

природа

www.press.bas.bg

Морските Влечуги от триаса в България



За един велик научно-философски
спор между Айнщайн и Нилс Бор
Китоловът днес е народен празник в Аляска
Близката Амазония
Гигантските дърдавци
Иберийският рис
Ропотамо – изгубеният рай



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, Издател-
ството на БАН „Проф. Марин Дри-
нов“ и Редакцията на списание
„Природа“ решиха да предоста-
вят на читателската аудитория
е-изданията им. Може да ги наме-
рите на сайта на Издателството
в секцията Е-КНИГИ. Поръчката
им става по електронен път –
<http://press.bas.bg>

www.press.bas.bg

Списание „Природа“ е включено в
Националния референтен списък на
съвременни български научни издания
с научно рецензиране на НАЦИД

природа

Научнопопулярно списание
на Българската академия на науките

Излиза от 1952 г.

Редакционна колегия

проф. Николай Спасов

(гл. редактор)

акад. Васил Големански

чл.-кор. проф. Вася Банкова

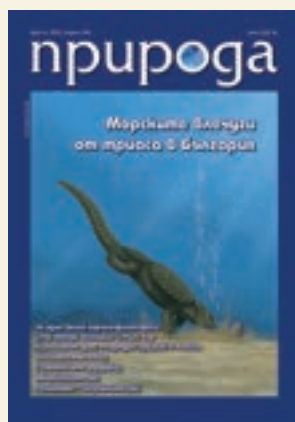
чл.-кор. проф. Димитър Иванов

проф. Николай Лазаров

доц. Мая Гайдарова

доц. Стефан Манев

доц. Ина Анева



*На корицата:
Художествена
реконструкция
на плакодонт
от р. Суатодус*

*Илюстрация:
Владимир
Николов*

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.press.bas.bg
ISSN 0032-8731

Книжка 4
октомври-
декември
2023г.

природа

Излиза от 1952 г.

СЪДЪРЖАНИЕ

Хоризонти на науката

Стефан Плачков

За научно-философския спор
между Алберт Айнщайн и
Нилс Бор и мистериозното
квантово заплитане 4

Интервю

Юлиан Константинов:

Китоловът гнес е народен
празник в Аляска 14

Пътешествие

Диян Георгиев

Близката Амазония 24

Фосилна летопис

Владимир Николов

Морските влечуги от триа-
са в България 32

Златозар Боев

Халикотериите в България –
древни и непознати неозой-
ски гиганти 42

Златозар Боев

Гигантските дърдавци 48

Зелена планета

Васил Големански,

Карамфил МатеВ

Запознайте се с „Дъба на Бе-
заншек“! 54

Васил Големански,

Христо Мишков

Нов случай на „зомбифика-
ция“ е открит при низши
животни 58

Мирослав Славчев

Запознайте се: Иберийският
рис (*Lynx pardinus*) 62

Небето над нас

Пенчо Маркишки

По-интересни астрономиче-
ски явления през 2024 г. 70

Пенчо Маркишки

Проблеми при измерванията
с гномон 84

Тайните на генома

Десислава Нешева

Гени и околна среда: В търсе-
не на корените на нашето
поведение 90

Отечество любезно

Апостол Апостолов

Ропотамо – изгубеният
рай 100

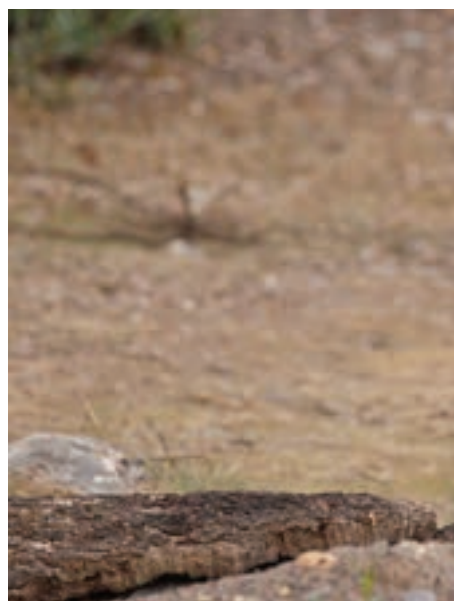
Съдържание

за 2023 година 111

48

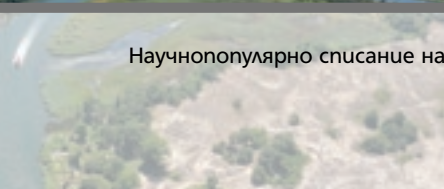


100



24





CONTENTS

Horizons of Science

Stefan Plachkov

About the Scientific-Philosophical Debate between Albert Einstein and Niels Bohr and the Mysterious Quantum Entanglement 4

Interview

Yulian Constantinov:
Whaling Today is Popular Holiday in Alaska 14

A Journey

Diljan Georgiev
Nearby Amazonia 24

Fossil Chronicle

Vladimir Nikolov
Triassic Marine Reptiles in Bulgaria 32

Zlatozar Boev

Chalicotheria in Bulgaria - Ancient and Unknown Neozoic Giants 42

Zlatozar Boev

The Giant Corncrakes 48

Green Planet

**Vassil Golemanski,
Karamfil Matev**

Meet the
„Oak of Bezenšek“! 54

**Vassil Golemanski,
Hristo Mishkov**

A New Case of „Zombification“
has been Discovered in Lower
Animals 58

Miroslav Slavchev

We Present: Iberian lynx (*Lynx pardinus*) 62

The Sky above Us

Pencho Markishki

More Interesting Astronomical
Phenomena in 2024 70

Pencho Markishki

Problems with Gnomon Measurements 84

Secrets of the Genome

Desislava Nesheva

Genes and Environment: In
Search of the Roots of Our Behavior 90

Homeland So Kind

Apostol Apostolov

Ropotamo River - the Lost Paradise 100

Contents of Priroda Magazine
in 2023 111



За научно-философския спор между Алберт Айнщайн и Нилс Бор и мистериозното квантово заплитане

Стефан Плачков

В квантовата механика обаче нещата са коренно различни. При определени начални условия (две частици, които са взаимодействали в миналото) резултатът се променя напълно. Ако Ангел хвър-

ли ези, Борис хвърля винаги тура или обратно: ако Ангел хвърли тура, Борис винаги получава ези, резултатът на Борис напълно зависи от този на Ангел. Между тях съществува някаква силна, но невидима връзка. Мистерията се задълбочава, ако Ангел хвърля монетата на Земята, а космонавтът Борис прави същото на планетата Марс. Невидимата връзка ос-

Двама приятели, Ангел и Борис, хвърлят ези-тура. Първи хвърля монетата Ангел, после Борис. Ако Ангел хвърли ези, шансовете на Борис да попадне или на ези или на тура остават еднакви. Ако Ангел хвърли тура, шансовете на Борис не се променят, вероятността и в двата варианта е 50% за ези и 50% за тура. Никой не би оспорвал факта, че хвърлянето на монета от Борис е напълно независимо от резултата, получен от Ангел.

тава, независимо от огромното разстояние. Още по-невероятно: хвърлянето на Борис „знае“ за резултата на Ангел мигновено, въпреки че никаква информация не пътува по-бързо от светлината. Двата

резултата са „квантово заплетени“.

Внимателният читател вече е забелязал, че в нашия всекидневен свят играта на Ангел и Борис не е възможна: законите на класическата физика не я позволяват. Квантовата механика, която е на базата на „квантовото заплитане“ остава теория, валидна само за елементарните частици. Но квантовото зап-

литане не е само куриозно последствие от законите на квантовата механика. То е и най-известният резултат от дългогодишния научен и философски спор за интерпретацията на квантовата механика между двамата от най-гениалните физици от XX век, Алберт Айнщайн (Albert Einstein, 1879 – 1955) и Нилс Бор (Niels Bohr, 1885 – 1962). Спорът е и философски, защото странните и противointуитивни постулати на квантовата механика коренно променят представата ни за света и за достъпността на неговата реалност. Самият Бор казва за квантовата теория: *„Погрешно е да се смята, че задачата на физиката е да открие какъв е реалният свят. Физиката се занимава с това, което можем да кажем за реалния свят.“* С други думи: не съществува, както в класическата физика, обективна реалност, независима от наблюдателя. Според квантовата физика, в микроскопичния свят на елементарните частици реалността е обвързана с нейния наблюдател и не е достъпна без него или независимо от него. Какво означава реалността да е недостъпна независимо от наблюдателя? Отговорът на този въпрос, или по-широко казано интерпретацията на квантовата механика, става предмет на дългогодишен спор между двамата от гениите на XX век, Айнщайн и Бор.

Заклученията на Бор следват от много разликите между класическата физика и квантовата механика. Всекидневният живот ни е научил, че светофарът на ъгъла или луната съществуват даже и когато никой не ги наблюдава. В класическата физика действителността на природата и на всичко в нея са реалности, независими от наблюдателя. Друг пример: ако знаем началните позиция и скорост на един снаряд, по принцип е възможно да се изчисли цялата му тра-



Проф. Стефан Плачков следва „Физика и Математика“ в Париж, където защитава докторска дисертация по ядрена физика. Работи към ускорителя на електрони във Френския център по ядрени изследвания. Участва в експерименти, проведени на ускорителя на частици към Масачузетския технологичен институт, на протонния суперсинхротрон в ЦЕРН и на новопостроения ускорител на електрони към Националната лаборатория Джеферсън в САЩ. В последните 15 години работи по теми, свързани със свойствата на композитните нуклони и интерпретацията им с елементарните кварки. Автор е на 190 научни публикации.

ектория, както и мястото, където той ще падне. Интуитивно всеки разбира, че класическата физика е „детерминистична“, тоест всяко бъдещо събитие или състояние на една система е предопределено от предишна поредица от събития и състояния на тази система. Френският учен и основател на „универсалния детерминизъм“ Пиер Симон дьо Лаплас (Pierre Simon de Laplace, 1749 – 1827) даже твърди, че според законите на физиката за едно дадено състояние

на една система е възможна само една единствена еволюция и че тази еволюция е, поне на теория, предвидима.

Квантовата механика коренно променя тази класическа и механична представа. Според нея една елементарна частица няма точно определена позиция. Един електрон, обикалящ около атомното ядро, се намира отгоре, отдолу, отляво и отдясно едновременно. Не само „или отгоре, или отдолу, или отляво, или отдясно“. Той е едновременно навсякъде, колкото и нереално това да звучи. Това странно свойство на квантовата механика се нарича „*принцип на суперпозицията*“. Друг пример, известен за почти всички интересувачи се е затворената в кутия „*котка на Шрьодингер*“. Според принципа на суперпозиция котката е едновременно мъртва и жива. Хм, за да избегнат трагизма на тази ситуация, любителите на котешката порода предпочитат други две състояния: събудена или заспала. Математически изразено, състоянието на котката (или на електрона) е описано с неговата „*вълнова функция*“. Вълновата функция е математическа функция, обобщаваща всички възможни позиции на електрона, но преди всякакво измерване от външен наблюдател. Тя също позволява да се изчисли вероятността електронът да бъде намерен в точно определена позиция. Само когато физик - наблюдател реши да провери къде се намира електронът, тогава – магически – го намира на едно единствено място. По същия начин, когато любопитен отвори кутията, той става свидетел на само едно от двете възможни състояния на котката на Шрьодингер. Квантовата механика нарича това необичайно свойство „*колапс*“ на вълновата функция. Въпреки две или повече възможности, операцията на измерване определя една един-

ствена от тях. Колапсът на вълновата функция означава, че детерминизмът на Лаплас в класическата физика се заменя с вероятности в квантовата механика.

За да станат по-ясни нещата, ето и друг пример. Електроните се характеризират и с един вид ъглов момент, наречен *квантов спин*, който приема само две възможни стойности. Според вертикална ос например, тези стойности са или $+1/2$ или $-1/2$. Принципът на суперпозицията твърди, че преди спинът да бъде премерен вероятността да го намерим в състояние $+1/2$ (или по аналогия със стрелка - нагоре) е 50% и тази да го намерим в състояние $-1/2$ (или стрелка, сочеща надолу), също 50%. Електронът притежава едновременно и двете стойности!

Следва, разбира се, фундаменталният въпрос: след като вълновата функция гласи, че електронът притежава едновременно две състояния, нагоре и надолу, съществува ли такъв електрон реално? Такъв е смисълът на въпроса, който задава Айнщайн на Бор още през 1927 година, по време на петия конгрес Солве (Solvay, по името на индустриалеца който го финансира, Ернест Солве) в Брюксел.

Айнщайн поставя под въпрос не толкова новородената квантова теория, а по-скоро нейната интерпретация за света, наречена *Копенхагенска интерпретация* (по местоположението на института по теоретична физика в Копенхаген, основан от Бор). Според тази интерпретация, квантовата теория отказва класическия детерминизъм. Тя поставя и друг принцип, наречен „*съотношение за неопределеност*“, открит от Вернер Хайзенберг (Werner Heisenberg, 1901 – 1976), когато той е на само 25 години. Това съотношение гласи, че има фундаментална природна гра-



*Оцветена снимка на участниците в петия конгрес Солве (Solvay) в Брюксел през 1927 г. От 29-те участници в конгреса 17 са вече получили или ще получат по-късно Нобелова награда за физика. Айнщайн е в средата на първия ред, а Бор е първият от дясно на втория ред.
Снимка: Wikimedia Commons*

ница за прецизност, с която могат да се премерят едновременно две допълващи се величини на една елементарна частица, като например нейната позиция x и импулс p . Математически това се изразява с допълнителна квантова особеност: двете величини не са „комутиативни“, тоест противно на всекидневния ни опит, произведението $x.p$ не е равно на произведението $p.x$.

Но квантовата механика не е само въпрос на принципи. За кратък период от 2 – 3 години, Бор, Хайзенберг и няколко други млади учени, между които Волфганг Паули (Wolfgang Pauli 1900 – 1958, Нобелова награда 1945), Пол Дирак (Paul Dirac, 1902 – 1984, Нобелова награда 1933), Ервин Шрьодингер (Erwin Schrödinger, 1887 – 1961, Нобелова награда 1933), Макс Борн (Max Born, 1882 – 1970, Нобелова награда 1954) и Джон фон Нойман (John von Neumann, 1903 – 1957) създават по-

лен математически апарат за новата теория. Математиката е царицата на точните науки, и разбира се, никога не поставя под съмнение постигнатите с нея резултати.

Спорът между двете светилина на физиката бързо надхвърля научните аспекти и навлиза в дълбоки философски въпроси за същността на реалността, за ролята на наблюдението във физиката и за границите на човешкото познание. Дискусиите между тях стигат до широка полемика относно съгласуването на квантовата теория с класическите разбирания за света около нас. Айнщайн е дълбоко убеден, че детерминизмът трябва да остане в основата на всяка теория. Известно е неговото изказване: „Бог не играе със зарове“. По същия начин той вярва, че противно на квантовата теория, реалният свят е независим от наблюдателя. Въпреки тези



*Спорът между Айнщайн и Бор продължава и по улиците на Брюксел.
Снимка: Wikimedia Commons*

му сериозни възражения, Айнщайн все пак приема квантовата механика като практична и ефикасна теория, с която се правят точни и неопровергани предсказания. Но според него теорията не е пълна, не е изцяло завършена. Докато Бор, от 1927 година нататък твърди, че интерпретацията е точна и квантовата теория напълно завършена. Твърди се, че дори подхвърлил: „Кой сте вие, професор Айнщайн, за да казвате на Бог какво да прави?“

Интуицията на Айнщайн го стимулира да предлага редица мисловни експерименти с цел да намери слабостите на новата за това време теория. Но Бор винаги намира точни и обосновани отговори на всички мисловни задачи и въз-

ражения. Нещата коренно се променят през 1935 година. Заедно с двама колеги от Института за напреднали изследвания (Institute for Advanced Study) в Принстън, Борис Подолски (Boris Podolsky, 1896 – 1966) и Натан Розен (Nathan Rosen, 1909 – 1995), наречени по инициалите им АПР, Айнщайн публикува кратка статия, озаглавена:

„Може ли описанието на физическата реалност от квантовата механика да се счита за пълно?“

Статията на АПР е обоснована на две предположения. Първото е, че квантовата механика дава точни резултати. Развитието на аргументите в статията използва изцяло формализма на квантовата механика. Второто е, че *принципът на локалността* е валиден. Този принцип гласи, че едно събитие на някакво място не може да има незабавен ефект върху събитие на друго място, ако второто се намира далеч от първото. Изразено по друг начин, информация или причинно-следствена връзка не се пренасят със скорост по-висока от тази на светлината. Авторите дават и определение за *независима от наблюдателя реалност*. Това определение гласи, че ако е възможно да се предскаже точната стойност на една физическа величина без да се наруши системата, в която тази величина се намира, тогава тази величина е елемент на реалността. За да бъде една теория смятана за пълна, авторите добавят необходимо условие: *„Всеки елемент от реалността трябва да има аналогичен елемент във физическата теория.“*

Айнщайн и колегите му предлагат мисловен експеримент с не една, а две частици, които се разделят веднага след като са взаимодействали. За квантовата теория двете частици не са разделени: те образуват една и съща система, описана от математическия

формализъм на квантовата механика. Когато наблюдател измери импулс (векторна величина, представляваща масата, умножена по скоростта) или позицията на първата частица, той може точно да предскаже, без да ги измерва, импулса или позицията на втората частица. Тъй като двете частици могат да бъдат на огромно разстояние една от друга, според определението на АПР това означава, че физическите величини на втората частица се определят още веднага след взаимодействието ѝ с първата. Двете величини стават елементи на реалността. Заключение на Айнщайн, Подолски и Розен е, че тези елементи на реалност нямат аналогично описание в квантовата теория. Следва, че отговорът им на въпроса, поставен в заглавието, е отрицателен: квантовата теория е непълна. Новината за силния аргумент на Айнщайн е публикувана даже в ежедневника Ню Йорк Таймс, няколко гена преди самата статия на АПР да излезе от печат.

Два месеца по-късно, с цел да опровергае АПР, Бор изпраща отговор в същото списание и със същия въпрос като заглавие: „*Може ли описанието на физическата реалност от квантовата механика да се счита за пълно?*“. Не намирайки грешка в логиката на АПР, Бор отговаря само принципно, отхвърляйки определението им за обективна реалност. Сложно разбираемата му статия, публикувана през октомври 1935 година, заключава, че квантовата механика е пълна и завършена теория.

Въпреки отговора на Бор, основите на квантовата физика са разклатени. Айнщайн определя като „призрачно действие от разстояние“ (spooky action at a distance) странното и противно на принципа за локалност взаимодействие между двете разделени, но сплетени частици. Поставя се въпроса за евентуални „скрити променливи“, необходими, за да бъде теорията завършена. Но през следващите близо три десетилетия спорът остава най-вече философски, без

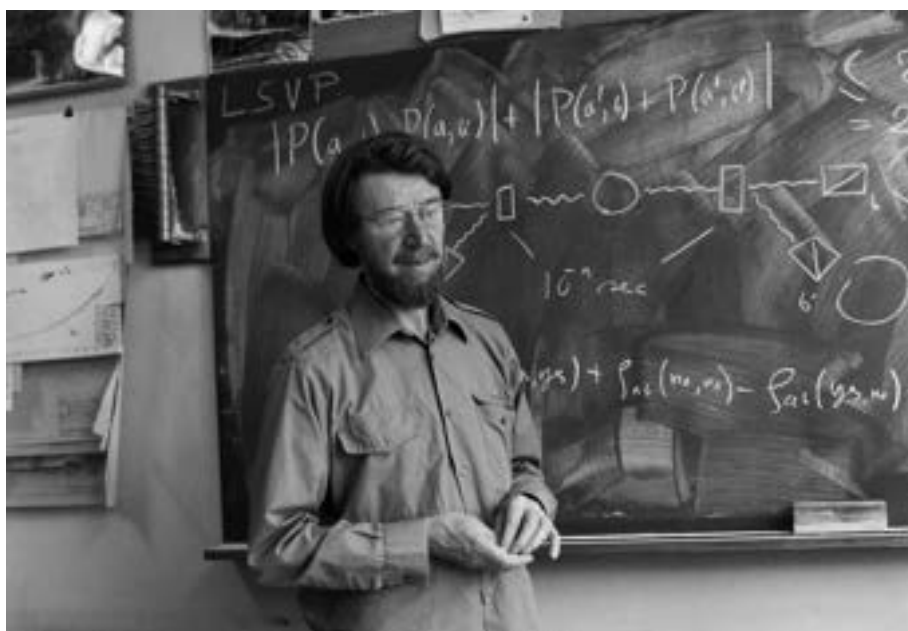


Сензационната статия на вестник Ню Йорк Таймс върху спора около интерпретацията на квантовата механика. Три дена по-късно вестникът публикува сърдито и недоволно писмо от Айнщайн, в което големият учен подчертава че „неговата неизменна практика е да обсъжда научни въпроси само в подходящи форуми.“
Снимка: Wikimedia Commons

ясна възможност за решение. Квантовата механика навлиза напълно в науката и става неразделна част от физиката на три от четирите основни взаимодействия: електромагнитното, ядреното силно и ядреното слабо.

Подходът към проблематиката, поставена от АПР, коренно се променя през 1964 година, благодарение на ирландския физик Джон Стюарт Бел от ЦЕРН (John Stuart Bell, 1928 – 1990). Силно заинтересуван от теорията за скрити променливи, Бел оползотворява едногодишния си отпуск от ЦЕРН в американски университет, за да работи по тази тема. Използва опростена версия за двете заплетени частици, в която импулс и позиция се заменят със само една величина, *квантовия спин*. Както вече се уточни, квантовият спин приема само две възможни стойности: „нагоре“ или „надолу“.

Гениалната идея на Бел е да изчисли заплетените вероятности и за други възможни посоки: наляво и надясно, както и под ъгъл. Математически изразено Бел стига до фундаментална теорема, която носи неговото име. С тази теорема той формално доказва, че всяка теория, даже и със скрити променливи, претендираща за обяснение на реалността на квантово сплетените частици задължително нарушава принципа за локалност. С други думи, такава теория не е съвместима с връзка между две заплетени частици, още повече ако едната от тях се намира на другия край на Вселената. Информацията между тях не може да пътува със скорост, по-висока от скоростта на светлината. Бел формализира своя труд с неравенства, които са удовлетворени ако двете частици са независими една от друга след разделянето им, или нарушени ако следват принципите



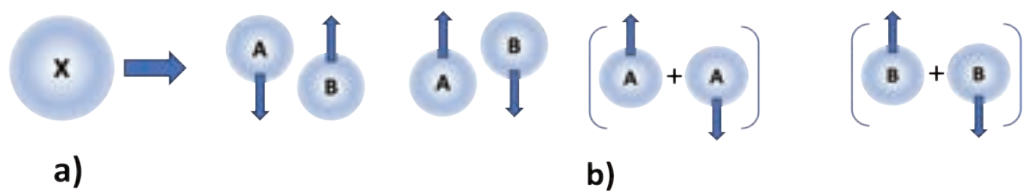
Джон Бел пред черната дъска в ЦЕРН през 1962 г. Снимка ЦЕРН

на квантовата механика. Близко три десетилетия след статията на АПР става възможно да се разреши научно-философският спор между Айнщайн и Бор!

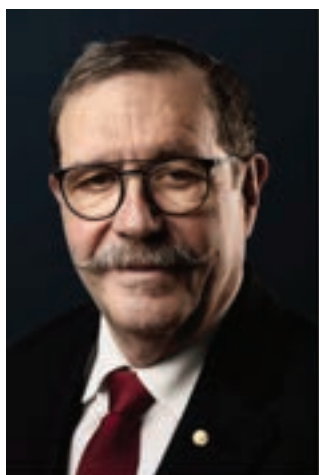
Научна теория, която противоречи на очевидни факти, не е пълна и трябва да бъде променена. Приложено за системата от две частици, неравенството на Бел дава възможност за експеримент, чрез който предсказанията на квантовата механика могат да бъдат проверени и въпросът дали математическият формализъм на тази теория е точен, да бъде окончателно решен. Експериментална проверка на неравенствата на Бел става възможна почти веднага след публикуването на статията му, благодарение на напредъка в технологията и влизането в употреба на първите лазери. Трудът на Бел взема под внимание всички възможни вероятности за квантов спин на две частици, да кажем А и В, които представляват ядрен разпад на друга частица, например Х. След като двете вторични частици се разделят, според принципа за суперпозиция всяка от тях притежава едновременно и двете възможности за спин, нагоре и надолу. Квантовата механика гласи, че вероятностите А да е нагоре или надолу са по 50%. Същото се отнася и за час-

тицата В, която също е суперпозиция от две състояния. Физикът Ангел измерва спина на А и го намира нагоре. За да направи същото измерение колежата му Борис е далече от него, например на луната. Неговият резултат е спин надолу. Принциплът на локалност е нарушен, но квантовата теория се оказва вярна. Ако заместим двете възможни посоки на спина с изгра на ези-тура стигаме до аналогията, описана в увода на тази статия.

