Националното училище по градинарство във Версай. През целия си живот той проектира над 250 парка и градини. Самият Андре определя стила, в който работи, като „смесен“ /комбинация между геометричен и пейзажен/ в книгата си „*L'art des jardins. Traité générale de la composition des parcs et jardins*“, Paris, 1879 г. През 1899 г. получава първа награда на Изложението в Санкт Петербург, Русия, за проекти и градини с 14-те си табла на паркове и градини в Русия.

Carl Eduard Adolph Petzold (1815–1891) – архитект-пейзажист. Работил в парк Мускау, по-късно става градински инспектор на парк Мускау, а след това и парков и градински директор. Проектира около 170 обществени и частни градини и паркове в Германия, Силезия (Пруска провинция в онези години), Холандия, Чехия, Австрия и Полша



Перголата на Андре. Снимка: библиотека „Пенчо Славейков“, Варна



Фронтонът от замъка „СенКлу“

ума и една впечатляваща, но за съжаление не запазена до днес, пергола на главната ос Дворец – нос Согоанлък. Същинската реализация на проекта започва през пролетта на 1890 г. под ръководството на асистента на Андре, френския пейзажист Мартинет (**Henri Martinet**). Той е автор и на голяма част от писмата до Фердинанд за строежа. Чрез тях князът е подробно информиран за всяко идейно-композиционно решение (изгражда-

не на подпорни стени и дървени презгради, поставяне на бордюри, доставка на материали, а по-късно и електрифициране на парка) и предложения за внасяне на нови видове растения. За съжаление, снимки и планове от тези години почти не са запазени. Липсват и дендрологични проекти и посадъчни схеми, поради което за развитието на парка, както и за видовия състав на растителността можем да съдим основно по корес-



Водното огледало

понденцията между княза и служителите на парка. Значимо участие в изграждането на комплекса взема и германският архитект **Леерс (Th. Leers)**, който с присъщата си немска педантичност не само прави множество планове и схеми, води редовна кореспонденция с княза, но и организира изграждането и електрифицирането му.

Новото развитие на парка е съпроводено със смяна на името му. По предложение на княгиня Мария Луиза Бурбон-Пармска през 1893 г. резиденцията е преименувана на Евксиноград (от гръцкото име на Черно море – Pontos Euxinos).

Изграждането на парка започва с решаването на редица проблеми, като засолените почви, липса на плодородна пръст, изгарящо слънце и силни ветрове, чести наводнения от река Кестричка бара. Част от съпътстващите трудности са описани в уводния текст на **г-р Иван Буреш** към „Втори принос към неперудната фауна на парк „Евксиноград“ при Варна“. Освен за проблемите, за които четем и в много от писмата до княза, този текст разкрива и още една интересна подробност за аклиматизираните в парка розмаринови храсти „... Розмариновите клончета, взети от сватбения букет

на Негово Величество Цар Фердинанд и произхождащи от замъка Пианоре в Италия се развиха тука в големи букетни храсти“...

Писмата на г-р Буреш всъщност са едни от най-ценните сведения за създаването на парка. Друг интересен факт намираме в текста, писан по повод изграждането му. Там г-р Буреш разказва за произхода и доставката на първоначално внесените екзотични растения в парка „...Цял параход с палми от *Vigovete Phoenix Canariensis*, *Chamaerops excelsa*, *Chamaerops humilis* и *Brahea dulcis* бяха докарани тук през 1890 г., обаче още същата зима измръзнаха“...И макар първият опит да е неуспешен „... повече от 100 високи палми,

Henri Martinet (1867 – 1936). Завършва националното училище по градинарство (I'ENH) във Версай, през 1889 е чертожник и секретар на проф. Едуард Андре.

Иван Йосифов Буреш (1885-1980) е български зоолог, ентомолог, академик и дългогодишен директор на Института по зоология към БАН.



Стъпалата, имитиращи дънери. Снимка: Калина Йорданова



Железният мост. Снимка: Калина Йорданова



*Ниско осветително тяло.
Снимка: Калина Йорданова*



*Високо осветително тяло.
Снимка: Калина Йорданова*



Слънчевият часовник. Снимка: Калина Йорданова



Френската градина. Снимка: Калина Йорданова

насадени в големи – до 1 – 2 куб. м. сандъци и кази, биват нареждани всяка пролет около двореца и придават на тая част на парка приказен тропически изглед“...