Предложеният от Джон Бел експеримент е няколко пъти повторен, като всички възможни вратички към алтернативни обяснения са предвидени и преговорени. Джон Клаузер (John Clauser), Алан Аспе (Alain Aspect) и Антон Зайлингер (Anton Zeilinger), лауреати на Нобелова награда през 2022 г. окончателно доказват, че неравенствата на Бел са нарушени и то точно както квантовата механика предсказва. Две частици, взаимодействали в миналото, остават зависими една от друга, даже и разстоянието между тях да е огромно. Между тях има силна и невидима корелация, което обаче не означава, че сигнал или информация пътуват по-бързо от светлината. Принциплът за локалност не е спасен, точно както е странното



а) Частицата Х без спин (спин=0) се разпада на две частици, А и В, всяка от които има спин. Ако спинът на частицата А е насочен надолу, този на частицата В е насочен нагоре или пък обратно; б) Двете частици след взаимодействието. Преди всякакво измерване, тоест преди намеса на наблюдател или апарат, спинът както и на А, така и на В е суперпозиция от две възможни стойности. Схема: Стефан Плачков



Лауреатите на Нобелова награда по физика за 2022 г. Ален Аспе, Джон Клаузер и Антон Зейлингер. Снимка: Nobel Prize Outreach

предсказване на квантовата механика. Интерпретацията на Копенхаген, според която квантовият свят не съществува независимо от наблюдателя, остава валидна. Свят, несъществуващ без наблюдател? С типичния си бърлив хумор известният филмов режисьор Уди Алън (Woody Allen) коментира: *„Не се съмнявам, че невидимият свят съществува. Въпросът е дали е близо до центъра и до колко часа е отворен?“*

Благодарение на бързия технически прогрес от последните 50 години квантовото заплитане е в основата на няколко нови научни области, които понякога са квалифицирани като *Нова Квантова Революция*. Между най-известните

от тях са квантовата криптография и квантовите компютри. Квантовата криптография позволява предаване на напълно засекретени данни. Даже евентуално откриване на квантовия ког водни, чрез квантов колапс, до незабавно доказателство за външна намеса. Квантовите компютри са друго много надеждно приложение. Теоретично, един квантов компютър може да бъде хиляди и милиони пъти по-мощен от най-добрите стандартни изчислителни машини днес. И двете нови технологии се развиват с бързи темпове, въпреки че внедряването им във всекидневния живот остава засега само като силно атрактивна перспектива. ■

Човешката главова въшка разкрива древни миграции на човечеството

Известно е, че човешките въшки са безкрили насекоми, отнасящи се към отделно семейство (Pediculidae) от огромния клас на Насекомите (Insecta). Цялото семейство включва около 300 познати вида, паразитиращи по човека и по стотици бозайници и птици в света, но се предполага, че действителният им брой е доста по-голям. От тях само 2 вида са специфични паразити на човека и имат космополитно разпространение. Това са главовата въшка (*Pediculus capitis*), която живее и паразитира само върху главата на човека и грешната въшка (*Pediculus vestimenti*), която паразитира по тялото на човека и се укрива главно в дрехите и постелите. Някои зоолози и ентомолози считат, на основата на сходните морфологични белези на двата вида, че в случая се касае за един вид – *Pediculus hominis*, а посочените главова и грешна въшки са подвидове към този род, но това е проблем на зоологическата класификация. И двата вида въшки са толкова тясно свързани с човека, че никога не го напускат доброволно, а ако бъдат отделени от него скоро умират. Поради големия интерес към човешките въшки главно от медицинско гледище, те са обект на множество разнообразни изследвания.

В последните месеци на 2023 г. в американското списание PLOS ONE се появи интересна генетична статия, която доказва, че човешките въшки могат да бъдат полезни и при изясняване на проблеми, свързани с древните миграции на човека и разселването му на съвременните континенти. Статията е от международен колектив учени, начело с д-р Марина Аскунс (Dr Marina Ascunce) и доказва как „Ядреното генетично разнообразие на въшките хвърля светлина върху човешкото разселване по целия свят“. Авторите са анализирали генетичните вариации на 274 човешки въшки от 25 различни географски



Човешка главова въшка (*Pediculus capitis*)

места в света и установяват съществуването на 2 отделни кластера от въшки, които много рядко се кръстосват. Единият кластер, наречен Кластер 1 има световно (космополитно) разпространение, докато Кластер 2 е разпространен само в Европа, Северна и Южна Америка.

На основата на получените резултати авторите на изследването считат, че главовите въшки са дошли някога на американския континент два пъти. Първият път е по време на човешка миграция в древността от Азия през Беринговия проток и вторият път – по време на по-късното европейско откриване и заселване в Америка. Интерес представлява фактът, че смесица от въшки от двата кластера се открива единствено в Северна и Южна Америка. Според проучването това е резултат на кръстосването на въшките, донесени по време на двете прониквания на човека на този континент. А това подкрепя с нови аргументи хипотезата, че някога хора от Източна Азия са мигрирали в Северна Америка и са били първите коренни американци там. По-късно те се разселват и на юг в Централна Америка, където днес се откриват генетичните смесици с европейските им предшественици.

По Science Daily и Science News

Китоловът днес е народен празник в Аляска

Инуитите запезват традиционния си начин на живот и ловуване под закрилата на държавата, но в крайбрежните села остават все по-малко, разказва проф. Юлиан Константинов



Проф. Юлиан Константинов е роден във Варна. Завършва английска филология в СУ „Св. Климент Охридски“. Заниманията му с теоретична лингвистика го отвеждат към социолингвистиката, а от нея към социалната антропология – още преди тази наука да бъде официално „призната“ в България. Занимава се с етнография на малцинствени групи, в края на миналия

век печели стипендия на Университета в Тромсьо (Норвегия) за проучване на еленовъдни общности в Северна Европа. След множество експедиции се налага като един от водещите специалисти в световен мащаб по етнография на северните народи.

Проф. Константинов как така изследовател на полярното еленовъдство се оказа на китобойна лодка по време на лов?

– Може да се каже и случайно, но пък аз бях готов за този случай и не го изпуснах. Това беше доста отдавна. В периода 2001 – 2003 година участвах в съвместни

проекти с Катедрата по културна антропология на Университета на Аляска Феърбанкс (University of Alaska Fairbanks - UAF). Огромен университет с много добре уреден музей, с уникални фондове както за полярните народи, така и за „Златната треска“. Както читателите на „Природа“ може би помнят (Вж „Природа“ бр. 4/2021 г.), аз се занимавам с жи-

вота и културата на арктическите общности, имам дългогодишен опит с еленовъдството в руския Север. Проектите ни тогава бяха два и няхаха нищо общо с китовите. Единият беше „История и съвременност на опитите за домашно еленовъдство в Аляска“, а другата тема бе за „Гендерната асиметрия“ в тези малки и затворени общности. Между другото, това е много важна тема за арктическата антропология – жените замислят, те се измъкват от трудната си роля в традиционния бит и занятия, отиват в градовете, търсейки препитание и по-лек живот, а мъжете остават без жени в работната си възраст (20 – 50 години), след това, в третата възраст пропорцията на жените се увеличава, но то е защото мъжете умират по-рано, до голяма степен от злополуки, а и заради злоупотребата с алкохол (Вж карето на стр. 23). А цялата общност всъщност е в демографски спад. Подобна тенденция има и в наши села, но по крайбрежието на Аляска е по-силно изразена.

При онзи проект през 2001 година, аз представях положението в руската част на Чукотка, а американските колеги – в тяхната част. От американска страна проучвахме крайбрежието на Чукотско море и на Море Бофорт – северо-западната част на Аляска. Оказа се, че Катедрата по културна антропология е в един департамент с Катедрата по биология и покрай колегите биолози се появи въз-

можност да се посетят няколко села по американското крайбрежие на Чукотско море. Това бе в края на май и началото на юни, точно когато минава миграцията на белугите. Този сравнително малък кит доставя две трети от месото, което китоловните села консумират за година. Белугата всъщност е нещо средно между делфин и кит. Хищник, който се храни с риба и мекотели, достига дължина 5,5 метра и тегло 1,6 тона. Освен него там се лови и по-големия гренландски кит, но аз не участвах в такъв лов.

Самият лов има ли стопански смисъл?

– По-скоро не. Може да се каже, че гнес се пази най-вече като традиция. Всъщност там държавата го защитава като част от културата на народа инупиак



Брегът между Чукотско море и Море Бофорт

(инуитите). Между другото – това е тяхното самоназвание и то вече се налага официално, като измества разпространеното понятие „ескимоси“, което е външно за тях – въведено е от европейците. Това вече е прието като по-коректно, не само в науката, но и в медиите, официални документи и т.н. Инуитите се съхраняват като общност и култура и имат ограничена квота за улов на животни, но нямат право да продават нищо от тях. Каквото добият е само за домашна консумация в рамките на селото. Държавата е наложила строга регламентация в тази област с взаимно противоречиви интереси. От една страна тя строго охранява китовите, а от друга – „отпуска“ част от тях за запазване на традиционния поминък на тези племена. Проблемът с лова на ки-

тове е сложен. Част от общественото мнение и без това се отнася твърде негативно към продължаващото избиране на тези животни и поставя под въпрос и твърде ограничените квоти за северните народи. Засега все пак надделява мнението, че по този начин те пазят своята идентичност и това се смята, че е важно за цялото общество. Между другото, дори зоните, в които те ловуват своите ограничени квоти, са изрично отбелязани на морските карти. Днес този лов е и нещо като атракция, която привлича интереса към тях.

А те постоянно ли ловуват?

– Не. Това е възможно само по време на миграцията. Така самият лов става събитие в живота на селото и праз-



Сателитно проследяване на три гренландски кита, които се завръщат в китобойния район след отклонение на запад в Чукотско море, 2008

ник за цялата общност. В селата сега обикновено са останали стотина постоянни жители, но в тези дни те се изпълват с хора – изселниците се връщат специално заради лова. Някои идват чак от Калифорния, Тексас, Хаваите. И така – те ни поканиха да посетим селата и да видим лова, а ние се съгласихме. Намерихме малък самолет да ни закара до Нос Хоуп и набързо се оформи и гениалната идея да опитаме лично да участваме в лова.



Двуместен традиционен каяк

Как става той?

– С лодки, като все още се използват традиционните. Едната е обикновен ескимоски каяк за един или двама мъже. Изграден е около лек скелет, там няма изобилие на дървесина, преди скелетът е бил изработван от кости, от ребра на моржове и гр. Покрит е с обработена тюленова кожа, лодката е лека, маневрена, здрава и не пропуска вода. Човекът преди да седне, обува нещо като чувал, завързан около него и покриващ отвора в палубата, така че вода да не влиза в лодката, дори когато вълните преминават над палубата. Управляват ги ловко, случва се каякът да бъде обърнат от някоя



Дървен скелет на каяка – вид откъм кърмата

вълна или при друго морско преमेждие, но опитните ловци веднага се изправят обратно с едно рязко движение на греблото. С каяците могат да следят движението на китовете, както и да ги насочват, като се изпречват на пътя им в нежелателна посока.

Ловът по принцип е колективно занятие и лодките следват обща тактика. Целта е да натикат китовете в залива и тогава да ги доближат, така че да забият харпун. Белугата има много добър слух, умна е и поради това селото поддържа нещо като режим на тишина. Дори децата не вдигат врява, за да не ги прогонят. Лодките са около границата на ледовете, те могат да виждат китовете отдалеч заради фонтаните и контролират движението им, като ги насочват към заливите.

Другият тип лодки се наричат умиак. Те са по-големи, открити, без палуба, побират обикновено 6 – 8 човека, преми-

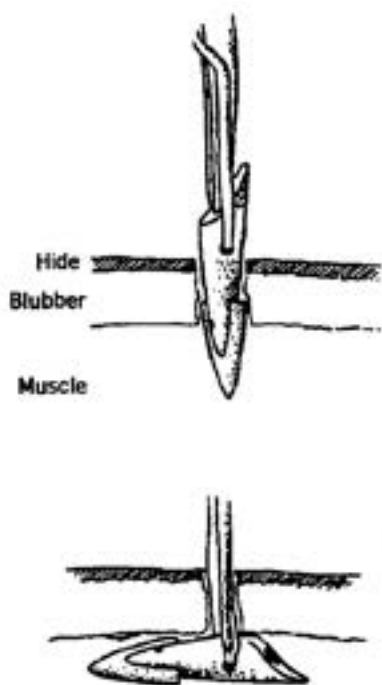
нават устойчиво през вълните, а отзад завършват с вертикална дъска – трапец, на която могат да се монтират един или два извънбордови двигателя. Изградена е около дървен, а вече и пластмасов, скелет и е обшита с тюленова кожа. Тези лодки са бързи, могат да преследват китовете и от тях се хвърля харпунът, а след това убитото животно с тях се тегли до брега. На размери са колкото нашите стари военноморски Ял-6, но са значително по-леки и бързи.

Харпуните са традиционното китоловно оръжие, имат особено острие от зъб на морж, което има механизъм на „контра“. След като харпунът се забие в кита и острието премине през кожата, то се завърта и застава перпендикулярно на отвора, от който е влязло, така че да не може да се измъкне.

Харпунът е вързан за здраво въже, обикновено алпинистко. Един от критичните моменти в лова е след като



*Очакване на пролетната миграция на белуга (*Delphinapterus leucas*). Китобойна лодка умиак. За разлика от каяк, тя е открита и предназначена за екипаж от 6 – 8 души. Виждат се две къси китобойни копия, с въжета навити около сферични поплавъци, които пречат на кита да потъне*



Превключващ харпун. На схемата Hide – кожа, Blubber – сланина, Muscle – мускули

харпунът се забие в кожата, тогава уплашеното животно се гръпва рязко и ако въжето не е свободно, за да се развие, може да гръпне лодката или да завлече някого във водата. Въжето не е дълго, като накрая има поплавък, с него хората от лодката виждат къде е кита и го следят. Късото копие се хвърля от разстояние (средно 6 – 9 м). Фалът, към който е привързан поплавъкът, е дълъг средно 12 м. Хвърлянето на копието е най-рисковият момент – ловецът трябва да внимава да не се заплете във въжето след успешен удар.

Поплавъкът постепенно изморява животното, а работата на лодките на този етап е да го следват. Когато китът се измори, лодката го доближава и по регламент, издаден от департамента на Аляска по лов и риболов, го застрелват с карабина (калибър 30, 7.62

мм). Това също е доста сложно упражнение, дори и от близко разстояние, защото изстрелът се прави при постоянно клатене – и на ловеца и на жертвата. Мишена е малък участък от главата на кита между дихателния отвор и очите, за да се прекъсне гръбначния мозък. След това китът се завързва, като въжето се прекарва около тясното място, където започва опасната перка. Теглят го по този начин – с опашката напред. По принцип китът има положителна плавуцест заради дебелия слой мазнина и въздуха в гробовете му, но трябва да се завърже долната част на устата му към горната – ако гробовете се напълнят с вода, могат да го потеглят към дъното. Критично важен момент е да не се допусне раненото или убито животно да бъде изпуснато в морето. Много внимателно се следи от властите да няма ранени и изпуснати животни.

Китът всъщност е доста по-голям от лодките, как го транспортират?

Справят се колективно. Изтеглят го по вода до брега с лодките, които имат двигатели, а приставането се събразява с прилива. На брега има хелинг, направен от талпи и с помощта на прилива китът се изкачва максимално нагоре по него. После го доизтеглят с макара или трактор до сухо и стабилно място, където започва разкасаването.



Сравнения на размерите – белуга и водолаз

Разделянето на месото се прави по определена схема. Интересно бе, че всички веднага започват да дъвчат – режат парчета от най-горния слой на кожата, мазничък и приятен на вкус, дъвче се като дъвка. Принципът на разпределянето напомня за комунизъм. Всъщност такава е традицията на инуитите. Не е точно „всекиму според потребностите“, но правилото е „да има за всеки!“. На практика цари „уравниловка“, като няма премия за заслуги. Китобойците, които са убили и извлекли животното, печелят авторитет и стават герои на деня, благодетели на селото, но порциите им не са по-големи. Цялото село си взема дялове, заедно с придошлите. И после започва празникът. За съжаление във всички северни общности алкохолът е истински бич. С него се злоупотребява масово, така става и на ловния празник.

Вкусно ли е?

– Китовото месо е превъзходно – крехко и на вкус като прясно телешко, без кости и жили. Сега го запазват по-дълго във фризери и хладилници, а традиционно са правели легени камери. Все още ги има. Става дума за дълбока яма, която може да стига до размери на стая. Копаят я обикновено през лятото, а стените се облицоват с легени блокове, които изрязват с моторни резачки. Отгоре се покрива с чимове, има и вентилационен отвор. В такава яма се поддържа трайно ниска температура за цялата година и месото (както и рибата) се съхранява дълго време.

Този лов не е ли опасен за хората в лодките?

– В морето, особено в Крайния север, винаги има опасности, дори едно обик-

новено обръщане на лодката или падане в ледената вода може да завърши фатално, но те ги познават и се справят. Понякога покрай белугата се движат косатки, които са много опасен морски хищник – умен, бърз, способен на организирани действия. Случва се да са буквално на една ръка, тези трите съм ги снимал от каяка. Инуитите не се страхуват от тях и умеят да ги пъдят, тъй като тя преследва белугата. Това става с колективни действия на няколко лодки.

А ловуват ли и други животни?

– Освен белугата, която достига около 70% от необходимото им месо, умеят да ловят значително по-големия гренландски кит. Той достига на дължина до 20 метра, а теглото му е може да надхвърли 100 тона. Неговият лов е по-сложен, харпунът е различен, госта по-дълъг, до 8 метра, с откачащо се острие, направено от моржов бивник. То е заточено по специален начин, а от двете страни има и украса. Археологически са открити харпуни и с наредени остри кремъци отстранени. Аз обаче не видях този лов. Харпунът за археологията на тези народи може да се сравни с керамиката за нашите ширини, защото по него се правят нарязи, които са характерни и специфични за всяко село. Той носи много информация и за технологичните умения. Те нямат керамика, а готвенето им е ставало като пускат нагорещен камък в кожен съд. Консумирали са предимно сурово месо, което са режели с обсидианов нож точно пред устата си. И сега го правят и понякога съм се чудел как не си отрязват носа.

Освен месото ловят и съхраняват риба. Съомзгата е толкова много, че я използват основно за храна на кучетата. Ловуват също тюлени, моржове. Както



*Естествен враг на белугата е косатката (killer whale, *Orcinus orca*). Косатки, снимани от каяк*

Снимки: Авторът, Архив Университет на Аляска Феърбанк

споменах в началото, в тези общности се тачат много традициите. Държавата се грижи да запази традиционния им поминък и култура и прави за тях изключения от забраните за ловуване на определени видове. Въпреки това демографските тенденции на свиване са необратими. Техният начин на живот е труден и до голяма степен осъден в модерното време. Ловните умения трябва да се усвоят още в детска възраст, но пък който ги усвои и свикне на този начин на живот, не може лесно да се пригоди към друг живот, а градовете с битовите им удобства са далеч по-привлекателни. Има нещо като обреченост – от този занаят сякаш няма измъкване. Затова и мъжете остават по селата, докато жените са доста по-гъвкави и търсят начин да избягат. Така се раждат половите диспропорции, което е

тежък проблем и застрашава оцеляването на тези общности – както на китоловците, така и на еленовъдците. Засега обаче, с протекцията на държавата, те все пак се запазват. И това важи не само за Аляска. Подобна политика има и на отсрещния бряг на Беринговия проток. В Русия държавата също се грижи за запазване на еленовъдството и лова на елени, като начин за съхранение на традиционните общности.

А китоловът вече не е ли забранен навсякъде по екологични причини?

– Промисленият китолов е една от мрачните, но и интересни страници на модерната епоха. От XVIII до втората половина на XX век китовеите са избивани масово и целенасочено, не толкова заради месото, колкото като източник на

някои промишлени суровини. В разцвета на тази индустрия ловът е ставал с големи китобойни кораби, пригодени за океанско плаване, които са имали т.нар. харпунни оръдия, като в харпуна е имало граната – взривяваща се част, която е убивала животното на място. Добивали са се ценни за епохата суровини и бизнесът е бил печеливш. Мазнината е ползвана за добив на сапун и за осветление, дълго време от тази мазнина са се правили и техническите смазки. Ценна суровина е бил спермацетът, добиван от кашалоти и някои породи китове. Използвали са се балените – примерно за доста популярните в градската мода кринолини, корсети и гр. Между другото, балените са използвани и като ресори за някои видове карети, а от тях са правени и гребени, четки, чанти и безброй други гребелии. Костите са били смилани на брашно, използвано като хранителна добавка за домашни животни. Като цяло китобоят е бил успешен бизнес до откриването на газените лампи и на начин от петрола да се прави по-евтин газ за осветление. След това идва и електрическата крушка, а с развитието на промишлената химия животинските мазнини все повече губят стопанското си значение. По същото време става ясно, че масовият лов на китове е довел до намаляване на популацията им, дори и до изчезване на някои видове.

През втората половина на XX век вече на преден план излизат и екологичните съображения, общественото мнение става чувствително към избиването на животните и замърсяването на околната среда. През 1986 година се въвежда забрана за промишления улов на китове и така китобойната индустрия на практика е била маргинализирана. Още тогава обаче е било прието и изключението

за малките народи, които се прехранват с този улов.

Днес има и международна конвенция за забрана на избиването на китове. А 19-и февруари – денят, в който е била приета тази забрана, е обявен за Световен ден в защита на китовете. Някои държави – примерно Норвегия и Япония, все още държат на китобойната си традиция и запазват право да ловуват ограничена бройка китове, официално „за изследователски цели“. В Норвегия съм ял подобно „експериментално месо“, а и за Япония знам, че правят много вкусни неща от него, явно има нарушения, но като цяло китовете са защитен вид. А китовото месо е много вкусно, може да се яде и сурово, както и да се готви. Между другото, месото от морски бозайници не е съвсем непознато за българина. У нас през 40-те и 50-те години официално е развиван лов на делфини и филе от делфини се е продавало по магазините.

Неотдавна ме заинтригува новина, че в Сърбия археолози са открили откачащ се харпун като палеолитно оръдие на труда. Това е оръжие за големи риби (и бозайници, разбира се). В Америка е разпространено практически навсякъде – от Аляска до Патагония, но близо до морето. И се сетих, че всъщност и в Дунава има доста големи риби. Дунавската Белуга (есетрова риба) е стигала до дължина 5 метра и до тегло 800 kg, сомът също може да е огромен, така че и нашите прадеди са имали работа с харпуни и големи риби.

У нас това е забравено отдавна, а какви са перспективите пред нуиците и техния китобоеен „бизнес“?

– Положението им е сложно. Аз бях там през 2001-2003 година. Общности-

те имат демографски проблеми, но се запазват благодарение на държавната подкрепа. Те примерно имат социални осигуровки, държавата се грижи за лова. Те са вплетени в цялата система, като ползват разни привилегии. Сега обаче се дискутира евентуално да започне разработка на нефтени залежи в шелфа. Така „етнографският“ лов на китове ще свърши. В този случай те ще получат доста пари, но другата страна на този медал ще бъде нов демографски удар. Жените им и без това напускат. При интервютата ми казваха открито: „какво да правим в тези села, мъжете са пияници, животът е труден“. Тези села изглеждат обречени и защото са отгелечени. Там няма

градски центрове, които да осигуряват препитание по смесен начин. Големите градове са в южната част на щата: Феърбанкс, Анкоридж, Сиатъл. Феърбанкс е най-северният голям град, с авторитетен университет, много добре финансиран, той крепи самия извънредно разхвърлян град. Играе и политическа роля. На практика катедрата във Феърбанкс е посредник между правителството и коренното население. Между локалния и държавния интерес. Идеологически учените по правило вземат страната на местните хора, но аргументите на големия бизнес често се оказват по-силни. ■

Интервюто взе: Христо Мишков

Белугата (*Delphinapterus leucas*) е кит от групата на зъбатите китове, принадлежащ към семейството на нарвалите. Разпространен е циркумполярно и населява арктическите морета. Окраската е еднотонна, при възрастните животни става чисто бяла, откъдето идва и името. Мъжките могат да достигнат към 6 метра дължина и до два тона тегло. Засега този кит не е застрашен от изчезване и общата му численост се оценява на 150 000 – 200 000 индивиди.

Често срещаната алкохолна зависимост сред коренните народи на Арктика трябва да се разбира като следствие и от контакта с колонизиращи некоренни народи (главно европейски и североамерикански), особено в края на XIX – първата половина на XX век. Тези мощни влияния от юг изменят цялостно бита на арктическото население и, в частност, внасят непознати дотогава алкохолни продукти. Като следствие се появява проблемът с метаболична неподготвеност на организма за разграждане на алкохол, особено в големи количества. Едновременно, алкохолната злоупотреба за мнозина е бягство от разрушения им традиционен начин на живот и природоползване. Така кръгът се затваря и се стига до повишена степен на ранна смъртност, заболяемост, суицидна склонност, както и напускане на традиционните места на обитаване.

Близката Амазония

Дилян Георгиев

Именно към това екзотично кътче от Европейския съюз се насочи интересът ми след като дълго обмислях и планирах как да посетя и изследвам амазонската джунгла. Проучвах условията за пътуване до Бразилия, Перу, Еквадор и съседните им държави, но ме спираше или високата престъпност, или големите рестрикции за събиране на биологичен материал, или и двете... Насочих се към Суринам и Гвиана (по следите на писателя, пътешественик и пламенен природозащитник Джералд Даръл (Gerald Durrell), бил там по времето, когато е била Британска...). Оказа се обаче, че около главните градове там джунгла няма – изсечена и

Френска Гвиана е презокеански департамент на Франция и в същото време нейна административна област. Тя е разположена в североизточната част на Южна Америка, край брега на Атлантическия океан, с дължина на бреговата ивица 378 км. На югоизток и юг граничи с Бразилия, а на запад – със Суринам. Общата ѝ площ е 83 846 км². Френска Гвиана обхваща част от северната велика амазонска гора, като обаче речният отток е директно към океана и реките ѝ не се вливат в най-пълноводната река на света, Амазонка. Причина за това е Гвианската планинска земя, от която излизат реките на така наречения „Гвиански щит“, обхващащ териториите на Гвиана, Суринам и Френска Гвиана.

опожарена, тя беше превърната в плантации и други обработвани земи... Затова избрах съседната им Френска Гвиана – част от Европейския съюз. Пътуваш без виза и по-важното – там има гъсти джунгли, вклиняващи се в населените места, огромно количество защитени терито-

рии, в много от които влизаш без заплащане, като само следваш добре указаните с табели пътеки. Проверих дали насекомите, с които се занимавам сега (сенояди, разред Psocoptera) са проучени в района (не бяха) и решението беше взето! В края на месец юли с жена ми Веселина хванахме самолета за Париж, погледнахме се пред една от многото експо-

зиции в тамошния природонаучен музей, а на следващия ден летяхме за Амазония! Кацаме в Кайен, административен център на Френска Гвиана, доста късно след обяд. Хващаме такси, което бързо ни отвежда до лоджа, който сме си наели чрез интернет, разположен в градчето Монтжол при устието на огромната река Махюри. След като се настанихме, излизаме и потъваме в топлия влажен въздух (около 30 – 31 градуса по целзий) на път за малък ресторант, в който да хапнем. Вървим по шосето, тротоар или банкет няма, само гъста амазонска гора! В малка канавка намирам първото интересно животно, което познавам само от учебниците и книгите – жабата ага (*Rhinella marina*). Френска Гвиана ни посрещна с гостоприемство!

След няколко часа сън ставам (в тропиците спя предимно на обяд), намирам раницата и камерата и излизам. Три и половина през нощта е, пеят насекоми, гървесни жаби и кой знае още какви създания, скрити сред шубраците, обвити с лиани. И срещите с дивите приятели започнаха: спящ тропически смок (*Mastigodryas boddaerti*), свит върху клонче на храст край пътя, двойка индийски пръчици (*Phanocloidea muricata*), интересни скакалци и мравки листорези, които вместо листа носеха изрязани от тях венчелистчета на странни розови цветове. Тръзвам по малко поточе, вливащо се в реката. Внимавам – на отиване към ресторанта зърнах в него едра електрическа змиорка (*Electrophorus*

electricus). Затъвам в пясъка, примесен с тиня и виждам в краката си жаба, напomniaща леко на нашата планинска водна жаба, но доста по-едра. Оказва се опушена джунглова жаба (*Leptodactylus pentadactylus*). Снима я и продължавам през обвития с лиани поток. Най-накрая излизам при река Махюри – отлив е и водата се е оттеглила доста навътре. Там, където поточето лъкатуши по открития пясък сред разпръснати скали, изобилстват жаби ага – снимам ги докато взе да развигелява. Посядам.

Посрещам първия си изгрев в Амазония. Слънцето бързо изскача на хоризонта, което е характерно за района на екватора и осветява приказния свят, в който съм бродил през нощта. Отпочивайки си, наблюдавам и снимам два вида чапли, хранещи се в плитчините – трицветна (*Egretta tricolor*) и синя (*Egretta caerulea*). Последната е госта безстрашна и се разхожда на няколко метра от мен. След кратката почивка идва време за наука. Изваждам приспособленията си за събиране на сенояди по метода на изтръскване на растителността – пласт



Жабите ага (*Rhinella marina*) – първите животни, които ни посрещнаха около канавките и потоците на Монтжол



Първите лъчи на слънцето огряват гората около р. Махюри и тръгвам да събирам насекоми



Събиране на насекоми в джунглата по метода на изтръскване на растителността

масова вана (от кисело мляко), къса пръчка, четчица и епруветки епендорф, пълни с 96% спирт. Събирам първите видове от Амазония! Случайно изтръсквам и

един гладколюспест гекон (*Lepidodactylus lugubris*), когото за щастие не съм наранил. Снима го върху голям палмов лист и го пускам. След това се оттеглям към

логжа за заслужена почивка, а в този ден трябваше да си наемем и кола...

По време на втората нощна разходка, джунглата ми поднася поредния дар, върху бананово листо намирам спяща розовопръста тарантула (*Avicularia avicularia*) – вид, който често се отглежда в терариуми от любители. Толкова е голяма,

че заема половината от листа! След обяд с Веси отиваме до резервата Ророта (Rorota) – джунгла върху висок хълм, на който е разположена водогайната зона на района. Водата се събира в малък язовир, захранван от бистър планински поток. В резервата се върви по пътека (Sentier de Rorota). Понякога ни среща група от катерицови маймуни



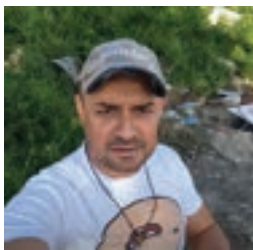
Спяща върху бананов лист розовопръста тарантула (*Avicularia avicularia*)

(*Saimiri sciureus*), които с бързи и припряни движения събират плодове и насекоми по клоните на дърветата и усилено си комуникират с цвъртящи звуци.

През следващите дни обикаляме още няколко резервата в района и посещаваме селото Рура (Roura), в което виж-



Неспокойните и постоянно движещи се катерицови маймуни (*Saimiri sciureus*) са труден обект за фотографа



Доц. Дилан Георгиев е роден през 1979 г. в Стара Загора. Завършва „Биология“ в Пловдивския университет през 2001 г. Защитава докторска дисертация през 2008 година. Работи като асистент в катедра „Екология и ООС“ на Пловдивския университет от 2008 г., от 2013 е доцент към същата катедра. Преподава и „Зоология“ на студенти по ветеринарна медицина в Тракийски университет. Научните му интереси са в областта на мекотелите и насекомите. Активен пътешественик и популяризатор, като поддържа собствен канал в Ютуб @diliangeorgiev.

гаме и хора от местното население, индианците. За разлика от французите изглеждат бедни и броят евроцентовете в малко селско магазинче. Събирам сенояди до близкото до Рура, но по-малко населено място – Уайки. То е разположено при малка река с мътна вода и гъста джунгла.

В единия от резерватите (Salines de Montjoly), който е лагуна, подобна на нашето блато Аркутино, наблюдаваме множество птици – обикновена якана (*Jacana jacana*), гладкоклюно ани (*Crotophaga ani*), много чапли, пойни птици и лешояди. В беседка в лагуната, до която се стига по малко мостче, се е настанила колония от хоботести прилепи (*Rhynchonycteris naso*).

Срещаме се с единствения българин във Френска Гвиана – Тодор Мишев, който е инженер и пътешественик. Изключително приятелски настроен и с големи познания за животните, той ни разказа за неговите приключения в района. Спомена за кожестите костенурки (*Dermochelys coriacea*), които снасят яйцата си на близък плаж и попита дали сме ги видяли. Не бяхме! Направо бяхме забравили за тях, улисани в скитането из джунглите! Още същата вечер сягаме на въпросния плаж и чакаме да се стъмни. Именно след залез най-често възрастните излизат от океана да снасят, а малките се излюпват. По плажа има и групи хора, чакащи костенурките. Някои от тях са доброволци в природозащитна организация, раздаваща червени стикери за фенерчетата на телефоните, за да светят в червено – невидимо за костенурките. В един момент отвсякъде започват да изскачат малки кожести костенурчета и да бързат към водата! Прилив е и трябва да го хванат, за да не загинат в плитчините, където през деня гебнат хищници – чапли и лешояди. На плажа става гостта населено и решаваме да си тръгнем, няма как на спокойствие да снимам костенурчетата. По пътя към лоджа спираме на друг плаж с надежда да видим още костенурки. Следи от тях обаче, няма. Сякаш случайно забелязваме две малки дири водещи към океана! Тръгваме по тях в обратна посока, към гнездото. Някак странно е дириите да са само две. Откриваме гнездото във влажния пясък до малка река, чиито води попуват в плажа с две мъртви малки върху него. Оказват се от вида маслинова ридлея (*Lepidochelys olivacea*). Веднага разбирам, че има някакъв проблем с излюпването на малките, защото преди години се бях сблъскал с подобна ситуа-



Хоботестите прилени в беседката на резервата Salines de Montjoly



*Част от спасените малки маслинови ридлеи (*Lepidochelys olivacea*)*

ция в залива Мерсин в Турция... Започвам да копая и да вадя полузадушени малки костенурки. Избравам 70 живи и 4 мъртви! С Веси се сещаме, че преди два дни на този плаж имаше купон и местните здраво са утъркали влажния пясък върху яйцата. Оставяме малките костенурки да се охлаждат (макар и през нощта, температурата в дълбочина беше изключително висока!) и ги занасяме при океана. Едно по едно те тръгват към водата. Вече са живнали и започват да плуват. Огромна радост и удовлетворение от делото ни заливат (и не ни оставят да спим и през нощта). Тръгваме от плажа и като за награда чуваме тежка въздишка, която беше произведена от възрастна костенурка, излязла да снася. Снимаме я набързо и благодарим.

По време на престоя си посетихме и зоопарка до Кайен, който изпълнява и ролята на спасителен център за диви животни. По пътя спираме, за да спасим от натоварено шосе сладководна-

та костенурка *Rhinoclemmys punctularia*, която пускам в малък канал до шосето. Част от пациентите в зоопарка биват освобождавани в джунглата, в която са разположени клетките и животните се подхранват известно време от гледачите. Дива маймуна гвиански червен ревач (*Alouatta macconnelli*) си контактува със себеподобни в клетка, малък жълтоглав лешояд (*Cathartes burrovianus*) проси храна от гледач, черен кайман (*Melanosuchus niger*) се препича на слънце в неозгражено езерце, игуани (*Iguana iguana*) обикалят навсякъде...

В следващите дни и нощи откривам още интересни животни. Улавям комично изглеждащата, но изключително симпатична кръглоглава змия (*Imantodes cenchoa*) и слабо отровната крайбрежна домашна змия (*Thamnodynastes pallidus*), която раздува шията си подобно на кобра. Премествам от шосето интересната гървесна млечна жаба (*Trachycephalus typhonius*), която



Симпатичната кръглоглава змия (*Imantodes cenchoa*)

за защита изпуска силно лепкав бял секрет. Имам срещи с бразилски агути (*Dasyprocta leporina*), деветпоясен броненосец (*Dasypus novemcinctus*) и обикновени опосуми (*Didelphis marsupialis*). Не всички успявам да снимам, защото срещите са за кратко и често през нощта. Това, обаче не е толкова важно (агути и опосум снимам по-късно със заложен край брега на реката фотокапан). След дълго и изморително ходене в джунглата по хълма Ророта, погрешка хващам за опашката силно отровната копиеглава змия (*Bothrops atrox*). Беше животно албинос, светложълтаво и затова се обърках. Бързо я пускам и сядам да се успокоя. Глупости в джунглата не бива да се правят...

Отиваме до пристанището на река Махюри, където наблюдавам интересната четириока риба (*Anableps sp.*) и госта егри скокливци (*Oxudercidae*). Червен ракояген мишелов (*Buteogallus aequinoctialis*) и американски черни лешояди (*Coragyps atratus*) позират по гърбетата и пристанищните конструкции.

Остава обаче още едно животно, което не бяхме успели да видим – ленивецът. Нямаше значение – трипръст или двупръст, с Веси искахме да срещнем тези уникални създания на природата. Последната нощ излизам и като по чудо, вече при изгрев, попадам на майка двупръст ленивец (*Choloepus didactylus*) с госта поотраснало малко на гърдите си! Катереше се по гумирана жица в двор на къща! Звъня по телефона и развълнувано казвам на Веси: „Ако искаш да видиш ленивец, качвай се в колата и идвай!“ Сънена и с обърната наобратно тениска, тя дойде за около пет минути и се нарадвахме на двете прекрасни животни. Благодарим ти Френска Гвиана! До скоро!



Четириока риба (*Anableps sp.*) от пристанището на река Махюри – двете горни очи гледат над водата, а другите под повърхността ѝ



Двупръстата ленивка (*Choloepus didactylus*) и малкото ѝ, които ни изпратиха от Френска Гвиана

Послеслов. След като се прибрахме, сядам да презглеждам псикоптерите, които съм събрал (не оставям материал да отлежава, любопитството ме гризе). Резултатът бе девет вида новосъобщени за Френска Гвиана, от които четири за Новия свят, както и един нов за науката. ■

Морските влечуги от триаса в България

Владимир Николов

Сред цялото това разнообразие от люспести (а понякога и пухкави) влечуги, обитаващите океанските селения „змејове“ са особено интересни за палеонтолозите и еволюционните биолози, защото бележат първата вълна от четирикраки гръбначни животни,

завърнали се изцяло към воден начин на живот. Историята им започва с една глобална катастрофа, маркирала началото на триаския период на мезозойската ера.

В края на пермския период на палеозойската ера Земята е нещо като „извънземен“ свят. Почти цялата суша е събрана в един простиращ се от полюс до полюс суперконтинент, наречен Пангея,

Мезозойската ера (преди 252 – 66 млн. г.) традиционно е определяна като „ерата на влечугите“. И с право – по това време планетата е подвластна на рептилиите. На сушата за кратко доминират предшествениците на крокодилите, а след тях властват динозаврите, в небето се реят птерозаврите, а след юрския период и техните динозаврови братовчеди – птиците, докато в океаните на върха на хранителните вериги са цяла плеяда от морски влечуги – плезиозаври, ихтиозаври, мозазаври и ред други по-слабо известни групи животни.

който пък е бил обгърнат от огромния океан Панталаса. Суперконтинентът е свят на крайности. В екваториалните участъци на Пангея се шири гореща пустиня, граничеща на изток и североизток с топлите Палеотетиски и Неотетиски океани, умерените ѝ

ширини са покрити с обширни гори от растителност, която днес не съществува, а на южния полюс все още се среща ледена покривка, последен остатък от една отминаваща си „ледена епоха“. Докато в океаните плуват ранни риби, заобиколени от безброй различни безгръбначни животни, тази част от сушата, която е подходяща за живот, е дом на страховити четирикраки хищници с

големи саблени зъби. Това са горгонопсите – онези предшественици на животните, от които ще еволюират бозайниците. Тези месоядци (и техният свят) обаче са обречени.

Преди малко повече от 252 милиона години на територията на съвременен Сибир, под напора на извирещ от дълбините на Земята мантиен поток, континенталната кора се разкъсва и от пукнатините започва да изризва базалтова лава. Лавовите потоци се изливат с прекъсвания в продължение на около 2 милиона години, при което покриват площ от около 7 млн. km², а обемът им достига 4 млн. km³. За да осъзнаем мащабите на това събитие, може да си припомним, че територията на Европа е малко над 10 млн. km². Тази интензивна вулканска дейност е съпроводена с отделянето на чудовищни количества токсични и парникови газове. Повишаването на концентрациите на въглероден диоксид в атмосферата започва да затопля бързо планетата, включително световния океан. С повишаването на температурите се нарушава термохалинната циркулация и придънните водни слоеве, които иначе се характеризират с температури, близки до нулата, също се затоплят. Проблемът е, че в дълбоките части на световния океан се съхраняват огромни количества потенциален парников газ метан под формата на кристали газ-хидрат (клатрати), които са стабилни само при ниски температури. Глобалното затопляне, стартирано от сибирския вулканизъм, води до освобождаването на метан от океанските дълбини, което пък от своя страна води



Опростена палеогеографска карта на Земята в края на палеозоя и началото на мезозоя (преди 252 млн. г.)

Илюстрация: Kent G. Budge (Wikipedia, CC0)

до неконтролируем парников ефект и подкисляване на морската вода. Животът на Земята буквално се задушава. Тази катастрофа е известна като Пермско-триаско масово измиране и бележи момента, в който организмовият свят е бил най-близо до своето пълно унищожение. В рамките на няколко хиляди години изчезват около 80 – 90% от морските и над 70% от сухоземните видове организми.

Животът е пословично издръжлив и с настъпването на мезозойската ера от пепелта на опустошения от масово измиране свят на еволюционната сцена удобно се настаняват бъдещите господари на планетата – влечугите. Континентите безспорно принадлежат на архозаврите, чието име означава „властващи влечуги“ и които в следващите десетина милиона година ще дадат началото на множество родословия, включително тези на крокодилите, птерозаврите и динозаврите (в това число и птиците). Рептилиите обаче не се ограничават до сушата и едновременно с това предприемат един от най-големите еволюционни преходи в историята на гръбначните животни

завръщайки се към живот във водата. Още през раннотриаската епоха плеяда от различни гребни по размер влечуги се устремяват към почти изпразнените от живот морски дълбини, в нагпревара за овладяване на освободените от палеозойските хищници екологични ниши. До края на средния триас тези животни имат широко географско разпространение и на практика доминират в моретата и океаните. Сред най-успешните са ихтиозаврите, нотозаврите и по-малко известните на широката публика плакодонти.

Еволюционната история и най-вече точните родословни връзки, както между различните големи групи морски влечуги (напр. ихтиозаври и плезиозаври), така и между морските влечуги и сухоземните им братовчеди тънат в неизвестност и са обект на продължи-

телни научни спорове. От десетилетия например се дискутира дали ихтиозаврите и плезиозаврите заедно образуват една много голяма група морски влечуги, споделяща един общ предшественик, или пък са различни родословни линии на влечугите, адаптирали се независимо едни от други към живот в моретата. Тази и други подобни неясноти, свързани с тези животни, произтичат от две основни причини. Първата е свързана с ограниченото разкриване на земната повърхност на фосилоносни скали с подходяща възраст (ранен триас), отложени в точните природни обстановки, които да запазят останките на най-първите представители на различните морски влечуги. Втората причина са изключително бързите темпове на еволюция на тези животни при прехода от сухоземен към полуводен и воден начин на живот. Колкото по-бързо еволюират видовете, толкова по-малък е шансът останките им да бъдат запазени в утайките, особено ако тези видове обитават природни среди, които имат ограничено площно разпространение и не благоприятстват погребването на костите им. Въпреки това в последните години знанията ни за видовото разнообразие и еволюцията на морските влечуги през триаса се обогатиха значително, благодарение на важни находки от слабо изследвани до момента места като Китай. Стана ясно, че ихтиозаврите са навлезли много бързо в морската среда, само около 3 – 4 млн. години след масовото измиране (ранен триас, преди ~248 млн. г.) и почти веднага започват да увеличават размерите си, за да могат представителите на родовете *Shonisaurus* и *Shastasaurus* да станат първите наистина гигантски влечуги, достигайки дължина от около 20 m в началото на късния триас.



Художествена реконструкция на триаския ихтиозавър *Shastasaurus pacificus* (горе) и сравнение между размерите на ихтиозаврите от р. *Shastasaurus* и р. *Shonisaurus* (долу; страната на всеки квадрат е 1 m)

Илюстрации: Dmitry Bogdanov и Matt Martyniuk (Wikipedia, CC BY-SA)



Скелет на плезиозавър Atychodracon megacephalus, живял на територията на днешна Англия на границата късен триас - ранна юра (преди около 200 млн. г.)
Снимка: Geni (Wikipedia, CC BY-SA 4.0)

Групата на ихтиозаврите (Ichthyopterygia) е една от двете големи групи морски влечуги, които ще владеят мезозойските морета и океани. Другата група е тази на завронптеригиите (Sauropterygia). Заг това сложно за произнасяне име се крият едни от най-иконичните представители на мезозойската ера – плезиозаврите. Те обаче ще придобият значение за морските екосистеми едва след края на триаския период. В епохата на средния триас широко разпространени са техните братовчеди – нотозаврите, както и едни по-примитивни завронптеригиеви роднини, наречени плакодонти. Докато нотозаврите са рибоядни хищници, които наподобяват на кръстоска между крокодил и тюлен, то плакодонтите са странни в анатомично отношение влечуги, нерядко покрити с броня и прилични на костенурки, които се хранят с черупчести безгръбначни животни, като миди, охлюви и раци. За разлика от напълно адаптиралите се към живот във водата плезиозаври, нотозаврите и плакодонтите са имали по-скоро полуводен начин на живот – обитавали са плиткоморски обстановки, а крайници-

те им все още не са еволюирали в същински плавници. Тези ранни завронптеригии са били изключително многобройни в плитчините, обрамчващи Неотетиския океан, като се започне от това, което днес са Западна Европа и Северна Африка и се стигне до Китай – далеч на Изток.

През триаския период обширни територии от бъдещия континент Европа са заети от топлите води на плитки морета, които образуват северната периферия на дълбокия Неотетиски оке-



Художествена реконструкция на нотозавър (р. Nothosaurus)
Илюстрация: Владимир Николов

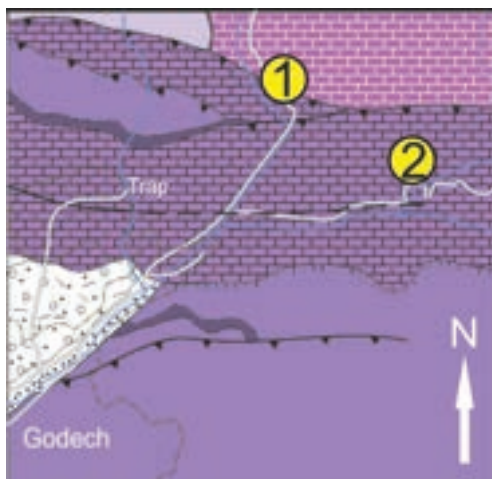


Художествена реконструкция на плакодонт от р. Суатодус
Илюстрация: Владимир Николов

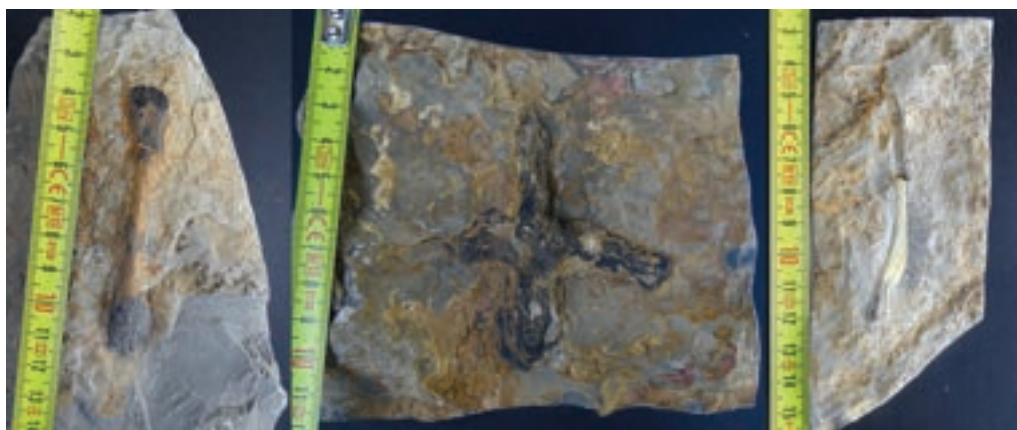
ан. Тези плитки морета са били дом на богата безгръбначна и гръбначна фауна, включително морски влечуги, а на гъното им са се натрупвали варовити утайки, които са погребвали останките на различните животни. Вкаменелостите от нотозаври, плакодonti и груги водни рептилии са често срещани в плиткоморските карбонатни (варовикови и доломитни) скали с триаска възраст в Централна и Западна Европа.

В България триаските седиментни (утаечни) скали имат относително широко площно разпространение – разкриват се на повърхността в западните и в източните части на Стара планина, в Странджа и Сакар. Триаските отложения в Сакар са силно метаморфозирани, т.е. скалите са променени под влиянието на високо налягане и висока температура дълбоко в земната кора. Въз основа на особеностите на скалите и типа на

водния басейн, в който са били отложени изграждащите ги утайки (седименти), а също и на това дали са били засегнати от метаморфни изменения, у нас се разпознават три вида триаски седиментни последователности: Перитетиски тип (известен още като Балканиден тип), Тетиски тип (поделящ се на Източно-балкански тип и Странджански тип) и Метаморфен тип (Сакарски тип). Скалите на Перитетиския тип обхващат цял един седиментационен цикъл, който започва с натрупване на утайки в континенталните условия на разклонени речни системи, преминава през преходни до типични шелфови обстановки, за да завърши отново с плиткоморска среда на седиментонатрупване. Перитетиските скали са най-разпространените скали с триаска възраст в страната и по същество са изключително сходни със скалните пластове, съдържащи фосили на морски влечуги в груги части на Европа. Поради това изключително сходство,



Опростена геоложка карта на района северо-източно от гр. Годеч с отбелязани находища на морски влечуги
Илюстрация: Дочо Дочев (по Ангелов и др., 2008)



Вкаменелости на морски влечуги от колекцията на Димитър Димитров: бедрена кост (вляво), прешлен (в средата) и ребро (вдясно)
 Снимки: Владимир Николов

както в особеностите на самите скални типове, така и в характера на водните басейни, в които тези скали са били образувани, дълги години остава загадка защо в България не се откриват вкаменелости от живеещи в моретата рептилии. Загадката, оказва се, има прост отговор – професионалните геолози и палеонтолози не сме гледали достатъчно внимателно, а и може би просто не сме имали късмет.

Североизточно от град Годеч съществуват множество подходящи за изследване разкрития на варовици и доломити със среднотриаска възраст (247 – 237 млн. г.). Скалите в този район са обединени в геоложко тяло, което е обозначено на картите като „Мозилско - Бабинска свита“. През 2009 година именно в тези скали местният любител и колекционер на фосили Димитър Димитров открива вкаменелост, която прилича на част от кост. По стечение на обстоятелствата тази находка бива „изгубена“ сред колекцията му, преди той да я преоткрие през 2021. Осъзнавайки нейната значимост и зареден с натрупаните

през изминалото десетилетие опит и знания, Димитър започва да обикаля покрайнините на Годеч в търсене на още фосили от триаски гръбначни животни. Усилията му са възнаградени почти мигновено – открива зъби, които безспорно принадлежат на морско влечуго, а след това и други вкаменелости, сред които прешлени, ребра и кости от крайниците. Към онзи момент морски влечуги от времето на триаса не са известни на българските палеонтолози.

След като намира останките от гревни рептилии, Димитър бързо се свързва с палеонтолога от Национален природонаучен музей при БАН доц. Латинка Христова, която е ръководител на екипа, проучващ динозавровото находище край град Трън. Заедно с Латинка и придружени от колегите доц. Дочо Дочев (Софийски университет), доц. Любомир Методиев (Геологически институт - БАН) и студентката Гергана Велянова (Софийски университет), извършихме две посещения на района североизточно от Годеч през лятото на 2021. Благодарение на предоставената ни информа-



Зъб от Nothosaurus, открит край гр. Годеч, част от колекцията на НПМ-БАН
Снимка: Боян Златков

ция успяхме да съберем зъби от различни риби, както и зъб от нотозавър и едно зле запазено ребро от неустановено влечуго. Това бяха първите находки от подобни животни, попаднали в палеонтологичната колекция на научна институция в България. Теренните ни проучвания разкриха, че вкаменелостите произлизат от няколко близко разположени един над друг скални пласта. Голяма част от находките, най-вече зъбите, се откриваха по самата повърхност на пластове, частично покрити от скален матрикс.