Успоредно с екзотите в парка са засадени и множество растения, отгледани в български разсадници „...модерни паркови дървета, като див кестен *Aesculus hippocastanum*/, разни видове явор *Acer*/, Ясен *Fraxinus*/, Липа *Tilia*/, разни видове борики *Pinus*/, елха *Abies*/, смърч *Picea*/, и др.“

В кореспонденцията от тези години има списък, изпратен на Фердинанд (най-вероятно от Мартине, съдейки по почерка), с над 320 растителни вида, основно декоративни дървета и храсти, както и писмо на Келерер от 1902 г. със списък на предоставени на двореца декоративни растения,

сред които редки водни лилии, орхидеи, декоративни форми на ириси, лалета и нарциси. През есента на 1909 г. по желание на Фердинанд в парка се появяват нови видове дървета и храсти, до тогава почти непознати в България. Част от растенията и днес се срещат само на територията на парк „Евксиноград“, а други са придобили широко разпространение на територията на цялата страна. Като примери за широко разпространени можем да посочим: при храстите: *Forsythia fortunei*, *Amorpha fruticosa*, *Spiraea van houttei*, *Ligustrum vulgare*, *Spartium junceum*, *Deutzia crenata*, *Laburnum anagyroides* и много други, при дърветата: *Tilia argentea*, *Catalpa Bignonioides*, *Cercis siliquastrum* и други. Според редица гендролози и ботаници, паркът „Евксиноград“ е



Fleur-de-lis от *Buxus sempervirens microphila*. Снимка: Калина Йорданова

ползван като аклиматизатор за екзотични растения, които по-късно са били изпращани и в други резиденции.

Дори към днешна дата в парка могат да бъдат видяни интересни иглолистни видове като: *Pinus coulteri*, *Pinus halepensis*, *Pinus Heldreichii*, *Pinus jeffreyi*, *Pinus maritima*, *Pinus ponderosa*, *Pinus pinea*, *Abies pinsapo*, *Abies Cephalonica*, *Abies concolor*, *Abies nobilis*, *Abies nordmanniana*, *Cupressus sempervirens* var. 'pyramidalis', *Cedrus deodara*, *Libocedrus decurrens*, *Larix europaea*, *Sequoia gigantea*.

Сред екзотичните широколистни гървета впечатление правят: *Albizia julibrissin*, *Broussonetia papyrifera*, *Magnolia grandiflora*, *Melia azedarach*, *Parrotia persica*, *Fagus sylvatica* 'Atropunicea', *Maclura aurantiaca*, *Paulownia tomentosa*, *Lagerstroemia indica* и много други.

Освен с интересни, не виждани до тогава видове, паркът се обогатява и с архитектурни елементи, голяма част от които били поръчвани и изработвани в чужбина.

И до днес любопитство буди фронтонът от замък Сен Клу. През Френско-пруската война през 1870 г. замъкът Le château de Saint-Cloud (Франция) е обхванат от пожар и изгаря. Останките са окончателно премахнати през 1891, а фронтонът на античния замък е купен от принцеса Клементина Орлеанска (майка на Фердинанд), и транспортиран до замък „Евксиноград“. Той има не само декоративни качества, а носи и емоционален заряд за династията (в замък Сен Клу се е състояло бракосъчетанието на родителите на Фердинанд).



Композиция с амури до водното огледало. Снимка: Калина Йорданова



Камък с дюза, пръскаща струи вода. Снимка: Калина Йорданова



Фонтан при параклиса. Снимка: Калина Йорданова



Поляна пред северната фасада на двореца. Снимка: Калина Йорданова



Фрагмент от поляна вила Чинар. Снимка: Калина Йорданова

Други важни композиционни елементи, появили се в този период от изграждането на парка, са оранжериите и водното огледало. Сред оранжериите Холандската се отличава с най-високи декоративни качества, тя е съставена от централно масивно тяло, обрмчено с каменна балюстрада. Двете симетрични странични крила с масивна основа и остъклена горна част завършват във формата на полукръг. Най-вероятно металните конструкции са донесени от Холандия и от там е дошло и името на оранжерията.