Понеже смятахме, че намерените от Димитър Димитров и от нашия екип фосили представляват първите находки от триаски морски влечуги в страната, ние решихме да представим предварителни резултати от работата си

на годишната конференция „Геонауки“, организирана от Българското геологическо дружество. В процеса на подготовка за конференцията попаднахме на нещо неочаквано – научна статия на колеги от Унгария, в която се цитират данни за присъствието на нотозаври във фосилния летопис на България. Веднага издирихме оригиналния източник, разглеждащ находката, който се оказва монография върху таксономията на род *Nothosaurus*, написана от Оливър Рипел (Oliver Rieppel) и Рупърт Уайлд (Rupert Wild) през 1996. В този труд авторите описват частично запазен фосилен скелет, който представлява последователност от гръбни (дорзални) прешлени и няколко ребра на индивид от вида *Nothosaurus giganteus*, открит в скалите на Бабинската свита (анизски етаж,



Частично запазен скелет на Nothosaurus giganteus, открит край Белоградчик в средата на XX в. Снимки: Бакалов и Филков, 1954 (горе); Erin Maxwell (долу)

среден триас; 247 – 242 млн. г.) край Белоградчик и сега съхраняван в Природонаучния музей в Щутгарт (*Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart*). Научили тази информация, веднага писахме на куратора на колекцията от фосилни влечуги Райнър Шох с молба за подробности около природата на находката. Той потвърди данните за находището на нотозавровия фосил и любезно сподели, че образецът е бил дарен на музея през 1978 година от Иван Николов, един от най-изявените български палеонтолози по гръбначните животни, по онова време служител на БАН. Изглежда, че останки от триаски морски влечуги в България не само са били открити, но това се е случило преди поне 50 години. Историята на Белоградчишкия нотозавър обаче криеше още един любопитен детайл.

Горе-долу по същото време, когато научихме за нотозавровия скелет, попаднахме и на една кратка публикация в брой 1 на сп. „Природа“ от 1954 г. В нея Петър Бакалов, който е първопроходец в палеонтологията на гръбначните в България, и Лазар Филков, учител във Видинската гимназия, описват вкаменелост от морско влечуго. Става въпрос за два скални къса с общо десет гръбни прешлена на морско влечуго, което те определят като р. *Plesiosaurus* (плезіозавър) и датират от епохата на късната юра. Според написаното, находката е открита близо до гара Орешец, по шосето към Белоградчик. Понеже шансът да бъдат открити в такава близост един до друг два частично запазени скелета на морски влечуги от триаса и от юрата у нас не е твърде голям, ние се усъмнихме дали не става въпрос за една и съща находка, чиято таксономична принадлежност първоначално не е била определена правилно. Отново се свърза-



Владимир Николов е роден през 1988 година в Пловдив. Завършил е „Геология и палеонтология“ в Геолого-географския факултет на СУ „Св. Климент Охридски“. Дипломната му работа е посветена на динозаврите. Асистент и докторант в Националния природонаучен музей – БАН. Научните му интереси са свързани с палеонтология на гръбначните животни. Занимава се с изследвания на костните тъкани на фосилни гръбначни животни и участва активно в проучването на мезозойската тетраподна фауна в България.

хме с колегите от Щутгарт и те ни изпратиха снимки на фосила от Белоградчик. Оказа се, че наистина става въпрос за същата тази вкаменелост, за която пишат Бакалов и Филков.

Как точно нотозавърът се оказва в Щутгарт си остава мистерия, понеже не разполагаме с архивите на Иван Николов. Той е бил ученик на Тодор Бакалов и е известно, че е работил с палеонтолози от Германия върху български материал от морски влечуги – фосили от мозазаври от горната креда край с. Върбешница. Възможно е непълният нотозавров скелет да е бил изпратен от Николов за препарация в Германия, с намерението



Бедрена кост и кости от ходилото и пръстите на морско влечуго, открити от Любомир Методиев в Свогенско. Фосилите са в колекцията на НПМ-БАН

Снимка: Владимир Николов

по-късно да го изследва с помощта на местни специалисти, но преждевременната смърт на българския палеонтолог през 1982 година да е сложила край на този проект и така находката да е останала в Шутгарт. В подкрепа на подобна интерпретация говори и фактът, че фосилът е бил въведен в колекциите на музея в Шутгарт от Р. Уайлд едва през 1995 година, по време на работата върху споменатата по-горе монография.

Фактът, че край Белозградчик е открит нотозавър още през 1950-те години, даде допълнителна мотивация да бъдат търсени нови находища на триаски морски влечуги в Западна България. Такива, разбира се, бяха открити през 2022 година и то отново благодарение на Димитър Димитров. В началото на тази година той покани мен и Дочо Дочев да посетим неговата колекция, за да заснемем някои от фосилните образци във връзка с подготовката на статията върху фосилния летопис на мезозойските четириккраки гръбначни животни в страната. Той сподели с нас местоположението на общо осем находища на зъби и скелетни останки от нотозаври

и плакодонти. Наистина впечатляваща работа за един любител!

Едно от откритиите от Димитър Димитров палеонтологични находища, разположено недалеч от град Своге, се отличаваеше със своето богатство на фосилни кости и относително лесна достъпност. Поради тази причина то се превърна в основна цел за теренни проучвания за мен и колежата Любомир Методиев, с когото бяхме решили да обикаляме разкритията на триаски скали из Искърското дефиле в търсене на вкаменелости на влечуги. С него посетихме мястото през ранната пролет и веднага попаднахме на фосилни останки. Последва поредица от егнотдневни „експедиции“ до мястото, на които често бяхме придружавани от колежи и съмишленици. Теренната работа продължи до месец юли и довече до откриването на редица интересни вкаменелости на морски рептилии, сред които зъби, прешлени, ребра, раменна кост, бедрена кост и кости от ходилото.

Най-любопитните находки обаче бяха частично запазена мандибула на нотозавър и потенциален фрагмент от челюст на плакодонт. Трябва да се отбележи, че по-голямата част от фосилите са силно фрагментирани или обгърнати изцяло от твърдите и трудни за обработка карбонатни скали, което затруднява събирането им на терен и последващото им проучване. Въпреки тези трудности, съвременните научни методи (напр. компютърната томография с висока резолюция) позволяват изследването дори на подобни останки. Важното в случая е, че това са първите по рода си фосили, намерени в България, които за щастие вече се съхраняват в колекцията на Националния природонаучен музей при БАН и ще бъдат обект на изследване през идните години.



Фрагмент от мандибула на Nothosaurus (вляво) и част от предполагаема челюст на плакодонт (вдясно), открити в района на гр. Своге. Фосилите са част от колекцията на НИМ-БАН Снимки: Владимир Николов

Справката с научната литература показва, че находището в Свогенско е било обект на детайлни седиментоложки и стратиграфски проучвания, но докато са работили там, колегите очевидно не са забелязали вкаменелостите от гръбначни животни. Въпреки това тези изследвания са изключително полезни за нас. Те недвусмислено ни показват, че останките от влечуги произлизат от среднотриаските скали на Мозилската свита (анизки етаж, среден триас). За разлика от находището край Годеч, тук фосили от гръбначни животни се откриват в различни пластове из цялата дебелина на седиментния разрез, която достига няколко десетки метра. Тази гаденост прави находището в района на Своге доста по-богато откъм фосилно съдържание. Нещо повече – фосилоносните скали на Мозилската свита имат много широко разпространение из Искърското дефиле и Западна Стара

планина, поради което са налице предпоставки за откриването на още много находища на триаски морски влечуги в района.

Подобно на изследванията на нептичите динозаври и техните съвременници, чиито останки бяха открити преди няколко години край град Трън, проучванията на морските влечуги от зората на мезозойската ера се очертават като нов фронт за българската палеонтологична наука. Предвид наученото до момента, широкото разпространение на триаски седиментни скали у нас обещава вълнуващи бъдещи открития. Сигурно е, че до края на десетилетието палеонтологията на мезозойските гръбначни животни в България ще бъде едно активно развиващо се научно направление, което ще доведе до ново знание и преразглеждане на схващанията ни за природния свят през „ерата на влечугите“ на Балканите. ■

Халикотериите в България – древни и непознати неозойски гиганти

Златозар Боев

Халикотериите са роднини на конете, тапирите и носорозите и днес са обособени в отделното самостоятелно семейство Chalicotheriidae в разреда на нечифтокопитните бозайници Perissodactyla. Като тапирите и носорозите, халикотериите били

растителноядни (преимно листо- и плодоядни) бозайници. Те бродели из обширните простори (гори и савани) на Европа, Азия и Северна Америка, а също и Африка, където климатът целогодишно поддържал изобилие от разнообразна растителна храна. Смята се, че групата е възникнала през средния еоцен, а последните им представители доживели

Халикотериите не са сред особено популярните изкопаеми гиганти, обитавали нашите земи в далечното минало. Да започнем с името на тази група безвъзвратно изчезнали удивителни бозайници на неозойската суша. То е съставено от две гръцки думи „халис“ – камъче и „терион“ – звяр. Че са „зверове“ вероятно не се учудвате, но защо са „камъчетата“ в името им? Защото зъбите (кътниците) в челюстта на първите намерени останки от халикотерии били малки и закръглени като гребни камъчета.

до ранния плейстоцен. Това означава, че са просъществували в продължение на около 46 – 47 милиона години и са заварили най-древните представители на хората!

Халикотериите имали редица странности. Сред най-забележителните са

„непропорционално“ дългите им предни крайници. Задната част на тялото им била снижена и така тялото им наподобявало на гигантска хиена, въпреки че не са хищници. И друго: те нямали копита, а мощни и остри дълги нокти, особено на предните крака. В съзъбието им липсвали резци и кучешки зъби на горната челюст. Вратовете им били дълги и



*Халикотерият **Phyllostillon grivensis** обитавал Европа през миоцена и външно много приличал на кон. (по Turner, 2006). Негови останки са намерени в съседна Румъния и е много възможно някога да е обитавал и България*

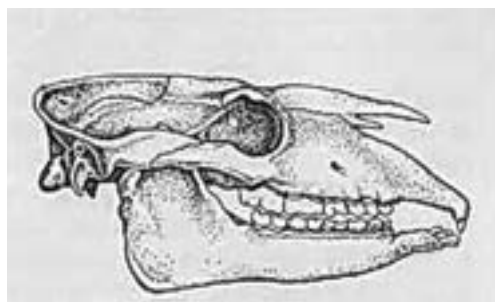
са могли да се хранят и от по-високите клони от короната на дърветата. Предполага се, че имали и дълги езици, с които подобно на съвременните жирафи са могли да достигат до по-труднодостъпни листа и плодове в дървесните корони. Вероятно като жирафите и те са имали силно подвижни мускулестии устни, с които захващали листа и клонки. Бузите им били разтегливи и в тях натрупвали поетата храна, която впоследствие продължително сдъвквали с кътниците си. С късите задни крайници центърът на тежестта се измествал надолу, с което се облекчавала изправената им стойка на двата задни крака. Халикотериите често се хранели изправени на задните си крака, а с острите си здрави нокти на предните придърпвали клоните с плодовете до устата си, за да се хранят. Анкилотериите изглежда не са могли да завъртат китките си навътре (както могат да го правят хищниците и приматите) и най-вероятно с острите си нокти са късали кората на

дърветата. Освен с плодове и сочни листа, се хранели и със свежи клонки, пъпки и мека дървесна кора, а вероятно и свежи корени. Зъбите им са били предназначени по-скоро за меки хранителни – основно плодове, зелена листна маса и меки семена, но някои от тях са се хранели и с кората на дърветата.

На предните си крайници имали по три или четири пръста, а на задните – само по три. Ноктите им при придвижване по субстрата не са могли да се прибират и за да не се износват, халикотериите се придвижвали като стъпвали на съгнатите си пръсти на предните крака, подобно на гори-

лите и шимпанзетата. При нужда тези нокти влизали и в груга жизненоважна употреба. Те били ефикасно оръжие за защита от нападенията на хищници. Най-опасните им врагове били големите саблезъбни котки (често неправилно наричани „саблезъбни тигри“) и амфиционите (хищници, подобни на мечки и вълци).

Сред халикотериите имало и такива, които се приспособили към живота във



Череп на „бавно стъпващия“ халикотерий моронус (каквото означава името му в превод) (по Roter, 1946)



Скелет на китката на предния ляв крак на халикотерия *Litolophus gobiensis* (по Громова, 1962)

влажни гори с богат подлес. Тяхната шия останала сравнително къса – не им се е налагало да достигат нависоко. Късата шия се компенсирала от по-дългите задни крайници, на които могли продължително време да стоят изправени. С особено подвижните раменни стави на предните крака и кукоподобните си нокти придърпвали клоните към устата си.

За разлика от конете и отчасти – от носорозите, халикотериите водели отшелнически начин на живот. Те не били стагни животни, а живеели поединично. За това говори честотата и разпределението на техните фосили. Техни вкаменени останки се намират рядко, дори и в местности и пластове, в които останките от други едри съвременни на тях животни са сравнително многобройни. Вероятно и затова до днес

само два вида са известни с (почти) пълни скелети. Единият е моропусът (*Moropus elatus*) от подсемейството на шизотериите в Северна Америка (от щата Небраска), а другият е анизодонът (*Anisodon*) от подсемейството на същинските халикотерии от Европа.

Най-гъревите находки от халикотерии са датирани на около 46 милиона години от еоцен в Монголия и Китай. Смята се, че семейството е възникнало в Азия, а през еоцена негови представители проникнали и в Северна Америка. Към късния олигоцен вече са били обособени двете подсемейства – на шизотериите и на същинските халикотерии. И двете подсемейства достигат своя връх по отношение на видовото си многообразие през миоцена. До най-късно просъществувал шизотерият хенингов анкилотерий (*Ancylotherium hennigi*), който в Африка оцелява чак до края на плейстоцена!



Реконструкция на външния вид на североамериканския халикотерий *Moropus elatus* (по Prothero, 2022)



Скелет на преден ляв крак на *Chalicotherium* cf. *goldfussi* (вляво) и предкиткови кости и две сраснали фаланги от предна лапа на *Ancylotherium pentelicum* (вдясно). Експозиция на Палеонтологичен музей „Димитър Ковачев“ – Филиал на Националния природонаучен музей – БАН в гр. Асеновград Сн.: З. Боев

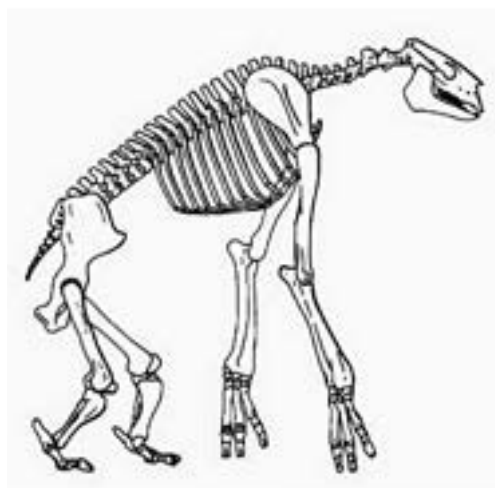
Гиганти ли са били халикотериите? Зависи от критериите, но масата на тялото на повечето видове е била над 500 кг. Възрастните мъжкар на голффузовия халикотериум тежали до 1500 кг., а изправени на задните си крака достигали 2,60 м. височина. Женските са били по-гребни и на височина изправени достигали до 1,80 м. Предполага се, че през размножителния период мъжките си съперничели за овладяването на женските. Анизодонът бил по-гребен. Изправен, при височина 1,50 м. теглото му достигало до 600 кг. За сравнение нека си припомним, че съвременните възрастни мъжки бизони достигат до 1700 кг.

Фосилната летопис на халикотериите в България засега включва 4 вида,

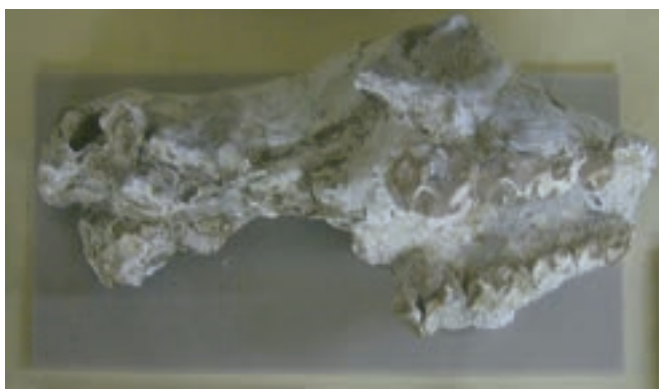
един от които е открит и научно описан от находище в нашата страна. С най-широко разпространение и най-многобройни останки е видът пентеликски анкилотериум (*Ancylotherium pentelicum*). За него знаем, че е обитавал земите на някогашна България през късния миоцен. Известен от най-малко четири находища – околностите на селата Калиманци, Струмяни и Горна Сушица и гр. Хаджигимово (всичките в област Благоевград). Край Хаджигимово са намерени и останките на още един вид, недоопределен засега. Знае се, че е представител на същинските халикотериуми *Chalicotheriinae* (Боев, 2017).

Вторият вид е голффузовият халикотериум (*Chalicotherium goldfussi*), известен от миоцена от околностите на с. Горна Сушица и с. Блатишница (Област Русе).

От ниските нива на находището при Калиманци е съобщен фрасовият метасхизотериум (*Metaschizotherium fraasi*),



Скелет на халикотерия *Chalicotherium goldfussi* (по Carroll, 1988)



Череп на халикотерия българска калиманция (*Kalimantsia bulgarica*). Експозиция на Палеонтологичен музей „Димитър Ковачев“ – Филиал на Националния природонаучен музей – БАН в гр. Асеновград Сн.: Асен Игнатов

но по-късните ревизии предполагат, че този по-ранен род е бил неправилно определен и че тези оскъдни останки принадлежат на анкилотериум. От същото находище проф. Николай Спасов с колеги преди 22 години съобщава за откриването на още един нов и неизвестен на науката родова група – българската калиманция (*Kalimantsia bulgarica*). С находките от това находище се доказва, че и двете подсемейства халикотерии (*Chalicotheriinae* и *Schizotheriinae*) през миоцена на Балканите са съществували съвместно. Българската калиманция имала скъсена муцуна и сравнително издължен мозъков дял на черепа. Кътниците ѝ били по-дълги, отколкото широки. С тези и други свои особености, тя е описана като нов род и вид халикотерий (Geraads et al., 2001).

Находките на халикотерии, както и на всякакви други животни (и организми въобще) представляват част от нашето палеонтологично наследство. Те заслужават същото внимание като обектите на културното ни наследство. За науката вероятно са и още по-ценни, защото техни копия не могат да бъдат

създадени. Природата веднъж създава и после унищожава матрицата, за да бъде всяко нейно творение неповторимо!

Литература

- Boev, Z. 2017. Fossil records of Rhinoceroses (*Rhinocerotidae* Gray, 1821), *Chalicotheres* (*Chalicotheriidae* Gill, 1872) and *Brontotheres* (*Brontotheriidae* (Marsh, 1873) (*Peryssodactyla* Owen, 1848 - *Mammalia* Linnaeus, 1758) in Bulgaria. – *Bulletin of the Natural History Museum – Plovdiv*, 2: 1-7.
- Geraads D., N. Spassov, D. Kovachev, 2001. New *Chalicotheriidae* (*Perissodactyla*, *Mammalia*) from the late Miocene of Bulgaria. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 21 (3): 596-606.
- Prothero, D. 2022. *Vertebrate Evolution From Origins to Dinosaurs and Beyond*. CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton London. 1-448.
- Romer, A. 1946. *Vertebrate Paleontology*. The University of Chicago Press. Chicago, Illinois, 1-687.
- Громова, В. И. 1962. Основы палеонтологии. Справочник для палеонтологов и геологов СССР. Млекопитающие. Государственное научно-техническое издательство литературы по геологии и охране недр. Москва. ■

Гризачи – алпинисти живеят постоянно над 6000 м. надморска височина!

До скоро в зоологията се приемаше, че горната граница на постоянно обитание на бозайниците в планините не надминава 5000 м. главно поради много ниските температури, липсата на храна на тези височини, ограничения кислород и други фактори. Над тази височина липсва каквато и да е дървесна растителност и рядко се срещат някои треви и растения и гъби, а склоновете са покрити от скални наноси под снежна покривка.

Но през м. ноември, 2023 г., в известното международно списание *Current Biology*, се появи научна статия от 8 американски и чилийски зоолози, в която се твърди, че в Андите те са открили и заснели няколко жизнени и активни екземпляри от един вид високопланински гризач, представител на семейството на хомяците (*Cricetidae*), който постоянно живее на шеметната височина от почти 7000 м. в голата безлесна и скалиста част на планината. Този странен гризач – височинен рекордьор, се оказал видът Листоух хомяк (*Phyllotis vaccarum*) (на английски език *Leaf-eared mouse*), открит и описан от Андите още през 1912 г. от зоолога О. Томас (Dr O. Thomas). Новият рекордьор е намерен от изследователския екип по-точно на 6739 м. на връх Аюялякьо в Андите на границата между Чили и Аржентина. В статията се отбелязва, че там постоянно духат силни ветрове, липсват каквито и да е растения и температурите никога не достигат над нулата. Кислородът във въздуха е



Phyllotis vaccarum – новият височинен рекордьор между бозайниците

само около 40% от този на морското равнище. На по-ниски височини са намерени още 5 други видове дребни гризачи, но листоухият хомяк е открит в няколко находища на височина над 6700 м. Подобно научно съобщение за намирането на листоухия хомяк на височина в Андите над 6000 м. било публикувано и преди 3 години в американското списание *PNAS*, но тогава авторите не могли да установят, дали там има постоянна жизнена популация от вида. Да припомним, че предишният рекорд за височинно обитание от бозайник принадлежи на един представител на семейството на зайците, намерен на вр. Еверест (Хималаите) през миналия век на височина от почти 6200 м.

Интерес представляват и резултатите на изследователите върху генома на намерените листоухи хомяци от рекордната височина, както и на такива, обитаващи по-ниските

райони в планината. Оказало се, че геномите на хомяци, обитаващи височини над 7600 м. имат сравнително малки различия от геномите на индивидите от ниските пояси на планината около 4300 м. Събраните индивиди листоухи хомяци от рекордната височина се отглеждат и развъждат вече от изследователите и в лабораторни условия с цел да се изяснят по-подробно и други генетични и физиологични особености на популациите на вида от различните височинни пояси на Андите.

По Science и Наука и Жизнь

Гигантските гърдавци

Златозар Боев

Като прочетохте „гърдавци“ вероятно вече се сетихте за „нашенските“ – водният, наричан още крещалец (*Rallus aquaticus*) и ливадният (*Crex crex*). Всъщност те не са от най-егрите представители на семейството си. В семейство гърдавцови (Rallidae) в България и в Европа има много по-големи видове, но за тях не използваме името „гърдавец“. Това са лиската или белочелата водна кокошка (*Fulica atra*) и султанката (*Porphyrio porphyrio*). Последната вероятно през античността се е срещала покрай водоемите в страната, но днес отсъства от природата на България. Любопитно е, че в съседната ни Република Северна Македония видът успешно се размножава.

Тук ще представим някои от истинските гиганти сред гърдавците, повечето от които са тропически или изчезнали днес видове, също обитавали някога тропичните райони на планетата. Да не забравяме, че всичко е относително. Това се отнася и за гигантите сред гърдавците!

Както съвременните, така и изкопаемите (изчезналите) видове гърдавцови птици са били с гребни до средни размери сухоземни, блатни и водни птици. Всички са сравнително късоклюни и имат средно дълги шия и крака. На всички краката са добре развити, здрави и силни. Имат и дълги пръсти, които на някои водолюбиви видове са ципести. Най-общо дължината на тялото на съвременните видове е между 12 и 63 см. Днес гърдавците са почти повсе-

местно разпространени, основно водолюбиви, птици. Отсъстват в пустините, високите планини и полярните региони. До наши дни са оцелели 33 рода с над 135 вида. През последните 4 столетия човек е унищожил безвъзвратно не по-малко от 14 вида гърдавци. Този брой е вероятно да нарасне, защото на много от островите в тропиците не са провеждани палеонтологични и археозоологични проучвания. За животинския свят през последните няколко столетия за много от тях няма запазени писмени сведения.

Сред изчезналите в по-ново време едри видове гърдавци са маврикийският червен гърдавец (*Aphanapteryx bonasia*), чатъмският гърдавец (*Gallirallus modestus*), маскаренската лиска (*Fulica newtoni*) и бялата султанка (*Porphyrio albus*).



Лиска (Fulica atra) в Атанасовското езеро, 31.12.2022 г. Снимка: Златозар З. Боев



Султанка (Porphyrion porphyrio). Късноантична мозайка от Епископската базилика във Филипопол (дн. Пловдив), 03.11.2017 г. Снимка: З. Боев



Череп на гигантския чатъмски дърдавец (*Diaphorapteryx hawkinsi*) По: Livezey (2003)

На остров Чатъм е живял и груг дърдавец – истински гигант – хокинсънови-ят дърдавец (*Diaphorapteryx hawkinsi*), известен и като гигантски чатъмски дърдавец. Той достигал височина до 40 см. и тежал над 2 кг. Също като повечето от изчезналите си роднини и той бил нелетящ, но бързоног бегач. Силно специализиран вид, който с дългата си извита човка е ровел в загниващата дървесина, за да търси гребни безгръбначни, с които се е хранел. Предполага се, че пренесените от Европа домашни котки, кучета, свине и сиби пльхове са ликвидирали последните гигантски чатъмски дърдавци до около 1840 г.

За маврикийския дърдавец има 5 запазени рисунки от негови съвременници – моряци, акостирали на острова. На всяка от тях личи, че е бил едър дърдавец с дълги крака, къси крила и червеникаво-кафяво оперение. През 1638 г. Франсоа Коше пише за тази птица: „червени кокошки с клон на горски бекас . . . за да ги уловите, трябва само да им покажете парче от червен плат, който те преследват и се оставят да бъдат хванати с ръце; те са с размерите на нашите кокошки и са отлични за ядене.“

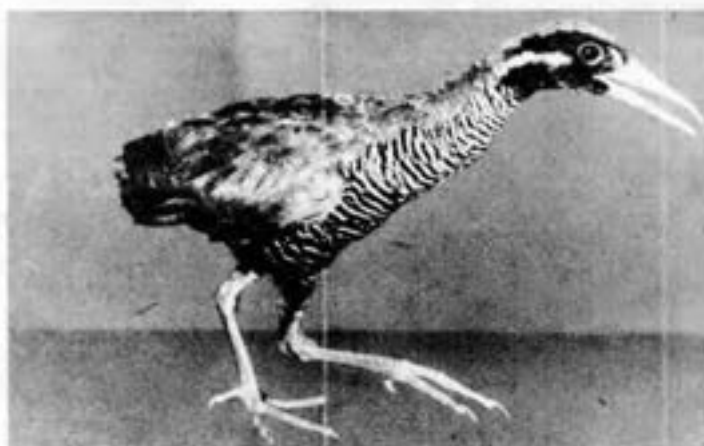
Понеже дърдавците водят прикрит начин на живот, за много видове все още знаем твърде малко. Затова откритването на нов вид в наши дни е истинска сензация. Така един от едрите

видове дърдавци съвсем неочаквано бе открит и описан през 1981 г. В такава гъсто населена страна като Япония. Оказва се, че успешно се е крил в храсталаците на остров Окинава в продължение на хилядолетия! Първоначално той бе наречен окинавски дърдавец (*Rallus okinawae*), но впоследствие научното му

название бе променено и видът бе отнесен към рода *Hypotaenidia*, към който днес се отнасят още и груги 9 вида (del Ноуо, 2020). И тази птица е нелетяща. Теглото ѝ достига до 435 гр. Дълга е до 30 см, а размахът на крилата ѝ е 50 см. И нейните крака са големи и силни. С тези свои белези тя отлично се вписва в



Маврикийски червен дърдавец (*Aphanapteryx bonasia*) По: Milne-Edwards (1868)



Unbekannte Vogelart entdeckt

Eine bisher unbekannte Vogelart entdeckten japanische Wissenschaftler vom Ornithologischen Forschungsinstitut Yamashina. Eine etwa 30 cm lange Wasserfalle, genannt Rol-las Okinawa oder japanisch Yabiru Kuno, mit einem höchsten Schnabel, wurde in einem Berggebiet im Nordteil der Okinawa-Hauptinsel gefunden. Der Vogel hat offenbar das Fliegen verlernt und hält sich meist im Unterholz auf. Foto: ZB Japan Press

Публикация във в-к „Neues Deutschland“ (бивша ГДР) от 19-20.12.1981г. за сензационното откриване на окинавския дърдавец

облика на повечето от изчезналите по-егри нейни дърдавцови роднини.

С най-големи заслуги в изучаването на фосилните и субфосилните дърдавци е бележитият американски палеоорнитолог Сторс Олсън (Storrs Olson, 1944 – 2021). Значителна част от научните му приноси за тази удивителна група птици са обобщени в две специални монографии.

Дърдавците са група с гревна история. Те са възникнали през еоцена преди около 40,5 млн. г. Други палеоорнитолози отместват тази дата още по-напред – в палеоцена преди повече от 70 милиона години. Мнозинството от дърдавците са тихи, предпазливи и потайни птици, често с маскировъчна окраска. Едно от малките изключения е била бялата султанка (*Porphyrio albus*), някога обитавала остров



Бяла султанка (*Porphyrio albus*) По: Day (1981)



Родригески дърдавец (*Erythromachus leguati*) По: Day (1981)



Такахе (*Porphyrho hochstetteri*)

Сн.: <https://ebird.org/species/takahe3>

Лорд Хау в Тасманово море. Цялото ѝ оперение било чисто бяло, а клонът и краката ѝ – яркочервени. На дължина достигала до 55 см. Тя е била нелетяща, както повечето от изчезналите видове дърдавци. Бялата султанка била изстребена скоро след пристигането на европейците на острова, доста преди 1834 г. Китоловци, екипажи на военни ко-

раби и кораби, превозващи затворници, лесно я унищожавали с тояги. Днес в световните музеи науката разполага ... само с два препарирани екземпляра от тази уникална птица.

Родригеският дърдавец (*Erythromachus leguati*), наричан още легуатов, изчезнал безвъзвратно в 1700 г. За него френските колонизатори пишели, че тези нелетящи птици били дебели, месото им имало най-деликатен вкус, били сиво оцветени и имали червен пръстен около очите. Птиците непрекъснато свистяли, освен когато са преследвани. Тогава издавали друг звук, подобен на хълцането на човек. Родригеският дърдавец на тегло достигал до половин килограм. Дължината на тялото му била около 35 см.

През плейстоцена преди около 1 милион години на Северния остров в Нова Зеландия е живял флеминговият плейстоценски дърдавец (*Pleistorailus flemingi*), описан през 1997 г. Предполага се, че е живял съвместно с малката храс-

това моа (*Anomalopteryx didiformis*) във влажни високотревни околводни местообитания. На големина е бил колкото такахе (*Porphyrho hochstetteri*) – друг почти изчезнал, но все пак оцелял, гигантски дърдавец.

Такахе или безкрилата или хоцетерова султанка е птица с удивителна история, изпълнена с превратности. На два пъти

е била обявявана за изчезнала и на два пъти е била преоткривана. Днес от тази най-голяма съвременна гърдавцова птица (дължина до 63 см. и тегло до 4,2 кг.) са останали в природата не повече от 250 възрастни индивиди. Малко по-гребна от такава е съвременната гигантска лиска (*Fulica gigantea*) от Аржентина, Чили, Боливия и Перу. На дължина е до 59 см., а теглото ѝ достига 2,5 кг. Значително по-гребен от нея, но също с „гигантско“ име, е гигантският горски гърдавец (*Aramides ypacaha*) от Южна Америка, който едва достига до 860 грама тегло и 53 см. дължина на тялото.

През късния плейстоцен и ранния холоцен в централно Чили е живяла изчезналата гнес монтанеова лиска (*Fulica montanei*). Въз основа на намерените кости е установено, че имала големи и груби крака и е била нелетяща. Размерите ѝ не отстъпвали на гигантската лиска и другите едроразмерни фосилни лиски.

Въз основа на фосилните и субфосилните им останки, от България са описани два вида и един подвид гърдавцови птици. Те не са от гигантите, но са своеобразно допълнение към фосилната летопис на тези птици. Това са балканската зеленоножка (*Gallinula balcanica*), ботуненската пъструшка (*Porzana botunensis*) и понтийската лиска (*Fulica atra pontica*). Първите две са живели преди около 2,7 млн. г., а третата – преди около 6000 г.



Ранноплейстоценската ботуненска пъструшка (*Porzana botunensis*) Рисушка: Асен Игнатов

Както е очевидно и от този кратък преглед на гърдавците, гнес ние виждаме и знаем само за върха на огромния айсберг, който е скрит под равнището на ... дългото и далечно минало. Минало, през което Природата е творила и бракувала безброй от еволюционните си форми.

Литература

- del Hoyo (Ed.) 2020. All the Birds of the World. Lynx Edicions, Barcelona., 1-967.
- Olson, S. 1977. A synopsis of the fossil Rallidae. – In: Ripley, D. (Ed.) Ralls of the World. A Monograph of the Family Rallidae. David R. Godine, Publisher. Boston. Massachusetts. 339-378.
- Olson, S. 1973. Evolution of the Ralls of the South Atlantic Islands (Aves: Rallidae). Smithsonian Contributions to Zoology, 152. Smithsonian Institution Press. Washington, 1-53. ■

Запознайте се с „Дъба на Безеншек“!

Васил Големански, Карамфил Матев

Ако се разходите, уважаеми софиянци и гости на столицата, в известния софийски квартал „Лозенец“, на ул. „Цветна градина“ неминуемо ще ви направи впечатление един интересен дъб в малка квартална градинка, сгушил се между високите блокове, а пред него скромна паметна плоча. От нея научаваме, че това е особен, станал вече исторически, дъб за София и България, познат днес като „Дъбът на Безеншек“, посаден преди повече от 140 години от бащата на съвременната българска стенография Антон Безеншек.

Кой е този заслужил за българската история и култура чужденец, дал името на вековното дърво? От всезнаещата „Уикипедия“ и от други, предимно стенографски литературни източници научаваме, че той е словенец, роден в Безеншеково Буковье (близо до гр. Целье, Словения) на 15 април, 1854 г. и прекарал повече от половината от своя живот в България. Неговото рождено име е Anton Toma Bezensek, но в нашата страна той е повече известен само с двете си имена – Антон Безеншек. Починал е в София на 11 декември 1915 г. на 61 годишна възраст.

Още като ученик в гимназията младият Безеншек научава и ползва хърватския вариант на известната по това време немска стенографска система, широко известна като Габелсбергерова система. Завършил е Философския факултет на Загребския университет, където освен латински и гръцки езици изучава и български език. Като студент

води и курс по стенография, посещаван главно от ученици и студенти. По това време в Загребския университет учат и много български студенти, един от които е бил и Спас Вацов Киров. След завръщането си в България Спас Вацов става директор на гимназията в гр. Лом, а по-късно и първи директор на Дирекцията по метеорология в България и с право се приема днес за основоположник на метеорологията, климатологията и селозимологията в нашата страна.

След Освобождението на България, по време на Учредителното събрание през 1879 г., когато изготвяли Търновската конституция, не е имало стенографи. В хода на работата се появили спорове между депутатите, затова решават и при нас, като в Западна Европа, да има стенографи. По препоръка на Спас Вацов българското правителство поканило словенеца Антон Безеншек в новоосвободената ни родина. Той приема поканата и още през същата 1879 г. идва в



Българските стенографи честват ежегодно славните годишнини на „Дъба на Безенишек“ на 15-ти Април



През 2014 г. „Дъбът на Безенишек“ бе посетен от словенска делегация, която отнесе и клонки от него за засаждане в родината на А. Безенишек

страната ни. Тогава той е бил едва на 25 години, но с много добри познания по различни езици. За няколко месеца младежът създава българската стенография, като използва основата на немската, която познава добре. Датата на откриването на първия курс по стенография, който той организира в Народното събрание (по стар стил 25 септември, днес 8 октомври), се отбелязва като Ден на българската стенография. От есента на същата година младият Безеншек е и главен стенограф в Народното събрание и се счита за основоположник на Българската стенография. От 1911 г. А. Безеншек е назначен и за преподавател в Софийския университет, пише и издава преводи на чужди автори у нас, публикува материали и в родната си Словения, активно запознава словенската общественост с България. Една от важните заслуги на А. Безеншек за България е и фактът, че той е един от учредителите на народното читалище „Славянска беседа“ в столицата ни.

Антон Безеншек е живял дълги години в София (сега ул. „Гурко“ № 34, където има неговата паметна плоча) и почти веднага след идването си в България, през 1879 г., е закупил място в околностите на София (сега кв. „Лозенец“), където е засадил на посоченото място в квартала и малък дъб, който днес вече е на 144 години и се е превърнал в едно от вековните исторически дървета за нашата столица. Научното име на този забележителен дъб е *Quercus robur*, но в народния език той е известен като Летен или Обикновен дъб, широко разпространен в цялата страна. По литературни данни той живее над 1000 години и достига на височина до 35 метра! Тук може би е интересно да добавим, че за „най-старо дърво“ в България е обявен летният дъб от с. Гранит, Сливенско, известен и



Акаг. Васил Големански е професор по протозоология и зоология на безгръбначните животни, един от водещите специалисти у нас. Директор на Института по зоология при БАН (1988 – 2003). Член-кореспондент на БАН (1997) и академик (2003).



Карамфил Матев по образование е инженер, но още от юношеските години е увлечен по бързописа, като ученик става републикански шампион. По-късно е ръководител на стенографското звено в Министерския съвет, дългогодишен стенограф в българския парламент. Председател на Националното сдружение на стенографите, машинописците и компютърните оператори.

като „Гранитският дъб“, за който от 1982 г. се счита за доказана почтената възраст от над 1660 години!

В знак на почит и признателност към народополезното дело на Антон Безеншек за нашата родина, Националното сдружение на стенографите, машинописците и компютърните оператори е направило постъпки пред природозащитните органи и днес Дъбът на Безеншек е под закрилата на закона като вековно дърво с особена историческа стойност.



Наградата на „Дъба на Безеншек“ от Българската фондация „Екообщност“ в конкурса „Вековните дървета говорят“

Той е на особена почит и ежегодно се посещава не само от българи, но и от чужденци. През 2013 г. славният „Дъб на Безеншек“ зае първо място в класациите на Фондация „Екообщност“ за „Дърво с корен“ в рубриката „Вековните дървета говорят“, а наградата е връчена на Националното сдружение на стенографите лично на правнучката на Безеншек – Антония Безеншек. През 2014 година този исторически за нашата родина символ бе посетен и от представителна словенска делегация от родното място на А. Безеншек, които са отнесли за засаждане клонки от него и в неговата родина. Пред паметната плоча под дървото, всяка година на 15 април, българската стенографска общественост и представители на читалище „Славянска беседа“ в София, отбелязват рождения ден на бележития словенец Антон Безеншек, трайно записал името си и в културната история на нашата Родина. ■



Паметната плоча, поставена до историческия дъб

Нов случай на „зомбификация“ е открит при низши животни

Васил Големански, Христо Мишков

С подобен случай на зомбификация на мишки от техния клетъчен паразит от рода Токсоплазма (*Toxoplasma*) запознахме по-подробно и нашите читатели в

бр. 1, 2022 г. на сп. „Природа“. Ще припомним, че в резултат на влиянието (зомбификацията) на Токсоплазма мишките губят чувството си за самосъхранение и избягване на вечните си врагове – котките и лесно стават тяхна жертва. А това осигурява по нататъшното попадане на паразита в нов гостоприемник и разпространението му в природата. Подобна зомбификация е установена досега и при някои видове паразитни гъби от рода Ентомофтора (*Entomophthora*) и мухи, между гъби от род Кордицепс

В последните години понятията „зомби“ и „зомбификация“ навлязоха и в биологията и вече в сериозни научни международни списания са описани интересни случаи на зомбификация между твърде различни организми, получена в резултат на продължителната им съвместна еволюция и завършваща с облагодетелстване на единия от двата вида.

(*Cordiceps*) и мравки и гр.

През м. октомври, 2023 г. известно научно списание *Current Biology* публикува нов интересен случай на зомбиране

на широко познатите правокрили насекоми – богомолките (*Mantis religiosa*), от един паразитен представител от типа на нематоморфите (*Nematomorpha*). Този временен паразит на богомолките, след заразяването и развитието си в тях, по странен начин застава по-късно своя гостоприемник – богомолките, да се освободят от него, но задължително над воден басейн, в който те могат да продължат живота си и да се размножават. Този нов „зомби“ между червеите – паразити на насекомите, има научно-

то име *Gordius aquaticus* (Гордиус акватикус). Той е известен още от гръцката митология и като „Гордиев възел“ поради способността си да увива в странни възли дългото си червеовидно тяло във водоемите, където живее в свободно състояние. Поради това в нашия народ съществува и мнение, че това са „оживели“ дълги конски косми от гривата или опашката, случайно попаднали във водоемите.

Обикновено в малките сладководни водоеми – временни езера, локви, разливни край реки и потоци и др., възрастните полово зрели гордиуси снасят яйцата си, от които се излюпват малки микроскопични ларви, снабдени с остро хоботче на предния си край. Когато случайно в този водоем навлезе някое по-едро насекомо малките ларви на гордиус активно пробиват кожата му покривка, навлизат в него и продължават развитието си като паразити. След време те нарастват и се превръщат в удължени до 10 – 15 см. червеи, които вече се чувстват притеснено в тялото на своя гостоприемник. И... когато техният гостоприемник, например богомолка или друго едро насекомо, се доближи до нов водоем, те активно разпукват кожата му обвивка, напускат тялото му и попадат в необходимата за по-нататъшното им развитие водна среда.

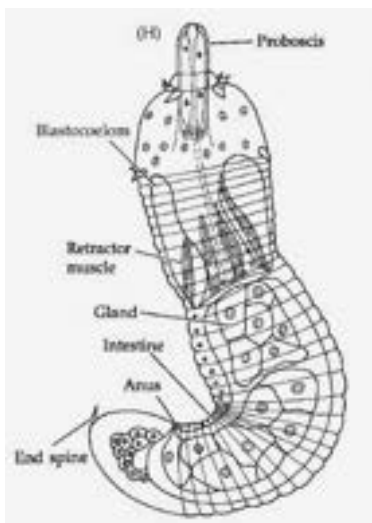


Богомолка (*Mantis religiosa*) и напусналият я наскоро „Гордиев възел“ (*Gordius sp.* под нея). Богомолката има реноме на жестоко същество, защото женската изяжда мъжкия след оплождането, но в случая и с нея се постъпва доста некоректно



Гордиус акватикус в някои традиционни български представи се смята за „оживял конски косъм“, попаднал във водата. Обикновено са дълги 20 – 30 см, но има данни и за екземпляри достигащи 2 м.

Авторите на статията в сп. *Current Biology*, които са главно японски и американски учени, изследвали множество случаи на паразитиране и напускане на странните „живи влакна“ от богомолките и дошли до заключение, че и в този случай се касае за „зомбификация“ на насекомите от техните временни паразити и принуждаването им да се освобож-



Така изглежда под микроскоп ларвата на „зомбификатора“. Отпред е хоботчето с кукички, с което се прониква в гостоприемника

дават от техните паразити именно над жизнено важните за по-нататъшното им развитие водоеми. Изследователите решили да потърсят причините и

механизмите за това странно „зомбиране“ на богомолките, заразяването им и напускането на възрастните гордиуси именно над водоеми и дошли да заключат, че паразитите „зомбират“ техните гостоприемници с помощта на гени, които те са получили от... самите богомолки! В „живите влакна“ били открити над 1400 гени, много близки до тези на богомолките и този факт поставя много нови проблеми както пред учените зоолози, така и пред специалистите генетици. Как са попаднали тези чужди гени в паразитните „живи влакна“, каква е тяхната роля в „зомбирането“ на богомолките, има ли подобни механизми и при други известни вече случаи на зомбиране на организмите? Това са само част от въпросите, които науката предстои да изяснява в бъдеще. ■

По Current Biology и Наука и Жизнь

Увод в зомбологията

Всъщност явленията, които днес масово се наричат „зомби“ или „зомбифициране“, са известни отдавна, а самото понятие е сравнително ново – родено от хорър-културата на киното през XX век. И тъй като зомбитата се свързват с филмите на ужасите, то и самата дума буди страховете, обкръжена е с ореола на зловеща мистика, а това влияе негативно на разбирането и на анализа. Думата влиза в оборот през 1929 година от книгата на Уилям Сийбрук „Островът на магията“ за живота му на Хаити, където той разказва за „Мъртъвци, работещи на плантация“. Това са първите зомбита – трупове, вдигнати на крак с Вуду-магия, за да свършат

нещо, изпълнявайки чужда воля. А през 30-те години на XX век киното вече е печеливш бизнес и сюжетът със „зомбитата“, най-вече като „ходещи мъртъвци“, а понякога и вампири, но все повече и като живи хора, подчинени на чужда воля, влиза бързо в творчески оборот. Между другото, напоследък като че ли по-актуална е версията за вирус, който превръща заразените в безропотни, но опасни слуги. Има и балканска връзка, по-скоро забавна. В хърватската комедия от 2020 година „Последният сърбин в Хърватия“ се разказва за вирус, превръщащ хърватите в зомбита, обаче последният сърбин имал вродени антитела и преборва опасността. Сюжетът минава

през заплетени ситуации, въвлечени албанци, босненци, словенци, наркомани и груги.

Всъщност, ако приемем, че при „зомбифицирането“ става дума за чисто психологическо подчиняване на волята на отделен човек (или на групи, включително цели народи) то е добре познато в живота и в историята – като се започне от уменията на антични жреци, оракули, весталки, оратори или вождове и се премине през средновековни „пророци“, та до актуални политически и медийни манипулатори или дори естрадни звезди. Известно е, че при антични и средновековни ритуали, или в ново време – при разпити от специални служби, са използвани и някои химически вещества, които разрушават волята и позволяват някакъв външен контрол върху психиката. Разбира се, „зомбифициране“ в по-широк смисъл може да има и между двама приятели, особено ако единият доминира и използва другия, а в живота



Плакат за филма „Бунтът на зомбитата“, холивудска продукция от 1936 година

това се среща често. И любовта води до своеобразно „зомбифициране“ (особено от гледна точка на свекървата), но там то обикновено се нарича по друг, по-романтичен начин.

И не само хората са застрашени от налагане на чужда воля върху тях. В природата също има такива явления – примерно вцепняването на заек пред питон. А примерът с богомолката, разказан по-горе, както и този с

мишките и токсоплазмата (Природа 1/22) показват, че „зомбифицирането“ е сложен и наистина многопластов обект за проучване – не само в изкуството, но и в науката. Най-вероятно тайната на „зомбификацията“ ще да се крие в биохимията, а както се вижда по-горе – и в генетиката. Тя може да започне от най-примитивните организми, за да стигне до най-висшите. Току-виж се появила и нова научна дисциплина – примерно „зомбология“.



Кадр от филма „Нощта на живите мъртвци“ (1968), който се смята за късен образец в хорър-жанра, разработващ темата за „зомбитата“

Запознайте се: Иберийският рис (*Lynx pardinus*)

Мирослав Славчев

Най-режкият представител е иберийският рис, който обитава само Иберийския полуостров (Испания и Португалия). На латински името на рода „*Lynx*“, идва от гръцки и означава „светъл, ярък“, вероятно поради наличието на отразяващ слой в техните очи, който представлява структура, наречена *tapetum lucidum* (в превод, *ярък килим*).

Смята се, че иберийският рис има монофилетичен произход и е еволюирал от *Lynx issiodorensis*. Най-ранните фосили са от ранния плейстоцен, а най-близък негов роднина днес е евроазиатският рис, с който са делили някои общи територии до XX век. В миналото се е смята-

Рисовете са хищници от семейството на котките. Произходът им не е напълно ясен. Първите сигурни останки от изкопаеми рисове са от Африка и са на поне 4 млн. години. Най-гревният вид е *Lynx issiodorensis*, чиито най-стари европейски останки са на повече от 3 млн. години. По света днес се срещат 4 вида от тези хищници – Евроазиатски рис (*Lynx lynx*), Канадски рис (*Lynx canadensis*), Бобкет или Червен рис (*Lynx rufus*) и Иберийски рис (*Lynx pardinus*).

ло, че са един вид, но днес е установено, че морфологично и генетично са много различни. Фосилните останки от вида показват, че той е разширил ареала си през късен Плейстоцен и ранен Холоцен. Открити в Северна Италия 5 екземпляра

са датирани от преди 24 820 – 18 620 години, а през 2021 година в Южна Италия е открита концентрация на фосилни останки от иберийски рисове от преди 40 000 години. Един фосилен екземпляр е открит и в Южна Франция, който е датиран по радиоуглеродния метод на възраст 3800 години.

В началото на XIX век иберийският рис се е срещал в Испания, Португалия

и Южна Франция, но през XX век популацията му намалява със стремглави темпове. В началото на XXI век са останали само две, изолирани помежду си, размножаващи се популации в Южна Испания с едва 25 възрастни женски и не повече от общо 100 индивида.

Иберийският рис е под закрила на Закона още от началото на 70-те години на миналия век. Включен е в Приложение 1 на CITES (Конвенция за международна търговия със застрашени видове от дивата фауна и флора), в Приложение 2 на Бернската конвенция (За опазване на дивата европейска флора и фауна и естествените местообитания) и в Приложения II и IV на Директива 92/43/ЕЕС за опазване на дивите местообитания.

Иберийският рис е красиво животно. Има къса и светла кафеникавожълта козина на тъмни петна с овална или кръгла форма. А ушите му са „украсени“ с характерните за рисовете „пискюли“ на върховете. Между другото, досега не е установена със сигурност функцията на тези изправени снопчета косми. Някои учени смятат, че те изпълняват роля като мустациите, позволявайки на риса да долавя движения от заобикалящата го среда, а други вярват, че те спомагат за подобряването на слуха.

Дължината на тялото при мъжките е 75 – 82 см. и, както е правило при котките, женските са по-дребни, с дължина 68 – 77 см. Опашките са сравнително къси 12 – 16 см. Теглото при мъжките може да достигне до 16 kg, докато при женските то е най-много 10 kg.

През март – април, след 10-седмична бременност, женските раждат средно по 3 малки, като рядко оцеляват повече от две. Малките проглеждат на 16 дневна възраст и бозаят около 5 месеца. Стават независими след 7 – 10 месечна възраст, но остават с майка си понякога и до 20-тия месец. Оцеляването на малките зависи много от наличната плячка. Напускането на майчината територия е най-опасният период от живота им, защото при разселването си стават жертва на пътният трафик или на хищници. В естествени условия достигат полова зрялост на една година, но фактически те рядко се размножават преди да намерят свободна територия. Има данни за женски рис, който е започнал да се размножава на петгодишна възраст, след като е починала майка ѝ. Максималната продължителност на живота им в дивата природа е до 13 години. Трудността за намиране на партньор, както и изолираността на отделните



Рисът е красива котка, но се среща рядко Снимки: авторът



Двата „пискюла“ на ушите са характерен белег на всички рисове и функцията им все още не е ясна

популации, води до по-висока степен на инбридинг (близкородственост). Това довежда до по-слаб генофонд, което води след себе си до по-малък брой новородени котенца, както и такива с вродени мутации, които могат да са с летален изход.

Някога иберийският рис се е срещал на целия Иберийски полуостров, като през 40-те години на миналия век са били регистрирани 15 субпопулации, но само половин век по-късно броят им спада до две. Ареалът на разпространението им също намалява драстично с около 80%, като през 2012 единствените размножаващи се популации остават в Националните паркове Доняна (Parque Nacional у Natural de Doñana) и Сиера Морена (Sierra Morena), разположени в Южна Испания. Предпочитаните от риса местообитания са поляни с разпръснати храсти и дървета, светли широколистни гори от корков дъб, разположени предимно в хълмисти райони.