Като част от композицията на парка, оказваща влияние върху планировката на алеята мрежа и участваща в цялостната композиция на комплекса, се явява и сграда-

та на дворцовата конюшня „Щал“ (думата е с немски произход).

С особена красота и неповторимост впечатлявала парковата мебел – пейки с тенти, изящни осветителни тела, беседки и перголи, мостове. И днес металните им елементи будят възхищение у посетителите с несвойствената за материала, от който са създадени, елегантност. Така в един сравнително кратък период от време, ръководен от много добри специалисти и вдъхновен от любовта на Фердинанд към природата, паркът се развива бурно и става по-зелен и красив от всякога (по думите на **граф дьо Бурболо**).

Дворецът е посрещал множество гости от чужбина и от висшето общество. Де-



Холандската оранжерия. Снимка: Калина Йорданова

ликатеси от Франция, изрисувани сладки, евксиноградско вино и коняк съпровождали тези събития. От овалния розариум, разположен в близост до двореца се разнасял ароматът на благоуханни рози, а хармонични мелодии, излизащи от музикалния павилион, огласяли партерното пространство около него. Разтуха от политическата нестабил-

ност Фердинанд намирал на тъй нареченото „Царско кресло“. Отдалечеността му от двореца и великолепната гледка от това място, карала княза да прекарва часове там, взирайки се в пристанището на Варна.

Разгледан композиционно, паркът е изграден в смесена композиция и условно може да бъде разделен на Френска градина и Английска градина. Парковата част заема 617 дка от общо 950 дка на комплекса.

Френската градина обхваща терена около двореца – пред главната фасада на двореца и около него. Главен композиционен елемент е Дворецът, разположен на най-високата част на терена. Основната ѝ композиционна ос /север – юг/ води началото си от юж-

Граф Робер дьо Бурбулон (Robert de Bourboulon) е френски благородник, личен секретар на Фердинанд Сакс-Кобург-Готски, а по-късно шамбелан, церемониалмайстор и маршал на двора (до 1904 г.).



Поглед към двореца от юг. Снимка: Калина Йорданова

ната фасада и следвайки стръмния терен, достига до най-южната точка на парка – нос „Соганлък“. Горната тераса представлява партер, който се явява продължение на вътрешните помещения на двореца. Подобно на дворцовите паркове в Западна Европа в тази парадна част централно е разположено водното огледало, което е със сложна, характерна за барока форма, изградено от ситнозърнест варовик. В най-южната част на шадравана на постамент са монтирани три скулптурни композиции, изобразяващи бог Нептун в обкръжение на амурчета и две по-малки композиции на амури. (Фигурите били излети от чугун от „FONDERIES DU VAL D’OSNE“ – Париж). В скални късове са мон-

тирани дюзи, разпръскващи струи вода. От двете страни на водната площ в съседните тревни партери симетрично е разположена хералдическата лилия (fleur-de-lis), изградена от чемшири и мозайки от едногодишни цветя. На това ниво погледът по протежение на оста се прекъсва от статуята на Нептун, която от високия си пиедестал се откроява на фона на небето и вечнозелените подрязани чемшири. Така се създава усещане за дълбочина и простор. За да се усили ефектът, втората тераса е проектирана с два пъти по-голяма дължина, а връзката между двете тераси е осъществена от елегантна двураменна рампа, завършваща с осем стъпала и преодоляваща петметро-



Площадката на слънчев часовник днес. Снимка: Дея-Никол Йорданова

вата разлика във височината. Подходите към рампата са подчертани с по два кълбовидно подстригани чемшира. В подпорната стена е възграден донесеният от изгорелия замък Сен Клу фронтон. Втората тераса е разделена от алея на два симетрични партера, тангирани с боскетни 4 метрови чемшири – по 23 от всяка страна на оста. Връзката между тях се осъществява от ниско подстриган, изпълняващ ролята на бордюр чемшир, пред който са разположени цветни лехи. След като преодолее каменното стълбище в края на партера, маркирано отново с четириметрови кълбовидни чемшири, алеята следва предначертаната ос север – юг, рамкирана от два 20 мет-