Рисовете маркират територията си с уриниране, граскане по корите на дърветата или чрез изпращания. Обитават територията години наред, като размерът ѝ варира според пола – от 5 до 7 км² при женските и до 12 км² при мъжките. Катерят се много добре по дърветата. Те са предимно нощноактивен вид, който улавя плячката си от засада, като ловува вечер и сутрин. Основна част от тяхната гие-та е заекът подземник (*Oryctolagus cuniculus*), но в нея влизат и патици, яребици, гризачи и млади

копитни животни (сърни, елени лопатари, муфлони...). На възрастен мъжки рис му е необходим един заек на ден, докато на възрастна женска с малки, са ѝ необходими 3 заека на ден.

Рисът се конкурира за храна с иберийския вълк (*Canis lupus signatus*), лисицата (*Vulpes vulpes*), египетската мангусти (*Herpestes ichneumon*) и дивата котка (*Felis silvestris*), като в борбата за място под слънцето той често убива лисици и мангусти.

И нещо любопитно – рисът може да мърка. Като домашните котки, гепардите и пумите, той притежава необходимия набор от „инструменти“ в своята анатомия – хиоидната кост, която поддържа ларинкса и езика. Вибрациите в ларинкса предизвикват вибрация в хиоидната кост, която произвежда приятния мъркащ звук. При големите представители на сем. Котки (например тигри и лъвовете) твърд хрущял допира в хиоидната кост и вместо мъркане предизвик-

ва характерния за тях реф.

Популацията на риса намалява драстично през XX век, поради няколко основни причини. Рисът има **ниска адаптивност** по отношение на храната. Анализи на съдържимо в фекалиите показват, че диетата му е съставена до 75% от зайци подземници. Обаче популацията на зайците намалявала драстично в няколко поредни години под влиянието на епидемии от миксоматоза и заешка хеморагична болест, а това се отразило пагубно на популацията на иберийския рис. Фекалните проби от риса показват също така, че там се съдържат анаеробни бактерии от рода *Anaeroplasmata*, които предполагат, че микробиомът в червата на риса му помага да смила плячката си, но може да разгражда и растителния материал от червата на зайците.

Друга сериозна заплаха за риса са **пътните инциденти**. Само през 2014 година 22 риса заиват по шосетата. Когато става дума за вид със статут „Критично застрашен“ тази цифра не е пренебрежима, защото всеки размножаващ се индивид е от ключово значение за запазването на вида. Строежът на първокласни пътища и магистрали, модернизирването и разрастването на пътната инфраструктура водят и до фрагментиране на местообитанията, което пречи за възпроизводството на вида. След констатиране на тази заплаха в Испания са взети превантивни мерки за снижаване на негативния ефект от



Поздрав на два риса при среща. Ритуалът включва потъркване на телата

трафика. Смята се, че точно на този фактор между 1960 и 1990 година се дължи до 80% от изчезването на вида от неговите територии.

Загубата или негативната промяна на местообитанията е също фактор за кризата на популацията. Големите обработваеми площи, засадени с монокултури, както и изкуствено залесените гори с един вид дървета, големите фотоволтаични паркове, строежът на нови и нови курорти, както и редица други човешки дейности довеждат до пълната загуба, фрагментацията или значителното увреждане на местообитанията на риса. Чрез някои от гореизброените човешки дейности се създават непреодолими физически бариери между отделните популации на вида, с което се ограничава трайно свързаността им и по този начин и обмяната на гени между тях. Генетичното разнообразие при иберийския рис е по-ниско в сравнение с това на другите редки видове от сем.



На Пиренеите реинтродукцията е сравнително успешна и видът вече не е критично застрашен

Котки, което е следствие на фрагментацията, дългогодишната изолация и изключително ниския брой на отделните му размножаващи се популации. Генетично изследване по микросателитни маркери е показало, че популацията в Национален парк Доняна е с висок процент на инбридинг, поради дългия период на нейната изолация.

Разпространението между популациите на рисовите гени, устойчиви на антибиотици, може да се отрази негативно не само на тях самите, но също така и на хората, поради нарастващият брой контакти между тях.

В миналото рисът е бил желан трофей за ловците, които са ценяли високо неговата козина. Освен това е бил преследван, защото се смятало, че нанася сериозни щети на дивеча. Някои фермери са виждали заплаха за добитъка си и са залагали капани за рисове, а те са били „странични“ жертви и на други капани, предназначени за зайци и лисици. На

противоположния полюс обаче са собственици на земи, за които пък рисът е бил желан „гост“, тъй като е регулирал популациите на зайци и лисици. Всъщност нагласите на хората спрямо риса са доста различни – той е мразен и обичан. Незаконният лов води до 25% от неестествената смъртност при рисовите, което го нарежда на второ място след пътните инциденти.

От 2002 година насам се вземат адекватни, задружни и ефективни мерки от страна на программа Life на Европейската

комисия, испанските власти, 20 неправителствени организации (сред които и WWF) и доброволци, всички те обединени от каузата да спасят тази изключително красива и елегантна котка от пълното ѝ изчезване. Тези усилия вече дават резултати и от популация, която през 2002 година е наброявала едва 100 екземпляра и е била на границата на т. нар. „скелетна популация“, то през май 2023 година тя е нараснала до 1668 риса, бродещи из средиземноморските гори на Иберийския полуостров. Оптимистичната цел на природозащитниците е популацията му да достигне 3000 – 3500 екземпляра и днес тя изглежда реално постижима. При достигане на този брой индивиди, популацията ще се счита за стабилна, тъй като под този праг тя е все още уязвима от изчезване.

Консервационните мерки, взети за опазване на вида включват възстановяване на естествените му местообитания, поддържане на дива популация на

зайци, намаляване на неестествените причинители на фатални инциденти и освобождаване в дивата природа на отгледани на затворено рисове.

За да се избегнат пътни инциденти с котките, навсякъде в районите, където те се срещат, има специални пътни знаци, които обръщат внимание на водачите. Също така са изградени и редица подлези и надлези за диви животни на магистралите.

През 2002 година един от зоопарковете в Испания започва разработване на план за развъждане на рисове. Испанската национална комисия за защита на природата одобрява създаването на Център за отглеждане на затворено (Ex Situ) на иберийски рисове. Първата успешна стъпка е направена с включването на *Салиега* в програмата. Тя е една от трите женски риса, отглеждани в зоопарка. На 29 март 2005 година ражда три здрави рисчета в Центъра за размножаване на вида, намиращ се в Национален парк Доняна. Салиега е първият иберийски рис, размножаващ се на затворено. През март 2013 година са били извадени и замразени първите ембриони и яйцеклетки от Салиега и още една женска. Добрата новина е, че рисовете се размножават успешно на затворено и след това се адаптират бързо в местообитанията, където са освободени.

Преди да бъдат пуснати на свобода, родените в зоопарк рисове трябва да имат задействани техните естествени инстинкти, за да бъде

по-лесна и успешна адаптацията им към дивото. След освобождаването им в естествена среда се използва система за мониторинг, включваща камери на ключови места в местообитанието, като чрез тях се следи числеността на популациите както на рисовете, така и на тяхната основна плячка – зайците.

При реинтродукцията рисът започва да се скита на голяма територия, като неговото движение се следи чрез монтиран на врата му радиопредавател. Първата реинтродукция е била осъществена през 2009 година. В следващите години още размножителни центрове отварят врати в Испания и Португалия, а в тях се раждат стотици малки рисове, като голям процент оцеляват и успяват да достигнат и населят средиземноморските диви територии, в които са живели техните прадеди.

Засега териториите, където се среща иберийският рис, са само седем и те нямат свързаност помежду си. Това



Оптимистичната цел на природозащитниците е популацията да достигне 3500 броя. Тогава вече ще е стабилна



Д-р Мирослав Славчев е завършил „Биология“ в Софийския университет „Св. Климент Охридски“. През 2016 г. защитава дисертация по зоология с акцент върху херпетологията, към Биологически факултет на СУ. В момента работи като главен асистент към Институт по Биоразнообразие и Екосистемни Изследвания към БАН. Научните му интереси са свързани с проучване и опазване на земноводните и влечугите в България. Интересува се професионално също от орнитология и фотография. Участва като доброволец в природозащитни инициативи.

е проблем, тъй като по този начин се възпрепятства контакта между популациите в ареала на вида, което води до ограничаване на генофонда. Учените са взели под внимание и този фактор, затова от 2020 година се работи за създаване на биокоридори между отделните популации. Този етап отново е финансиран по проект Life на Европейската комисия и носи името Life LynxConnect. Той цели да бъдат създадени поне 10 биокоридора за диви животни, като те са

подбрани внимателно от експертите и едно от задължителните условия е в тях да има стабилна популация на зайци.

Иберийският рис е защитен по редица Закони за опазване на дивата фауна, което влияе положително върху неговото опазване. Програма Life също играе изключително важна роля, работейки в няколко Натура 2000 зони в Испания и Португалия. В резултат на тези задръжни усилия има повишаване на популацията на иберийския рис, вследствие на което Международният съюз за защита на природата (IUCN) през 2014 година преквалифицира статута на вида, понижавайки го от „Критично застрашен“ в „Застрашен“.

Въпреки този лъч на надежда, все още има много предизвикателства, които трябва да бъдат преодоляни, за да има по-светло бъдеще за иберийския рис.

Неговият най-близък роднина – Евроазиатският рис, който не е класифициран като „Застрашен“, днес също обитава само отделни части от своя предишен ареал в Европа, Сибир, Централна и Източна Азия. Във Великобритания е бил напълно изтребен около 700-ната година, като днес се полагат усилия за започване на кампания по реинтродукцията му. Целта е рисът да помогне, като естествен хищник, за регулиране на популацията на елените, които от своя страна са преизпасли и променили вече множество местообитания. Това е поредният пример за важността на хищниците във всяка екосистема и още веднъж ни „сочи с пръст“ като виновници за настъпилите промени в екосистемите. Други страни като Германия, където Евроазиатският рис е бил реинтродуциран, вече отчитат ползите от него. Освен безспорните позитиви за екосистемите, има още един положителен ефект, а именно ползите за местни-



Пътни знаци, предупреждаващи шофьорите да внимават за поява на рисове. Пътните инциденти са една от водещите причини за смъртността при тях *Сн. Интернет*

те общности от развитието на екомуризма в района: привличане на туристи, природолюбители и фотографи на дива природа, които искат да зърнат дори за миг това емблематично и красиво създание. И нещо лично – това бе причината и аз да бъда в Национален парк Карденя-Монторо, намиращ се в близост до град Кордоба, област Андалусия в Испания и да тръгна в очакване за срещата

си с ТЯХ – енигматичните и очарователни иберийски рисове.

Беше късен октомврийски следобед, слънцето се скриваше зад хълмовете. Седях тихо и неподвижно в укритието. Вече бях започнал да губя надежда за фотографски удар, защото светлината намаляваше бързо, все пак реших да чакам до последно. И тогава забелязах нещо да преминава между храстите и една скала..... беше рис. Той се разходи спокойно, маркира територията си, пи вода, а няколко минути по-късно дойде и втори. Поздравиха се с потъркване на глави и тела, след което типично по котешки се позрижиха за личната си хигиена. Не след дълго се насочиха към храстите и изчезнаха заг тях, също толкова бързо, колкото и се бяха появили. Успях да направя няколко кадъра, които сега споделям и с вас.

Надявам се скоро статутът на иберийския рис като „Застрашен“ да остане само в миналото и неговата популация да бъде възстановена.

Използвана литература

1. https://wwf.panda.org/discover/our_focus/wildlife_practice/profiles/mammals/iberian lynx/
2. https://cinea.ec.europa.eu/news-events/news/comeback-cat-iberian-lynx-numbers-tenfold-20-years-2021-07-20_en
3. <https://www.discoverwildlife.com/animal-facts/facts-about-iberian-lynx>
4. <https://www.newscientist.com/article/2076921-iberian-lynx-beats-extinction-as-cats-are-released-to-the-wild/>
5. Статия в списание National geographic от юни 2022 ■

По-интересни Астрономически явления през 2024 г.

Пенчо Маркишки

През 2024 г. ще се случат общо четири затъмнения. Две от тях ще бъдат слънчеви – пълно на 8 април и пръстеновидно на 2 октомври. Останалите две ще са лунни – от полусянката на Земята на 25 март и частично с малка фаза на 18 септември. От България ще може да се наблюдава второто лунно затъмнение. През януари и февруари Юпитер ще бъде удобно видим след свечеряване в съзвездие Овен. По същото време Сатурн ще бъде над югозападния хоризонт – във Водолей, а Венера ще сияе рано сутрин като Зорница, високо над югоизточния хоризонт.

Всички моменти на астрономическите явления, посочени тук, са в българско официално време, освен когато изрично е указано друго време. Моментите на явленията, видими от България, са изчислени за Астрономическата обсерватория на Софийския университет „Св. Климент Охридски“, с географски координати 42° 40' 54.7" N и 23° 20' 40.2" E.

Начало на сезоните, перихелий и афелий на Земята

Астрономическа пролет: 20 март в 05:06 ч. (пролетно равноденствие)

Астрономическо лято: 20 юни в 23:50 ч. (лятно слънцестоене, най-дългият ден в годината, траещ 15 часа и 20 минути за София)

Астрономическа есен: 22 септември в 15:43 ч. (есенно равноденствие)

Астрономическа зима: 21 декември в 11:20 ч. (зимно слънцестоене, най-късият ден в годината, траещ 09 часа и 03 минути за София)

2024 г. ще бъде високосна.

Земята ще бъде в перихелий (в най-близката до Слънцето точка от своята орбита) на 3 януари в 02:38 ч., при разстояние Земя - Слънце 147 100 632 km. По време на своя перихелий Земята се движи най-бързо по орбитата си – със скорост 30.29 km/s.

Земята ще бъде в афелий (в най-отдалечената от Слънцето точка на своята орбита) на 5 юли в 08:06 ч., при разстояние до Слънцето 152 099 968 km. По вре-

ме на своя афелий нашата планета се движи най-бавно по орбитата си – със скорост 29.29 km/s.

През 2024 г. лятно часово време (с 1 час напред) ще се въведе на 31 март (неделя) в 03:00 ч. Връщането към зимно часово време ще стане на 27 октомври (неделя) в 04:00 ч.

Фази на Луната и лунни явления

Отбелязаните с червен шрифт в таблици 1 и 2 новолуние на 10 февруари в 00:59 ч. и лунен перигей на същата дата в 20:51 ч. са сравнително близки във времето – с разлика 19 часа и 52 минути. При близки във времето новолуние или пълнолуние с перигей, говорим за явлението суперлуние (супер Луна), въпреки че при новолуние Луната не може да се наблюдава. Също суперлуние при новолуние ще имаме на 10 март, тъй като

лунният перигей в 09:07 ч. ще предхожда само с 1 час и 53 минути новолунието в 11:00 ч. на същата дата.

Суперлуние при пълнолуние ще можем да наблюдаваме в последните часове на нощта на 17 срещу 18 септември (тогава ще има и частично лунно затъмнение), тъй като пълнолунието в 05:34 ч. ще предхожда с 10 часа и 54 минути перигея в 16:28 ч. на същата дата.

Новолунието на 2 октомври в 21:49 ч., отбелязано в зелен шрифт, ще предхожда само с 52 минути апогея на Луната на същата дата в 22:41 ч., което явление се нарича микролуние (микро Луна). Но тъй като явлението настъпва при новолуние, то няма да може да се наблюдава.

На 17 октомври лунният перигей в 03:47 ч. ще предхожда с 10 часа и 39 минути пълнолунието на същата дата в 14:26 ч. – отново супер Луна.

Месец декември ще бъде с две новолуния – на дати 1 и 31, което от няколко

	Последна четвърт 	Новолуние 	Първа четвърт 	Пълнолуние 	Последна четвърт 	Новолуние 
Месец	dd hh:mm	dd hh:mm	dd hh:mm	dd hh:mm	dd hh:mm	dd hh:mm
Януари	4 05:30	11 13:57	18 05:52	25 19:54	—	—
Февруари	3 01:18	10 00:59	16 17:00	24 14:30	—	—
Март	3 17:23	10 11:00	17 06:10	25 09:00	—	—
Април	2 06:14	8 21:20	15 22:13	24 02:48	—	—
Май	1 14:27	8 06:21	15 14:48	23 16:53	30 20:12	—
Юни	—	6 15:37	14 08:18	22 04:07	29 00:53	—
Юли	—	6 01:57	14 01:48	21 13:17	28 05:51	—
Август	—	4 14:13	12 18:18	19 21:25	26 12:25	—
Септември	—	3 04:55	11 09:05	18 05:34	24 21:49	—
Октомври	—	2 21:49	10 21:55	17 14:26	24 11:03	—
Ноември	—	1 14:47	9 07:55	15 23:28	23 03:27	—
Декември	—	1 08:21	8 17:26	15 11:01	23 00:18	31 00:26

Таблица 1. Лунни фази през 2024 г.

години се обявява по някои медуи като „черна Луна“.

От четирите суперлуния през 2024 г., реално ще може да се наблюдават две – тези на 18 септември и на 17 октомври.

Повече подробности за тези лунни явления ще намерите в поясненията по-долу.

Супер Луна (перигейна сизигия в системата Земя–Луна–Слънце) имаме при близки във времето пълнолуние (или новолуние) и перигей, т.е. когато Луната се приближава най-много до Земята, обикаляйки я по своята елиптична орбита. Времето между две последователни преминавания на Луната през перигея е средно 27.55455 дни – т.нар. аномалистичен месец. Времето между две последователни едноименни лунни фази (например от новолуние – до следващото новолуние) е средно 29.53059 дни – синодичен месец. Разликата между двата типа месеци се натрупва във времето и води до съвпадение на пълнолуние

(или новолуние) с перигей веднъж на близо 411.8 дни. Но въпреки този дълъг интервал, на практика всички пълнолуния, случващи се при разстояния Земя - Луна по-малки от 360 000 km, се обявяват в медуите като суперлуния (супер Луна). Поради това в годината могат да бъдат обявени две или три съседни пълнолуния като суперлуния. При суперлуние с невъоръжено око не е възможно да се отчете разлика във видимия диаметър на Луната. Тогава той е с близо 7% по-голям от случая, когато нашият естествен спътник е на средно разстояние от Земята (384 403 km). При суперлуние Луната е с яркост около 16% по-висока от средната, но тъй като няма с какво да сравним тази повишена яркост, не можем да оценим разликата визуално. Ефектът от суперлунието не бива да се бърка с често наблюдаваната илюзия „огромна изгриваща Луна“ и аналогично „огромно изгриващо Слънце“. При своите изгреви и залези двете небесни све-

Перигей			Апогей		
Месец	dd hh:mm	Разстояние [km]	Месец	dd hh:mm	Разстояние [km]
Януари	13 12:36	362 261	Януари	1 17:29	404 910
Февруари	10 20:51	358 087	Януари	29 10:15	405 780
Март	10 09:07	356 893	Февруари	25 17:01	406 314
Април	7 20:54	358 848	Март	23 17:45	406 291
Май	6 01:12	363 165	Април	20 05:10	405 624
Юни	2 10:24	368 107	Май	17 22:01	404 639
Юни	27 14:46	369 291	Юни	14 16:37	404 077
Юли	24 08:45	364 913	Юли	12 11:13	404 362
Август	21 08:06	360 198	Август	9 04:33	405 297
Септември	18 16:28	357 283	Септември	5 17:56	406 214
Октомври	17 03:47	357 172	Октомври	2 22:41	406 516
Ноември	14 13:19	360 109	Октомври	30 00:51	406 163
Декември	12 15:20	365 358	Ноември	26 13:57	405 314
			Декември	24 09:26	404 484

Таблица 2. Перигеи и апогеи на Луната през 2024 г.

тила често изглеждат оранжеви, поради голямата въздушна маса, през която преминава тяхната светлина, когато са ниско над хоризонта. Също тогава те може да ни изглеждат големи, понеже подсъзнателно ги сравняваме с познати от ежедневието ни обекти, видими на самия хоризонт – дървета, сгради, планински върхове и др. Можем лесно да докажем, че това е илюзия, чрез следния прост експеримент: фотографираме с телеобектив изгряващата „огромна“ Луна, а по-късно – когато тя е вече високо в небето и ни изглежда нормално, правим втора снимка при същото фокусно разстояние на обектива. Ако сравним двата лунни изображения ще видим, че те са в еднакъв мащаб. Ще забележим само незначително вертикално сплескване на лунния образ от първия кадър, дължащо се на по-силната атмосферна рефракция ниско до хоризонта. Илюзията с увеличените размери се забелязва също и при съзвездията. Ако едно добре познато ни съзвездие е ниско до хоризонта – например Орион скоро след изгрева си, то ни изглежда по-голямо в сравнение с момента, когато същото съзвездие кулминира високо в небето.

При близки във времето пълнолуние (или новолуние) и апогей говорим за явлението Микро Луна (микролуние). Тогава нашият естествен спътник е най-далеч от Земята и затова е с най-малък видим диаметър.

Слънчеви и лунни затъмнения

1. Лунно затъмнение от полусянката на Земята на 25 март

Началото на затъмнението ще се наблюдава от Централна Европа и Централна Африка. Цялото затъмне-

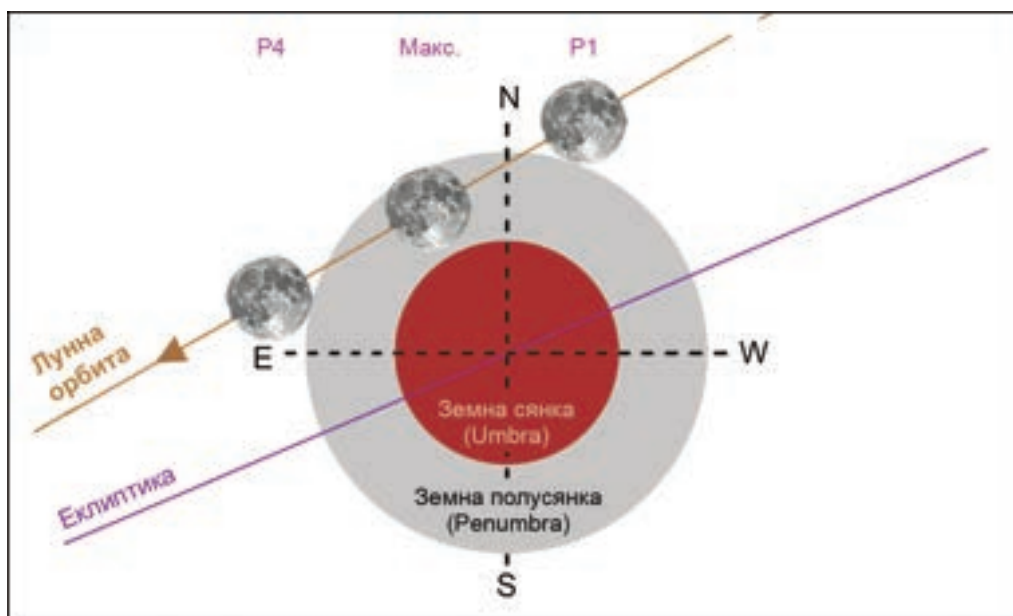
ние ще може да се проследи от Западна Европа, Западна Африка, Атлантическия океан, о-в Гренландия, Северна и Южна Америка, Тихия океан, части от Арктика и Антарктика. Краят на затъмнението ще се наблюдава от Централна Австралия, Япония и източна Азия. От България затъмнението няма да може да се наблюдава. По време на явлението Луната ще бъде в съзвездието Дева, а Слънцето – в Риби. Максималната фаза ще настъпи 1.6 дни след лунния апогей. Това затъмнение ще се случи при низходящия възел на лунната орбита.

Началото на затъмнението от полусянката (контакт P1 – на схемата на стр. 74) ще бъде в 06:53:07 ч., но за София Луната ще залезе преди това – в 06:28 ч. Максималната фаза ще настъпи в 09:12:49 ч., а краят на затъмнението (контакт P4) – в 11:32:59 ч.

Продължителността на явлението ще бъде 4 часа, 39 минути и 51 секунди. Магнитудът на затъмнението от полусянката ще бъде 0.958 (т.е. Луната ще навлезе в земната полусянка с почти целия си диаметър).

2. Пълно слънчево затъмнение на 8 април

Затъмнението ще бъде видимо като частично слънчево от източната част на Тихия океан, Централна и Северна Америка, северната част на Атлантическия океан и о-в Гренландия. Ивицата на пълното затъмнение ще започне в централната част на Тихия океан, ще премине през Мексико, централната и североизточната част на САЩ (през щатите Тексас, Арканзас, Мисури, Илинойс, Индиана, Охайо, Ню Йорк, Върмонт и Мейн), след което ще продължи през Източна Канада



Преминаването на Луната през земната полусянка на 25 март. Моментите P1 и P4 са на първия и на последния контакт на Луната с полусянката (penumbra). Затъмнението ще се случи преди преминаването на Луната през низходящия възел на нейната орбита

(Ню Брънзуик) и ще завърши в северната част на Атлантика. От България явлението няма да бъде видимо. По време на затъмнението Слънцето и Луната ще бъдат в съвездието Риби. Максималната фаза ще настъпи 1 ден след лунния перигей. Това затъмнение ще се случи при възходящия възел на лунната орбита.

Частичните фази в Тихия океан ще започнат в 18:42:12 ч. Пълното затъмнение ще започне в 19:38:49 ч. (в Тихия океан). Максималната фаза на пълното затъмнение ще настъпи в 21:17:18 ч., (в Мексико). Краят на пълното затъмнение ще бъде в 22:55:34 ч. (в Атлантическия океан), а на частичните фази – в 23:52:19 ч. (също в Атлантическия океан).

Най-продължителна пълна фаза ще се наблюдава около 18:20 UTC от място

с географски координати $25^{\circ} 55' 48''\text{N}$ и $103^{\circ} 31' 06''\text{W}$ – на около 40 km северно от гр. Гомес Паласио, щата Дуранго, Мексико. Там пътят на лунната сянка ще бъде широк 197 km, а пълната фаза ще трае 4 минути и 28 секунди.

3. Частично лунно затъмнение на 18 септември (при суперлуние)

Началото на затъмнението ще бъде видимо от Западна Азия и западната част на Индийския океан. Цялото явление ще може да се проследи от Централна и Западна Европа, Западна Африка, Атлантическия океан, о-в Гренландия, източната и централната част на Северна Америка, Южна Америка, част от Арктика и част от

Антарктика. Краят на затъмнението ще се вижда от западните части на Северна Америка и източната част на Тихия океан. От България ще се наблюдава по-голямата част от явлението – до залеза на Луната в 07:17 ч. за София, т.е. до около 31 минути преди края на затъмнението от полусянката.

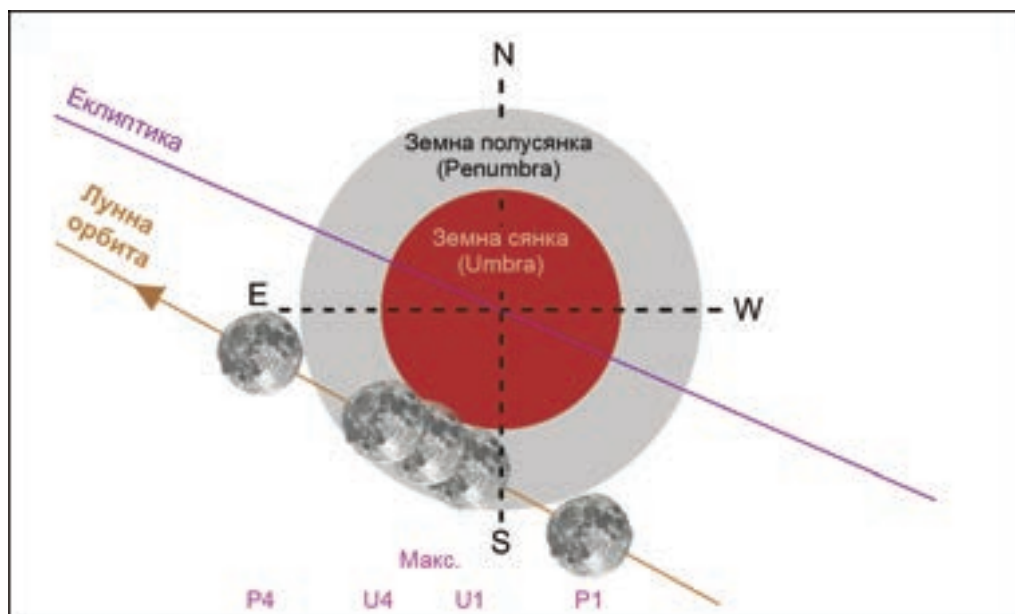
По време на явлението Луната ще бъде в североизточната част на съзвездието Водолей – до границата му с Риби, а Слънцето – в западната част на Дева. Максималната фаза ще настъпи 0.4 дни преди лунния перигей. Това затъмнение ще се случи при възходящия възел на лунната орбита.

Началото на затъмнението от полусянката на Земята (контакт P1 – схемата долу) ще бъде в 03:40:58 ч. Началото на затъмнението от сянката на

Земята (контакт U1) ще е в 05:12:42 ч. Максималната фаза ще настъпи в 05:44:14 ч. Затъмнението от сянката ще завърши в 06:16:22 ч. (контакт U4), а от полусянката – в 07:47:54 ч. (контакт P4).

Продължителността на затъмнението от полусянката на Земята ще бъде 4 часа, 6 минути и 56 секунди, а продължителността на затъмнението от сянката – 1 час, 3 минути и 40 секунди. Магнитудът на затъмнението от полусянката ще бъде 1.0392. Магнитудът на затъмнението от сянката ще е 0.0869, т.е. лунния диск ще навлезе в земната сянка с малко по-малко от 1/10-а от диаметъра си.

Условия за наблюдение от България:
В началото на затъмнението от зем-



Преминаването на Луната през земната полусянка и сянка на 18 септември. Моментите P1 и P4 са на първия и на последния контакт на Луната с полусянката (penumbra). Моментите U1 и U4 са на първия и на последния контакт на Луната със сянката (umbra). Затъмнението ще се случи преди преминаването на Луната през възходящия възел на нейната орбита



Компютърна симулация на частично затъмненият лунен диск (в дясната си част) на 18 септември, по време на максималната фаза на затъмнението в 05:44 ч. Тогава Луната ще бъде на височина 15° над западния хоризонт за София и на 11.5° за Варна

ната полусянка в 03:41 ч. (контакт P1) Луната ще бъде над хоризонта в посока югозапад-запад, на височина 33° за София и 30° за Варна. Тогава все още няма да се забелязва разлика от обичайния вид на пълната Луна. Яркостта на горната дясна част на лунния диск ще започне да спада по-осезаемо с приближаването на първия контакт със земната сянка (U1) в 05:13 ч. Тогава за наблюдател от София Луната ще бъде на височина 20°, а за Варна – на 17°.

Затъмнението от сянката ще завърши в 06:16 ч. (контакт U4), а Луната ще залезе в 06:58 ч. за Варна и в 07:17 ч. за София. Това означава, че ще можем да проследим до край тази най-интересна част от явлението, макар че краят на затъмнението от сянката ще се наблюдава във вече настъпващия сутрешен полумрак. На 18 септември Слънцето ще изгрее в 06:51 ч. за Варна и в 07:10 ч. за София.

4. Пръстеновидно слънчево затъмнение на 2 октомври

Затъмнението ще бъде видимо като частично от централната и южната част на Тихия океан, от южната част на Южна Америка и от югозападната част на Атлантика. Пръстеновидното затъмнение ще започне в централната част на Тихия океан, ще прекоси Южно Чили и Южна Аржентина, и ще завърши в югозападната част на Атлантика. От България явлението няма да може да се наблюдава.

По време на затъмнението Слънцето и Луната ще бъдат в съвездието Дева. Максималната фаза ще настъпи точно когато Луната е в апогей. Това затъмнение ще се случи при низходящия възел на лунната орбита.

Пръстеновидни слънчеви затъмнения се случват, когато Луната е по-далеч

от наблюдателя – около апогея на своята орбита. Тогава тя е с по-малък видим диаметър и по време на пълната фаза не успява да закрие изцяло Слънцето. Затова периферията на слънчевия диск остава видима като ярък пръстен около Луната.

Частичните фази ще започнат в Тихия океан в 18:42:56 ч. Началото на пръстеновидното затъмнение ще бъде в 19:50:34 ч. Максималната фаза ще настъпи в 21:45:02 ч. в източната част на Тихия океан. Краят на пръстеновидното затъмнение ще бъде в 23:39:15 ч., в югозападната част на Атлантика. Частичните фази ще завършат в 00:46:58 ч. вече на 3 октомври.

Магнитудът на затъмнението ще бъде 0.9326, т.е. в момента на максималната фаза Луната ще е закрила около 0.93 диаметъра на слънчевия диск. При максималната фаза ще бъдат закрити 87% от площта на слънчевия диск, а останалите 13% ще са видими като ярък пръстен около лунния диск. Такова закриване ще се наблюдава с най-голяма продължителност около 18:53 UTC от място с географски координати 23° 57' 50"S и 112° 56' 20"W – в Тихия океан, на около 500 km северозападно от Великденския остров. Там пътят, от който ще се наблюдава пръстеновидното затъмнение, ще бъде широк 264.4 km, а самото пръстеновидно затъмнение ще трае 7 минути и 26 секунди.

По-атрактивни взаимни съединения (видими сближавания) на ярките планети

Дадени са само съединенията които реално ще могат да се наблюдават, макар понякога трудно – заради близостта на Слънцето.

27 януари сутринта: Меркурий на 24.3' северозападно от Марс. Двете планети ще изгреят само 1 час преди изгрев слънце (около 06:46 ч. за София), поради което ще се наблюдават трудно в настъпващата зора. Тяхното съединение по ректасцензия (небесна дължина) ще бъде в 18 ч., когато Меркурий ще бъде на 14.6' северно от Марс, в съвездието Стрелец.

22 февруари сутринта: Венера на 38' северно от Марс. Двете планети ще изгреят около 1 час и 6 минути преди Слънцето (около 06:08 ч. за София), поради което и това явление ще бъде трудно видимо, тъй като Марс е с много по-ниска яркост от Венера.

11 април в 06 ч.: Марс на 28.5' северно от Сатурн. Двете планети ще бъдат в съвездието Водолей. Ще изгреят около 05:39 ч. за София, което е 1 час и 12 минути преди изгрев-слънце. И това явление ще се наблюдава трудно поради близостта на Слънцето.

20 април в 10 ч.: Юпитер на 31' 42" южно от Уран. За наблюдението на това съединение ще бъде нужна зрителна тръба с увеличение около 30 пъти или повече. Поради съвсем късия интервал време, през който двете планети ще могат да се видят ниско над западния хоризонт, е нужно да се избере наблюдателно място с нисък хоризонт в тази посока. Двете планети ще бъдат в съвездието Овен. Ще залязват 1 час и 43 минути след залез-слънце (в 21:58 ч. за София).

14 август в 19 ч.: Марс на 18.4' северно от Юпитер. Двете планети ще изгреят около 01:25 ч. за София, в съвездието Бик. Явлението ще се наблюдава удобно. На 17° западно от планетите ще бъдат видими Плеядите.

Окултация (закриване) на Сатурн от Луната на 21 април сутринта

По време на това явление Луната ще бъде с 97% осветен диск (1.4 дни след пълнолуние) и с ъглов диаметър $33' 20.8''$. Тя ще закрие планетата с осветената си страна, но дневната светлина ще затруднява наблюденията. Сатурн ще бъде с яркост 0.7 mag и с ъглов диаметър $19.1''$. По-голу освен моментите на четирите контакта за Астрономическата обсерватория на СУ „Св. Климент Охридски“ и за НАОП „Николай Коперник“ Варна, са дадени и позиционните ъгли Р.А., на които Луната ще започне да закрива и след това да открива планетата (т.е. за контакти 1 и 3). Позиционните ъгли са по отношение на центъра на лунния диск, като се отчитат от неговата северна точка, в посока обратна на движението на часовниковите стрелки. Например най-из-

точната точка на лунния диск е на Р.А. 90° , най-южната – на Р.А. 180° и т.н.

За Обсерваторията на СУ закриването на пръстена на Сатурн ще започне около 06:42:12 ч., при Луна на височина 16.5° над югозападния хоризонт. Началото на закриването на самата планета (контакт 1) ще бъде в 06:42:29 ч. на Р.А. 76° . Краят на закриването (контакт 2) ще е в 06:43:06 ч. Откриването на планетата (контакт 3) ще започне в 07:37:00 ч. на Р.А. 216° и ще завърши в 07:37:34 ч. (контакт 4). На 21 август Слънцето ще изгрее за София в 06:40 ч., а Луната ще залезе в 08:26 ч.

За НАОП Варна закриването на пръстена на Сатурн ще започне около 06:44:42 ч. при Луна на височина 13° над югозападния хоризонт. Началото на закриването на планетата (контакт 1) ще бъде в 06:44:58 ч. на Р.А. 79° . Краят на закриването (контакт 2) ще е в 06:45:34 ч. Откриването на планета-



Карта, показваща момента на началото на закриването на Сатурн от Луната на 21 август, за наблюдател от Астрономическата обсерватория на СУ в София



Небето в посока запад-югозапад на 1 март 2024 г. в 20:30 ч. за наблюдател от София, с видимия път на 12P/Pons-Brooks от началото на март до началото на юни. Позициите на кометата са означени през 5 дни за 20:30 ч., във формат месец-ден (mm-dd). Реално обаче ще можем да наблюдаваме тази комета до около 18 април

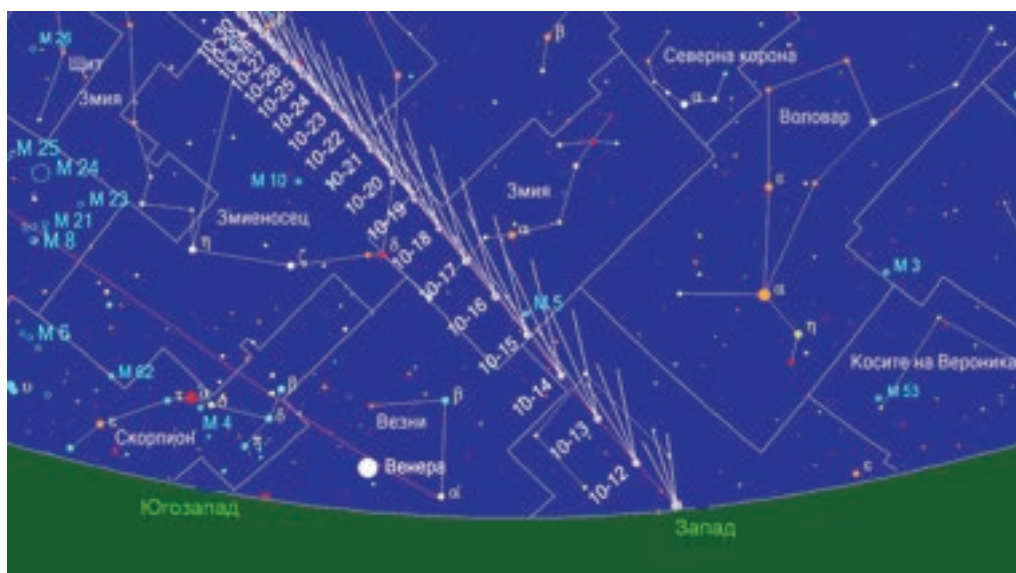
та (контакт 3) ще започне в 07:37:29 ч. на Р.А. 215° и ще завърши в 07:38:03 ч. (контакт 4). На 21 август Слънцето ще изгрее за Варна в 06:21 ч., а Луната ще залезе в 08:06 ч.

По-ярки комети

12P/Pons-Brooks: Тази комета има орбитален период 71.3 години (комета от Халеев тип). Ще можем да я забележим с бинокъл около края на февруари – началото на март, когато ще бъде с яркост около 7.3 mag. Тогава тя ще бъде в югозападната част на съвездието Андромеда. От нашите географски ширини ще можем да наблюдаваме 12P/Pons-Brooks до вечерите на 17 – 18 април, но вече много ниско над западния хоризонт и за кратко след залез-слънце – до около 21:40 ч. за София. Очакваната яркост на кометата тогава е около 4.3

mag. Във вечерите на тези дати 12P/Pons-Brooks ще бъде на около 5° вляво и под клонящия към залез Юпитер. Ярката планета ще бъде удобен ориентир за намирането на кометата и преди това: във вечерите около 13 април ще можем да открием 12P с бинокъл на около 3° под Юпитер. Тогава кометата ще бъде с яркост около 4.4 mag. 12P/Pons-Brooks ще премине през перихелия си на 21 април 2024 г., на разстояние 116.82 млн. km от Слънцето. Най-близо до Земята тя ще бъде на 2 юни, на разстояние около 231.28 млн. km от нас. Кометата е открита от Жан-Луи Понс през лятото на 1812 г. от астрономическата обсерватория на Марсилия. При скелващата си поява през 1883 г. тя е наблюдавана от Уилям Робърт Брукс.

C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS): Това бе една от първите комети, открити в началото на 2023 г., която предизвик-



Небето над западния хоризонт на 11 октомври 2024 г. в 19:45 ч. за наблюдател от района на София, с видимия път на кометата C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS) от началото на периода на нейната вечерна видимост на същата дата, до края на октомври 2024. Това ще бъде най-подходящото време за нейното наблюдение. Позициите на кометата са означени през 1 ден за 19:45 ч., във формат месец-ден (mm-dd)

Ва голям интерес сред астрономите, заради прогнозите, че ще бъде с висока яркост към края на лятото и през есента на 2024 г. Открита е в капри, заснети на 9 януари от обсерваторията Purple Mountain го град Nanjing, провинция Jiangsu, Китай, а на 22 февруари е заснета от един от роботизираните телескопи на програмата Asteroid Terrestrial-impact Last Alert System (ATLAS), намиращ се в Южна Африка. Кометата ще премине през перихелия си на 27 септември, на разстояние 58.4 млн. km от Слънцето. Най-близо до Земята тя ще бъде на 12 октомври 2024, на разстояние от нас 70.61 млн. km. Тогава нейната яркост се очаква да бъде доста висока – около 0.3 mag, дори 0.1 mag. От 11 октомври C/2023 A3 ще започне да се наблюдава ниско над западния хоризонт веднага след свечеряване (около 19:45 ч.

за района на София), Ще бъде в съзвездието Дева. Видимо недалеч от кометата ще бъде Венера като Вечерница.

По-активни метеорни потоци

По-году са описани само тези метеорни потоци, чиито максимуми ще могат да се наблюдават реално. Максимумът на Квадрантиди се случва на 4 януари около обяд, а максимумите на Лириди (22 април), Ориониди (21 октомври), Леониди (16/17 ноември) и Геминиди (13/14 декември) са в нощи с пълна Луна.

Ета-Аквариди (ЕТА): Този поток е активен от 19 април до 28 май, с максимум за 2024 г. на 6 май около 0 ч. българско време. Предвид, че съзвездието Водолей, в което се намира радианта, изгрява към края на майските нощи, наблюда-

нията трябва да се проведат също тогава. На 6 май радиантът е близо до звездата η от Водолей и за София той ще изгрее около 03 ч. На 6 май Луната ще изгрее в 05:09 ч. за района на София, със 6% осветен диск – изтъняващ сърп преди новолуние. Поради това тя няма да затруднява наблюденията. На 6 май Слънцето ще изгрее за София в 06:14 ч., така че наблюденията ще могат да се провеждат до около 05 ч.

Потокут η -Аквариги се поражда от метеорни роеве, отделящи се в пространството от Халеевата комета (1P/Halley), която има орбитален период около 76 години. Зенитното часово число на потока при неговия максимум е между 40 и 85 – вариращо в различни години, но реално от нашите географски ширини могат да се видят около 15 – 30 бързи бели метеора за час, поради ниският го хоризонта радиант.

Южни делта-Аквариги (SDA) и Алфа-Каприкорниги (CAP): Това са два метеорни потока с близки радианти, намиращи се съответно в съзвездията Водолей и Козирог. Максимумите им съвпадат – на 31 юли. В нощта на 30 срещу 31 юли 2024 Луната ще изгрее в 01:48 ч. с 21% осветен диск и няма да затруднява съществено наблюденията.

Метеорите на двата потока са бавни до средно бързи, като нерядко са ярки болиди. Те се наблюдават най-добре във втората половина на нощите около края на юли и в началото на август. Макар че зенитното часово число на Южни δ -Аквариги е около 25, а на α -Каприкорниги – около 5, по време на техните максимуми от географските ширини на България могат да се наброят само около 15 – 20 метеора за час общо. Причината е в техните ниски до хоризонта радианти. През юлските

нощи съзвездията Водолей и Козирог са видими ниско на югоизток в полунощ и ниско на югозапад сутрин преди разсъмване.

Потокут Южни δ -Аквариги е активен от 12 юли до 23 август. Неговото родителско тяло не е установено със сигурност, но се счита, че е кометата 96P/Machholz-1 (същата, която вероятно поражда и метеорния поток Ариетиди). Тази комета има орбитален период 5.3 години и за последен път премина през перихелия си на 31 януари 2023 г.

Потокут α -Каприкорниги е активен от 3 юли до 15 август и се поражда от метеорни роеве, отделящи се от кометата 45P/Honda-Mrkos-Pajdušáková, с орбитален период 5.25 години. За последен път тази комета премина през перихелия си на 26 април 2022 г.

Персеиди (PER): Максимумът на този популярен метеорен поток за 2024 г. ще бъде на 12 август от около 16 ч. до 19 ч. т.е. през деня за България. Въпреки това наблюденията могат да се проведат в нощите на 11 срещу 12 и на 12 срещу 13 август. В първата от тези нощи Луната ще залезе в 23:24 ч. за София, с 42% осветен диск, след което условията за наблюдение ще бъдат добри. В нощта на 12 срещу 13 август Луната ще залезе в 23:50 ч. с 52% осветен диск (фаза първа четвърт) и след това условията ще са добри. Персеиди е активен поток – с около 90-100 метеора за час при своя максимум. Неговият радиант се намира видимо близо до звездата η от съзвездието Персей, което веднага след вечеряване е видимо ниско над хоризонта в посока север-североизток. До края на августовските нощи то се издига все по-високо в небето, с което условията за наблюдение на Персеиди принципно се подобряват.

Потокът Персеиди се поражда от метеорни роеве, отделили се от кометата 109P/Swift-Tuttle (Суифт-Тътл). Тя е дългопериодична и преминава през своя перихелий веднъж на 133 години. За последен път 109P премина през перихелия си на 11 декември 1992 г. От около 17 юли до 24 август всяка година Земята прекосява тези метеорни роеве, поради което в безлунните нощи през същия период наблюдаваме повишена метеорна активност.

Дракониди (DRA): Това обикновено е слаб метеорен поток. Неговият максимум за 2024 г. ще бъде на 8 октомври около 16 ч., при Луна залязваща в 21:40 ч. за София, с 30% осветен диск. Активността по време на максимума е около 5-10 бавни оранжеви метеора за час. Обикновено по-висока активност на потока се наблюдава след скорошно преминаване на кометата 21P/Giacobini-Zinner през нейния перихелий. Следващият перихелий на тази комета ще бъде на 25 март 2025 г. Повишена активност на Дракониди бе наблюдавана през 2011 и 2012 г. Земята прекосява метеорните роеве, отделящи се от 21P, в краткия период от 6 до 10 октомври, когато е активен потока.

Урсиди (URS): Този поток е активен от 17 до 26 декември, с максимум за 2024 г. на 22 декември около 12 ч. българско време. Тогава ще могат да се наброят около 10 средно бързи метеора за час.

В нощта на 22 срещу 23 декември Луната ще изгрее в 00:28 ч. с 50% осветен диск (фаза последна четвърт) и отчасти ще затруднява наблюдението. Родителското тяло на потока е кометата 8P/Tuttle (Тътл) с орбитален период 13.6 години. За последен път тя премина през перихелия си на 27 август 2021 г.

Очаквано избухване на T Corona Borealis

През 2024 г. се очаква избухване в двойната звездна система T Corona Borealis (T CrB), която е повторна нова – с повтарящи се избухвания през около 80 години. Двойката се състои от червен гигант от спектрален клас M4 и от бяло гжудже, отдалечено от гиганта на 0.54 AU (астрономически единици). Чрез мощната си гравитация бялото гжудже отнема вещество от червения гигант, което образува акреционен диск около самото гжудже. Но част от веществото се насочва към повърхността на гжуджето, вплътнява се, нагрява се и попада върху нея. Това поражда мощен термоядрен взрив, светлината от който е видима от огромни разстояния.

Очаква се при своето избухване T CrB да достигне яркост около 2 маг – колкото средно ярка звезда за невъоръженото око. Точният момент на събитието не може да се прогнозира, но се очаква то да се случи в интервала от февруари до август. ■

Кое е най-старото сухоземно животно в света?



Снимка на Джонатан по време на разходка в природата (от Интернет)

Според авторитетното американско списание *LIVE SCIENCE* това безспорно е Сейшелската гигантска костенурка Джонатан, която на 4-ти ноември 2023 г. навърши достолепната 191-годишна възраст. Засега той държи рекорда за „Най-старото известно живо сухоземно животно в света“ в книгата на Гинес, но има съмнения, че той в действителност е по-стар и вероятно „е скрил“ част от годините си преди да се засели окончателно на о-в Света Елена в Южния Атлантически океан през 1882 г. Тогава е бил на около 50 години и е подарен на губернатора на острова сър Уилям Грей-Улсън и оттогава неизменно живее там с още 3 костенурки от същия вид. Научното име на Джонатан е *Aldabrachelys gigantea hololissa*, произхожда от Сейшелските острови (атола Алдабра) и е ендемичен род за този регион. При честване на неговата 100 годишнина през 1932 г., тогавашният губернатор на о-в Света Елена Найджъл Филип определя датата 4-ти ноември за рожден ден на Джонатан

и оттогава тя ежегодно и подобаващо се отбелязва от жителите на острова. Интерес представлява фактът, че предишният рекордьор за най-старо сухоземно животно в света – костенурката Агвайта, е била от същия вид и е доживяла до 188 години в зоопарка в Калкута (Индия). Счита се, че средната продължителност на живота на сейшелските гигантски костенурки е около 150 години.

Днес, на тази почтена възраст, Джонатан се чувства добре и според д-р Джо Холинс, ветеринарен лекар на о-в СВ. Елена, въпреки че е загубил вече зрението и обонянието си, продължава да задира и да се опитва да се чифтосва с другите 2 костенурки от същия вид – Ема и Фредерик. А те са с повече от 100 години по-млади от Джонатан! За него се полагат ежедневно добри грижи, хранят го ежеседмично с калорична храна с различни витамини, минерални добавки и микроелементи. Компания му правят и трите костенурки от същия вид – Ема, Фред и Дейвид, с които ежедневно излизат на паша в градината на губернатора. Екипът гледачи на Джонатан с гордост съобщава, че той успешно е преживял две световни войни, 40 американски президенти и 31 губернатора на о-в Света Елена!

Да пожелаем и ние на Джонатан да погобри и собствения си рекорд по дълголетие и жизненост!

По Live Science

Проблеми при измерванията с гномон

Пенчо Маркишки

Гномонът (от гръцки γνῶμων – указател) е дъвен астрономичен уред, за който може да се каже, че идва от самото начало на астрономията, макар че в усъвършенствана форма се използва и днес. Един модифициран гномон достига и Луната чрез полета на Apollo 17. „Устройството“ му принципно е просто – отвесен прът на хоризонтална площадка, по чиято сянка се измерва височината и посоката на Слънцето. Използван е както в Античността, така и в Средновековието. В тази статия ще обърнем внимание на един проблем при наблюдения, извършвани с гномон, особено ако в ролята на такъв се използва по-висок стълб.