рови либоцедруса и два 6 метрови тиса, и плавно се спуска до нос Созанлък. От там се разкриват гледки към морския бряг и околността на изток и запад и прекрасна гледка на север към двореца. Петнадесет метра преди носа по предложение на Едуард Андре е била монтирана пергола. За съжаление тя не е запазена до днес. На самия нос е подареният от Британската кралица слънчев часовник в знак на благодарност за спасяването на английски моряци във Варненския залив. Друг основен елемент от френската градина е розариумът, разположен в ос на трапезарията на двореца. Макар и изчезнал за дълъг период от време, днес той е възстановен и ароматът на розите с ностал-

зия напомня за отминалото величие. В тази ос в градинката между двора и кухнята е бил разположен и музикалният павилион, за който информация можем да черпим само по единични архивни фотографии.

Като цяло във френската градина е постигнато забележително единство на пропорциите на сградата и околното пространство, като същевременно чрез използването на вечнозелени боскетни фигури и сезонно зацветяване, и чрез симетрията като главно изразно средство, е постигнато подчертаване на главната композиционна ос и придаване на тържествен характер на тази зона.

Английската градина е разположена източно и западно от френската градина по протежение на морския бряг. Панорамната алея се развива съобразно теренните особености, следвайки релефа, като благодарение на масивите и откритите пространства разкрива в едни случаи невероятни гледки към морската шир, а в други я изолира, подчинявайки всички обемно-пространствени решения на декоративните растителни групи и открити поляни. Повишаването на терена е акцентирано с архитектурни елементи - на нос Созанлък със слънчев часовник, на нос Чатал-таш с тъй наречения каменен престол (или „Царско кресло“). От „Царско кресло“, което не е запазено до днес, се е разкривала гледка към нос Емине и фара на Варненското пристанище. След пресичането на устието на р. Кестричка бара алеята е достигала на долно ниво - плаж до скално оформяне на брега във вид на мигена черупка с множество каменни саксии на нива, аранжирани със сукулентна растителност, дело на градинаря Жан Моризе (Jean Moriset). Те обаче са били унищожени при наводнението през 1951 г. Интересен архитектурен елемент е представлявала и беседката на източния бряг на реката, също не запазена до днес. Връзката между нея и алеята при манастирчето се е осъществявала от тясна пътека с бетонови стъпала, имитация на гънери. Запазена е композиционно, но не и функционално, първостепенната алея,



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



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

свързваща двореца с някогашния главен вход от към Варна (днес Стопанския портал). Тя пресича с елегантен мост с метални перила горното течение на река Кестричка бара.

Високата художествено-композиционна стойност на парка се дължи на уелото обемно-пространствено изграждане на открити пространства, по чиято периферия са разположени единични или групи от декоративни растения, завършващи художествения облик на парка. Растителните елементи (дървесни групи и единични дървета) са разположени така, че са главен фактор в композицията на откритите пространства. Масивите, вътрешни и периферни, образуват скелета на парка, като го разделят на множество сектори с открити пространства. Характерно за масивите (които са 75,69% от общата площ на парка) е, че са плътни и правещи затворен характера на перспективите. Като вертикални елементи в тях се открояват короните на излоистните видове, нагвишаващи с до 5 метра останалите растения в масива. Така със своята форма, колорит и височина, макар и малко в процентно съотношение (7,62% от общата площ на парка), те стават главен композиционен елемент.

Откритите пространства чрез пасажи преминават от едно в друго, създаващи хармонични структури, в които отделни солитери или декоративни растителни групи със своя обем и колорит доминират пространството. Като главни акценти в откритите пространства са използвани пирамидални кипариси или екзотични цфтящи малки дървета и храсти.

По архивните материали можем да кажем, че до 1946 г. поддръжката на парка е била обезпечена кадрово и технологично, правени са множество научни изследвания и наблюдения. До този момент се осъществява сериозен обмен между специалистите, работещи в парковете с наши и международни научни звена. През 1947 г. царските имоти са одържавени и предоставени на новата власт. В първите години старите служители са запазени, но водена по-скоро



Albizia julibrissin



Broussonetia papyrifera



Lagerstroemia indica'



Paeonia arborea. Снимки: Дея-Никол Йорданова



Нова беседка. Снимка: Дея-Никол Йорданова

от недооценяване на деликатната материя и крехкото равновесие в дворцовите системи, новата власт решава да ги освободи през есента на 1949 г.

Разширение с площ около 150 дка на дворцовия комплекс „Евксиноград“ се осъществява в периода 1950 – 1953 г. по проект на арх. Борис Шангов, който е и автор на сградата на новопостроения хотел „Тунела“ (1948 – 1951), издигнат на мястото на манастира. Разширението е за сметка на бивши лозя, овощни и зеленчукови градини. Тогава се осъществяват и нови корекции на рекичката Кестричко дере, преминаваща през парка и често пъти създаваща проблеми с пълноводните си преливания.

През 1951 г. се създава Управление за безопасност и охрана (УБО), което поема задачата да „...поддържа бившите дворци...“ След

1960 г. съвместно с изграждането на новите сгради при оформянето на пространствата около тях са засадени и нови видове растения, между тях са декоративните форми – *Chamaecyparis obtusa*, *Chamaecyparis lawsoniana* ‘Elwoodii’, *Thuja occidentalis* ‘Danica’, *Thuja occidentalis* ‘Fastigiata’, различни декоративни видове смърчове, ели, саби-на, магнолии и др.

През 1962 г. започва значителна реконструкция на съществуващата растителност и по-специално на масивите. Прореждат се някои групи, оформя се пейзажа. В реконструкцията на парка дейно участие вземат инженер-озеленителите Любен Стойчев, Кольо Колев, Радко Радев, Йордан Кулелиев.

В края на 70-те години на XX век започва нова значима интервенция – „реставрира“ се двореца, изградени са знаковата „Тре-



Поглед към Френската градина от север

та вила" (Сградата с най-представителни функции в комплекса за този период), на мястото на някогашната морска градина е изградена термопомпена станция за нуждите на цялото стопанство, подменена е почти цялата техническа инфраструктура.

Поредната промяна в политическата система след 1989 г. води до драстично намаляване на разходите за поддръжка на растителността. Обучените специалисти постепенно напускат и остават работници, полагащи само елементарни грижи за растенията. Наблюдават се множество насаждения, деформиращи оригиналната обемно-пространствена композиция.

Независимо от трудностите, както и от проблемите от географски и климатичен характер, парк „Евксиноград“ и днес продължава да е едно от най-значимите произ-

ведения на градинско-парковото изкуство не само в България, но и в региона, а като видово разнообразие е най-богатият арборетум на балканския полуостров и един от най-богатите в Европа.

През 2014 г. започна работата по проект за реставрация и консервация на парка, който приключи в края на 2015 г. В рамките на проекта бяха възстановени някои забравени композиционни ядра и обновени други. Бяха реставрирани и възстановени множество архитектурни елементи. Това от една страна буди оптимизъм, но неспазването на проектната документация при подмяната на част от декоративната растителност, както и други не спазени проектни условия са причина да се страхуваме за бъдещето на културното наследство в България. ■

Мостове

Еберхард Унджиян

Да се строят мостове е достойно дело. И много отговорно! Не случайно в минали времена майсторът е поставял съпругата си под свода преди събаряне на поддържащото скеле.

Като лична гаранция за качеството на извършеното. Мостовете стоят и устояват от най-древни времена. Или поне откакто хората са се научили да ги строят, а това е твърде отдавна. Видни майстори на това велико изкуство са били римляните – прилежни ученици на етруските. Те са строили като за вечни времена, така, както са смятали, че ще съществува техният Imperium romanum. И както преминава славата на този свят (сентенция, изречена от самите тях!) и Римската империя не е могла да устои на неумолимия ход на времето. А мостовете им стоят здраво до ден днешен из цялата територия, владяна навремето от тях и могат да се видят в днешните Италия, Швейцария, Франция, Испания, Предна Азия, Кавказ и на Балканския полуостров.

И други империи са строили мостове и са смятали това за основна тяхна задача. Някои от тях стават символи – примерно големият мост над река Дрина, издигнат от великия везир Мехмед Соколович и възпят

Като главна функция мостовете свързват два бряга, но освен това съединяват селища, градове, народи, култури, хора, сърца, духове, съдби. Затова и известната римска мъдрост може да се перифразира като „Pontificare necesse est!” – трябва да се изграждат мостове!

от Иво Андрич в роман, донесъл му Нобелова награда за литература. Преди четвърт век пък цял свят изтръпна пред телевизионните кадри, в които изящната арка на моста на р. Неретва

в Мостар бе разрушена от артилеристи в постюгославските войни.

Много история има и зад многобройните мостове в България. Тук, както при всички балкански народи, трябва да се вземе предвид една особеност. Турското господство е задържало за векове цялостното развитие на народите, влизащи в границите на Imperium ottomanum. Техните държави престанали да съществуват и да функционират. Политическият, стопански и духовен живот е бил спрял и сякаш консервиран. В това число и строителната техника. Мостовете на късното балканско средновековие (от XV до XVIII в.) са въздигнати точно както римските – „гърбави”. Едва през епохата на националното Възраждане с делата на големите ни строители, като Алекси Рилец (възстановяването на Рилския манастир 1816 – 1819), първомайстора Колю Фичев (1800 – 1891) от Дряново, майстор Генчо Кънев (1829 – 1890) от Габровско и други настъпват промени в стила и



„Мостът на Дрина” донесе Нобелова награда на балканския автор Иво Андрич. Самият мост е построен през 16-и век при Вишеград от великия везир Мехмед паша Соколович, за да свързва Босна и Сърбия. В последната война е използван и за екзекуции. Снимка Христо Мишков

строителната техника. Последните двамата вече създават мостове с равно платно. Те могат, и то с право, да се наричат самобитни, но в никакъв случай не бива да се определят като „самоуки”. Та те са наследници на хилядолетен практически опит в строителното дело! Не трябва да забравяме, че сред различните професии нашият народ е тачил най-високо майсторлъка да се затваря пространство между четири стени.

Затова и трябва да отхвърлим широко разпространената и масова заблуда да се окачествят всички строежи, особено мостовете, като „римски”. Макар и да изглеждат като античните, значително по-вероятно е, а в някои случаи сигурно документи-

рано, да са изградени през Средновековието и в по-нови времена.

Типичната римска техника предвижда много здрави и масивни устои, между които се издига един, два или повече свода според местните нужди. Те са много елегантни – върхът на свода е точно толкова дебел, колкото ключовия камък. И въпреки това такава конструкция при нужда може да издържи даже танк!

Както пише И. Балкански в своята книга „Старите мостове в Кърджалийско”, когато устоите са хванати на скала, строежът наистина е „вечен”. Там, където това най-важно условие е било неизпълнимо, рано или по-късно при особено тежки наводнения строежът не може да устои на развилняли-



Мостът на Неретва в Мостар е издигнат през 1566 година, арката му е техническо чудо за времето си. През 1993-а бе разрушен от артилерия, по-късно камъните бяха извадени от водата и мостът бе напълно възстановен с европейски пари. Снимка Христо Мишков



„Латинският мост в Сараево” не е особено забележителен като конструкция. Той влиза в историята с това, че там е извършено убийството на ерцхерцог Франц Фердинанд, което стана повод за избухването на Първата световна война. Снимка Христо Мишков



Мостът над р. Арно във Флоренция

те се стихии. В книгата си той привежда и такива случаи. У нас такъв мост може да се види в Родопите, на река Черна, приток на Арда, до с. Търън, община Смолян. Опиращият в левия бряг на реката край на моста е хванат на скала. Външната страна на завоя е висока и скалиста. Вътрешната страна е полегата, ниска и няма скала. Именно затова последният свод е бил отнесен от водата и е заместен с временна „помощна“ дървена конструкция, за да се задоволят местните битови нужди. Очевидно не е имало нито финансова подкрепа, нито административна готовност да се поправят щетите както трябва.

Не навсякъде местните сили и средства са стигали за издигане на каменен строеж. Затова хората са били принудени да се приспособят към дадените условия и сами да се справят, доколкото могат. Дървените мостове са свидетелство за удивителната изобретателност, сръчност и занаятчийски умения на народните, този път

наистина *самородни и самоуки майстори*. Неволята е велик учител!

Понякога в един мост се съчетават две различни инфраструктурни функции и то сполучливо. Пример за това са трите известни покрити моста в Европа – този над р. Арно във Флоренция, в Люцерн, Швейцария и в Ерфурт, Германия (по последния както и по ловешкия, е минавал важен търговски път).

У нас майстор Колю Фичев е създал такава забележителна творба в Ловеч на р. Осъм. Мостът почива на 5 каменни устои с водопреливници (както тези при с. Йовковци на р. Веселина, приток на Стара река и на Янтра, а също и мостът при Бяла) за предпазване в случай на високи води. Ловешкият мост е бил строен 1874 - 1876 и то само с дърво. Не са използване нито гвоздеи, нито винтове. С маткап са пробивани гупки в гредите и са набивани дървени клинове от



Мостът в Люцерн, Швейцария



Мостът в Ерфурт, Германия



Мостът на р. Осъм в Ловеч

грян. Така мостът е бил предпазен от повреди, причинени от ръждясали крепежни елементи. Бил е осветен с газови фенери. За съжаление не е бил предпазен от огън и през 1925 изгорял. Наложило се да бъде заменен с бетонна конструкция. Едва в близкото минало е придобил отново първоначалния си, много красив и представителен вид. Запазени са дюкянчетата от двете страни, а в средата на еркерното разширение отново има две сладкарнички. Там навремето предлагала *истинска боза от просо*. Чудесната цветна акватинта на художника Петър Морозов дава ярка представа за някогашния вид на това творение на Фичето.

При това описание не можем да подминем една от най-известните каменни конструкции у нас – Дяволския мост (на турски „Шейтан кюпрю“) на река Арда в Източни-

те Родопи. Разположен е близо до гр. Ардино, област Кърджали. Строежът е бил, според някои източници, в началото на XVI век, по заповед на султан Селим I. Целта е била да се възстанови някогашната търговска артерия, свързваща два значими икономически региона – Горна Тракия и Беломорието. Тя е била част от пътната мрежа, изградена от ненадминатите цивилизатори на античността, римляните. Мостът е обвеян от мистика и легенди. Необикновен е и фактът, че стои от векове без да са се налагали ремонтни работи! Местно предание го приписва на майстор Димитър от близкото село Неделино. И отново се влита разпространената версия, че майсторът бил взградил сянката на съпругата си в моста и че тя починала наскоро след завършването. Мостът е невероятно красив – направо по-



„Чудните мостове“

ема от камък! Средният свод е висок 8,50 и широк цели 18 м, страничните по 4,60, съответно 8,50 м. Разбира се, предвидени са и водопреливници - отвори за отичане на водата при наводнение, както и вълноломи срещу течението. Пътното платно е широко 3,40 м. По него до началото на XX в. са минавали кервани от камили. От 1984 е обявен за паметник на културата.

Не трябва да се подминава и една от великите забележителности на България – „Чудните мостове“ (наричани преди „Еркюприя“, което на турски значи същото). Фактически това са два моста. Те представляват остатък от една пространна и дълга пещера в окарстените мрамори на Западно-Родопския рид Чернатица. Образувана е от рекичката Еркюприя, приток на

Чепеларска река (или още Чая). В течение на вековете части от нея са се съборили и така са се получили тези мостове. Горният е грамаден – общата височина достига 70 м, светлият отвор на арката е 45 м, а ширината е 40 м. По моста може и да се мине отгоре – ширината е до 15 м и навремето по нея е минавал път. Сравнението с дребна човешка фигура ни дава добра представа за внушителните размери на това природно чудо (обявено през 1949 г. за „Природна забележителност“) . На около 200 м по-надолу по рекичката е т.н. „Малка Еркюприя“- вторият мост. По размери почти не отстъпва на големия. Общата височина е около 50 м, височината на арката – 30 м. Според официалните туристически справочници е непроходим. ■