Чрез измервания на сянката на гномон могат да се решат интересни задачи в астрономията, като отчитане на ъгъла на слънчевото греене, определяне на географската ширина на наблюдателя, на продължителността на тропичната година или най-малкото – можем да си направим слънчев часовник. Такива измервания са правени още от Талес Милетски, Анаксимандър и други антични учени. Счита се, че Ератостен (III в. пр. Хр.) е използвал висок стълб, за да изчисли меридианната обиколка на Земята, чрез отчитане на дължината на неговата сянка.

Ако решим да проведем реални наблюдения с гномон, бързо ще стигнем до въпроса с каква максимална точност можем да отчетем дължината на сянката му, а оттам – да пресметнем височината на Слънцето над хоризонта. Ако

използваме по-висок гномон – например стълб, висок няколко метра или няколко десетки метра, ще забележим, че краят (върхът) на неговата сянка няма резки граници, а завършва „размит“ в полусянка. Причината за това е, че Слънцето не е точков световизточник, а има ъглов диаметър около 0.5° . Това означава, че ъгловата ширина на полусянката е също половин градус и можем съвсем лесно да забележим това. Ако се огледаме в градския пейзаж, бързо ще открием различни стълбове – на електропреносната мрежа, антенни, тролейбусни или други, които хвърлят сенките си върху асфалта или тротоарите. Нужно е само да се загледаме колко по-контрастни са сенките от ниските предмети, в сравнение със сянката на висок няколко метра стълб. Същият ефект можем да забележим и ако сравним контрастността

на сенките, хвърляни от високите и от по-ниските клони на дърветата.

В много случаи можем да направим достатъчно точни измервания с гномон висок около 1 м. – с учебна цел в училищни занятия или за да конструираме слънчев часовник на обществено място. Но логиката ни подсказва, че би следвало да можем да направим далеч по-прецизно измерване на височината на Слънцето в даден момент, ако използваме много висок гномон. При реален експеримент с висок стълб обаче се оказва, че силно размитият край на неговата сянка ще ни озадачи, когато трябва да измерим нейната дължина. Как тогава да се справим по-добре и как са се справяли в този случай в древността? Би ли могло да повишим точността на измерването, като приложим груб метод за отчитане на дължината на сянката? Едно решение, за което вероятно ще се досетим, е вместо да измерваме сянката по самата земна повърхност, да намерим точка, от която при височината на своя ръст, наблюдателят ще вижда върха на гномона на фона на слънчевия диск, при това – достигащ до центъра на последния. При работа с гномон, висок поне няколко метра, това не е проблем. Тогава е нужно от височината h_1 на гномона да извадим височината h_2 на гледната точка на наблюдателя (или височината на статива на камерата) и така ще получим коригирана височина на гномона. Тази височина, заедно с коригираната дължина на сянката l_2 можем след това да използваме в по-нататъшните си изчисления.

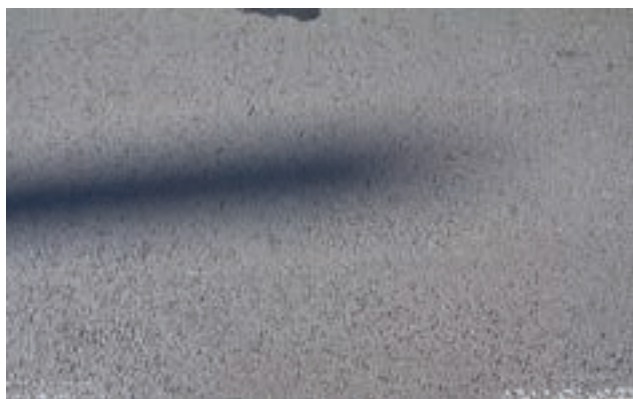
На практика обаче трудно можем да реализираме такова наблюдение визуално, тъй като от снимката въясно се вижда, че наблюдателят би бил заслепен, гледайки срещу Слънцето и няма да бъде в състояние да определи търсена-

та позиция. В наше време е най-лесно да реализираме идеята с фотоапарат, монтиран на статив, като с много кратки експозиции при затворена диафрагма на фотообектива заснемаме върха на гномона на фона на слънчевия диск. Задачата е чрез леки премествания на фотоапарата след всеки заснет кадър, да намерим тази негова позиция, от която върхът на гномона видимост ще достига центъра на слънчевия диск.

Но как би се справил древният наблюдател? Дали в Античността е съществувало средство, позволяващо да се наблюдава безопасно слънчевото изображение и едновременно с това да бъде



Стълб висок 10 м от тролейната електрическа мрежа, чиято сянка изглежда доста по-размита от сенките на ниските предмети (вж стр. 86)



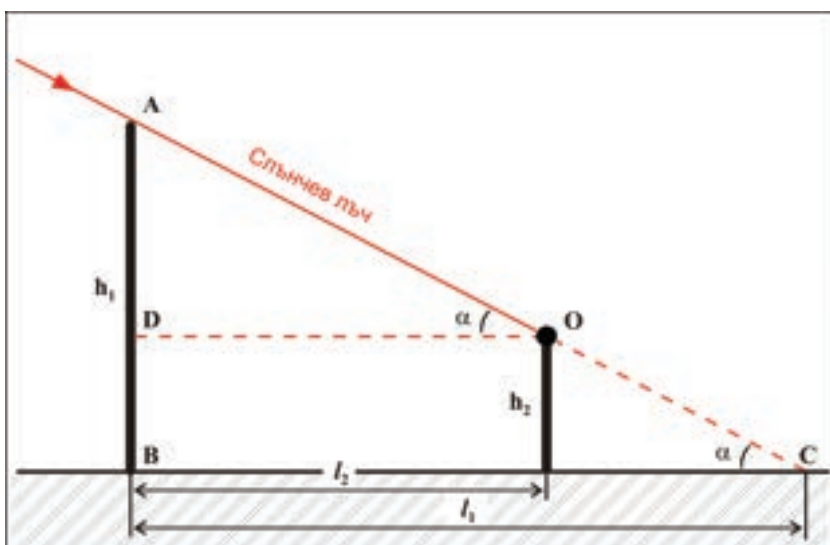
Краят на сянката на 10-метровия стълб от стр. 85. При височина на Слънцето над хоризонта 17.5° , колкото е била в момента на заснемането на кадъра, дължината на сянката е била 31.7 м. Ясно се вижда, че краят (върхът) на сянката е силно размит поради видимия диаметър на Слънцето от 0.5° . Ако имаме задача да отбележим върху асфалта къде точно е краят на сянката, ще бъдем озадачени. Тогава ще трябва да поставим отметка някъде по средата на полусянката



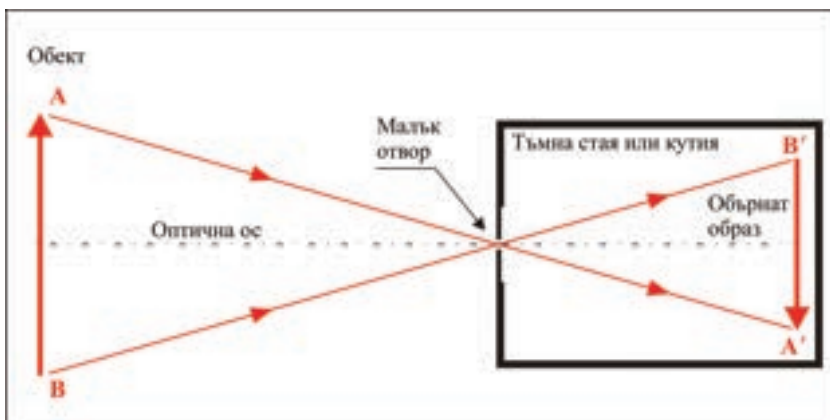
Една обичайна и дори тривиална картина, която виждаме често – сенки от клоните на дървета, хвърляни върху асфалта на улиците, по тротоарите или върху алеите в парковете. Когато Слънцето е високо в небето – например около обяд през лятото, можем да забележим, че сенките от листата на по-високите клони са размити (дясната половина на снимката), докато тези от листата на ниските клони са по-контрастни (вляво). Това се дължи на ъгловия диаметър на слънчевия диск от близо 0.5° и от различните разстояния между клоните и земята. Често преминалата през пролуките между листата светлина изобразява по земната повърхност светли овални петна, които всъщност са несъвършени образи на слънчевия диск – ефект, познат като „камера обскура“

преносимо? Тук можем да се досетим за първообраза на съвременния фотоапарат – т.нар. „камера обскура“ (от латински: „тъмна стая“). Има исторически сведения, че тя е позната като явление още в древността.

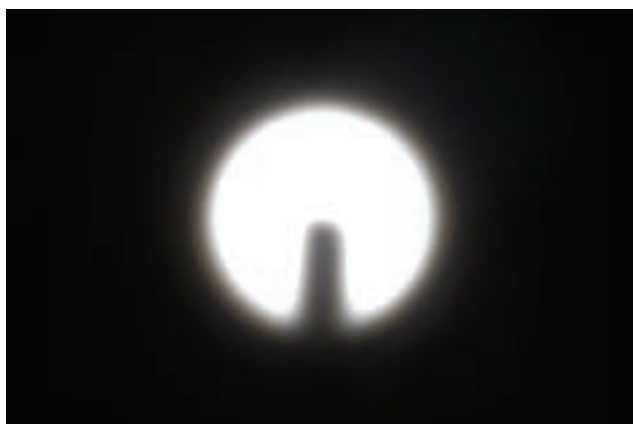
Поведението на светлината, преминала през малък отвор, е било описано в т. нар. „Диалектически глави“ от китайските текстове на учителя Мо Дзин (V в. пр. Хр.), също – от Аристотел и Евклид (IV в. пр. Хр.), от Ибн ал-Хайтам (965 – 1039) и др. Тъмна стая с отвор в стената или в тавана е използвана в миналото за удобно и безопасно наблюдение на слънчеви затъмнения. През средните векове са били конструирани преносими варианти на камера обскура – т.нар. стенопи или стенопични камери, използвани от художниците за точно скициране на пейзажи, както и при получаването на първите фотографски изображения. Обаче проследявайки историята на фотоапарата, изглежда, че няма сведения преносима камера обскура да е била използвана в Античността, въпреки познатия тогава неин принцип. Затова не можем да сме уверени, че древните астрономи са използвали подобно устройство, за да подобрят точността на своите измервания. Налице е обаче едно условие, което отменя необходимостта ка-



Гномон с височина h_1 хвърля сянка с дължина l_1 според височината на Слънцето в момента – ъгъл α . Фотоапарат или камера обскура се намира в т. О на статив с височина h_2 и на разстояние l_2 зад гномона. Камерата вижда върхът А на гномона в центъра на слънчевия диск. Тъй като двата правоъгълни триъгълника ABC и ADO са подобни, то за камерата в т. О върхът на гномона и Слънцето ще се намират също на височина α . До същия извод достигаем и като разгледаме отношенията $h_1/l_1 = (h_1 - h_2)/l_2 = \tan \alpha$



Принцип на действие на камера обскура: Образът А'В' на силно осветения (или светец) обект АВ се проектира с обръщане върху задната стена на камерата. Ролята на обектив се изпълнява от малък отвор, с диаметър между 0.5 и 5 mm – според размерите на камерата. Колкото отворът е по-малък, толкова образът е по-контрастен, но и по-слабо осветен. За да може образът да се наблюдава удобно отвън, задната стена на камерата може да бъде заменена с матово стъкло или с полупрозрачна хартия



Върх на висок и отдалечен стълб, видим на фона на слънчевия диск – снимка получена с фотоапарат, пригоден да работи като камера обскура (pinhole камера). Видимият диаметър на слънчевия диск е около 0.5° , но чрез леки премествания на камерата можем да намерим тази нейна позиция, от която върхът на гномона се вижда в центъра на слънчевия диск. Последният се изобразява с достатъчно рязък контур, което ни позволява да направим по-прецизно измерване на височината на Слънцето – с точност значително по-голяма от $\pm 0.25^\circ$



Слънчево изображение проектирано върху пода в катедралата Санта Мария дел Фиоре в деня на лятното слънцестоене през 2012 г. За целта в купола на катедралата е оставен неголям отвор (pinhole гномон). Снимка: Wikipedia

мерата да е непременно във вид на добре конструирана затворена кутия и това остава поне малка вероятност обсъжданият метод наистина да е бил прилаган: тъй като Слънцето е много ярък обект, би могла да се използва „отворена“ камера обскура – проста конструкция от тънка непрозрачна плоскост с пробит в нея малък отвор, поставен в т. О. Тогава образът на слънчевия диск, заедно със силуета на върха на гномона в неговите очертания, може да се наблюдава върху каквато и да е плоска повърхност, отдалечена по-назад, в ролята на екран. Използвайки принципа на „камера обскура“ имаме предимството, че получаваме върху екрана слънчево изображение с достатъчно рязък контур, което ни позволява уверено да определим неговия център, както и позицията на върха на гномона на неговия фон.

Съществуват сведения, че векове преди началото на новата ера са били използвани гномони с отвори (pinhole gnomons). Ако пропуснем слънчева светлина през неголям отвор, пробит в непрозрачна плоскост и ако на няколко десетки метра след отвора поставим екран, то проектираното върху екрана слънчево изображение ще бъде със сравнително голям диаметър. Например при разстояние между отвора и екрана 30 м, слънчевият образ

ще бъде с диаметър 26 см. Това позволява по-точни измервания, отколкото по сянката на висок стълб. Точността би била сходна с тази при използването на описания по-горе метод. Недостатък при този начин на работа е нуждата от дълго или високо десетки метри тъмно помещение, за да не попада странична светлина върху екрана (или трябва по друг начин да предпазваме екрана от странично засветвяване). Едно такова съоръжение е било конструирано през 1475 г. от италианския астроном и математик Паоло Дал Тосканели (Paolo dal Pozzo Toscanelli 1397 – 1482). Той

монтирал бронзова плоча с кръгъл отвор с диаметър 4 см в купола на катедралата Санта Мария дел Фиоре във Флоренция, на височина 90 м над нейния под. Подобно на „обектива“ на камера обскура, този отвор проектира върху пода слънчево изображение с диаметър близо 80 см. Това позволява чрез нанесени върху настилката деления да се отчита с добра точност времето около обяд, в продължение на 35 дни преди и след датата на лятното слънцестоене. Възможно е също с нелоша точност да се определи и самата дата на слънцестоенето. ■

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.

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 негова снимка.

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

Илюстрациите трябва да са годни за непосредствено полиграфическо възпроизвеждане.

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

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

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

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

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

Гени и околна среда: в търсене на корените на нашето поведение

Десислава Нешева

Кое определя поведението на човека и неговата психика – гените или средата, в която расте и се възпитава? Може ли наследствени фактори да предопределят дали сме добри или лоши, работливи или мързеливи, егоисти или филантропи? Формирането на нашия характер, морал, убеждения и навици е сложен процес. Те се изграждат на базата на наследствеността, но и под въздействието на факторите на средата. Ние не унаследяваме самото поведение, а гени, които кодират продукти, чиито комбинации повлияват човешкото поведение. И въпреки това – зависи от средата кои гени ще се активират и кои не.

Гените представляват инструкции, които определят как да е изградено тялото на човек. Информацията, носена от тях, идва от нашите родители и ние често изглеждаме като уникална смесица от техните физически черти и психически особености. Която обаче се развива и оформя под въздействието на средата. Интересен пример за връзката между наследственост и среда са еднояйчните близнаци, които носят еднакви гени, а и често изглеждат като копия. Когато попаднат в различна среда, те стават различни, могат да проявят или не определени белези в зависимост от условията, в които живеят. Характеристиките – физически черти и поведение, с които сме родени, и опитът, който натрупваме през целия си живот, се комбинират и изграждат индивида като цяло.

Има ли начин да се оцени колко голямо е влиянието на гените върху поведението? Учените разглеждат влиянието на гените върху поведението с помощта на математическа формула, наречена *оценка на наследствеността*. Прието е, че тя варира от 0 до 1. Когато е по-висока (по-близо до 1), това означава, че гените имат по-голямо влияние върху интересувашото ни поведение. Когато е по-ниска (близо до 0), отразява по-голямо въздействие на околната среда върху поведението. Един от начините за изследване на наследствеността е да се използва информация от еднояйчни близнаци, които са били разделени при раждането. В тази ситуация има почти еднакъв генетичен материал, което улеснява определянето на относителното влияние на средата.

Близнаците показват, че много уникални човешки характеристики като емпатия, алтруизъм, чувство за справедливост, любов, доверие, усет за музика са частично унаследени. През последните две десетилетия бе извършен и скокът от проучвания на близнаци към идентифициране на специфични гени, асоциирани с поведението, като това бе съчетано с натрупани изследвания за социалното поведение и при някои бозайници.

Оказа се, че гени като рецептора на аргинин вазопресин и рецептора на окситоцин допринасят за социалните реакции при широк спектър от животински видове – от полевки до човек. Други полиморфни гени, кодиращи пътищата за синтез и отделяне на допамин, серотонинергична регулация или половите хормони също определят сложно социално поведение.

Агресията и социалният стрес са основни компоненти на поведенческия репертоар на всички живи същества, които без тях не биха оцеляли. В много случаи агресията е ключът към успех в конкурентна среда, но от друга страна прекомерният стрес и агресия със сигурност са вредни както за индивида, така и за обществото. Проучванията на близнаци и семейства показват, че над 50% от вариацията в агресивните черти се обясняват с наследствеността. Съществува добре известно разграничение по пол в агресивността на поведението, но връзката между нивата на андрогени и агресивното поведение остава неясна. Предполага се, че тестостеронът се повишава при наличие на предизвикателство и активира агресивно поведение. Високите нива на тестостерон са свързани със стремежа за доминиране и конкурентоспособност при мъжете. Освен това обаче поведението се свързва с моралните



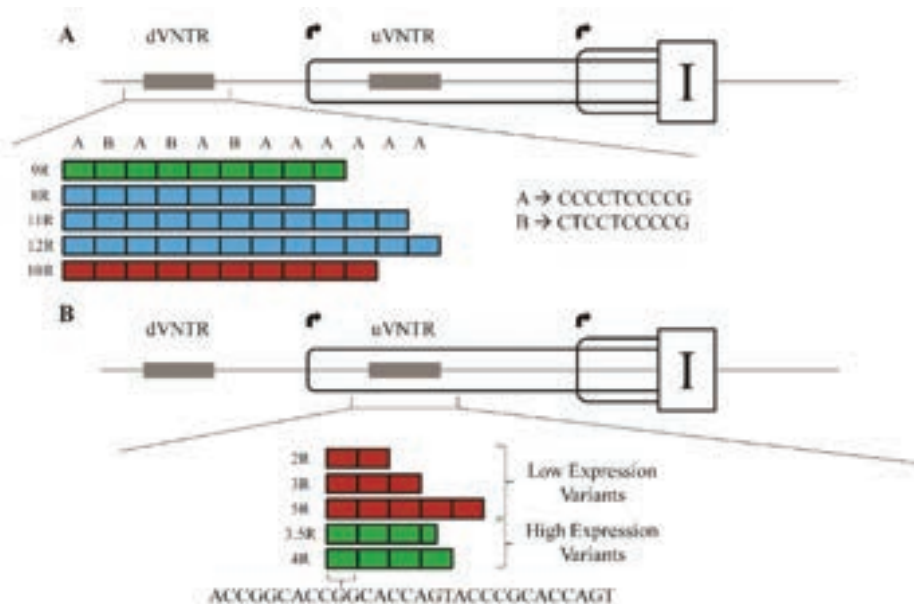
Десислава Нешева е възпитаник на Биологическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“. Бакалавър по молекулярна биология (2006) и магистър по генетика (2008). Работи в Катедра по Медицинска генетика към Медицински университет – София. Доктор по генетика от 2016 г. Специализирала е 2 години популационна, еволюционна и антропогенетика във Флорентинския университет, Италия. Участва в множество проекти и има интерес в области, свързани с изследване на онкологични заболявания, вродени малформации, проблеми на дълголетието и социално значими болести.

и аморални черти на дадения индивид. Социолозите по принцип приемат, че биологичните фактори могат да бъдат изключени в търсенето на обяснения за моралното поведение, но редица емпирични изследвания през последните години откриват влиянието на биологични фактори върху морала на личността. В реалността се приема и възможността за биологична предразположеност към морално или аморално поведение. А на практика генетични аргументи вече влизат и в съдебните зали при анализ на наказателни дела.

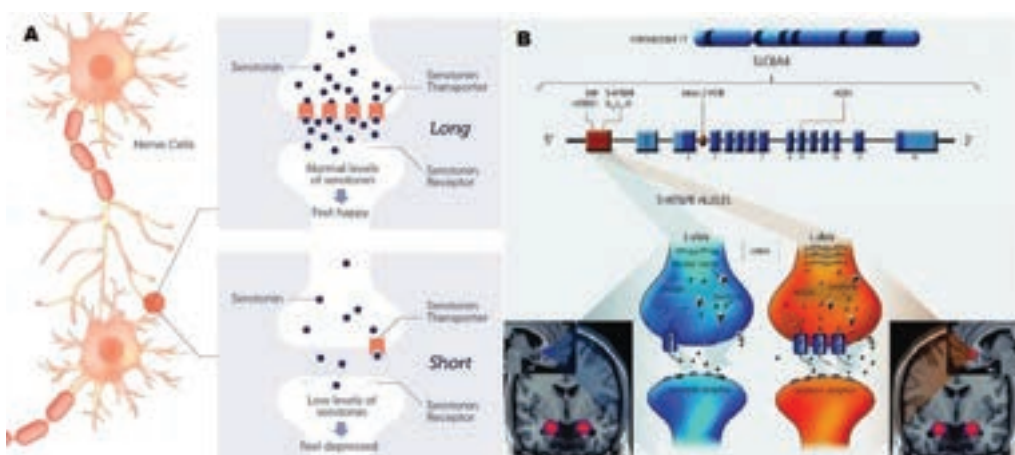
През 2009 г. италиански съд решава да намали присъдата на осъден убиец поради неговата специална генетична предразположеност. Съдът се позовава на поведенческо и генетично изследва-

не, което предполага неблагоприятно въздействие на генен вариант върху действията на мъжа. По-точно, мъжът е носител на специфичен вариант на гена за моноаминоксидаза А (МАОА), за който се подозира, че увеличава вероятността от агресивно, антисоциално и престъпно поведение в определени условия. Решението на италианските съдии се базира на проучване на американския психолог Авшалом Каспи (Avshalom Caspi) от 2002 г., което е референтен пример за това как биологичен фактор, свързан с въздействие на околната среда, може да повлияе на човешкото поведение. Работата на Каспи и колегите му е от особено значение за емпиричните изследвания на човешкия морал, тъй като очевидно подчинява общата способност за морално поведение на

генетичен фактор. Тук науката провокира сложен юридически казус, свързан с опасност от дискриминация на носителите на определени „съмнителни“ генетични мутации. Ако се приеме, че моралът до някаква степен е генетично предопределен, това би имало опасни последици, не само в наказателното право. Примерно – за минимизиране на риска за обществото може да се поиска хората с неблагоприятни генетични варианти – като гореспоменатия убиец – да бъдат изолирани или поставени под наблюдение. С оглед на напредналите възможности за пренатална диагностика, родителите могат да бъдат информирани за генни варианти, които са неблагоприятни за моралните качества на детето и те да вземат решение за съдбата на плода.



Структура на гена МАОА. С А) е обозначена промоторната област 4 повтора, а с В) е обозначени промоторната област 3 повтора, които са асоциирани с различна активност на ензима. (източник: [https://www.semanticscholar.org/paper/Role-of-Variable-Number-Tandem-Repeats-\(VNTRs\)-on-Manca/fc93da8e4de2531cedf391afc9e3d93aba6fa16](https://www.semanticscholar.org/paper/Role-of-Variable-Number-Tandem-Repeats-(VNTRs)-on-Manca/fc93da8e4de2531cedf391afc9e3d93aba6fa16), фиг 1.7)



А) Схема на дългите и късите варианти на серотониновия транспортър. В) Схема и функция на гена на серотониновия транспортър (*SLC6A4*). Алелните вариации на транспортъра (5-HTT), с неговата полиморфна област (5-HTTLPR). (източник: <https://www.genexdiagnostics.com/dna-wanderlust-gene/>; <https://www.researchgate.net/publication/41410525>)

Изследванията на човешката поведенческа генетика вече са въведени в наказателноправната система на САЩ и използването им става все по-разпространено. Базират се на напредък в изучаването на вариантите в гена за МАОА и полиморфизма в промоторния район на гена за рецептор на серотонина (*SLC6A4*), които дават насока на поведенчески генетични доказателства в наказателни дела. Генът *MAOA* е разположен на X-хромозомата и кодира ензима МАОА, който метаболизира невротрансмитери като серотонин, норепинефрин и допамин. Промоторната област на *MAOA* има или четири повторения (причиняващи висока активност на ензима МАОА) или три повторения (причиняващи ниска активност на ензима).

Транспортерният ген *SLC6A4* (*SERT* или *5-HTT*) е разположен на хромозома 17 и кодира протеин, който улеснява активността на транспортната система на серотонин. Той улеснява повторното поемане на серотонин от синапса обратно в неврона. Промоторната област на *SLC6A4* може да има дълга или къса форма. Дългата форма е свързана с висо-

ка активност на пренос на серотонин, докато късата с ниска активност.

Изследователите се стремят да разберат генетичното взаимодействие между вариантите на *SLC6A4* и стреса. Те се интересуват защо някои хора изпадат в депресия и са склонни към самонараняване, когато са изправени пред стресиращи житейски събития, докато други се мобилизират пред тях. Предполага се, че дългата форма на гена *SLC6A4* служи като функционална защита на носителите срещу ефектите на стреса, докато индивидите с едно или две копия на късата форма проявяват повече депресивни симптоми, дори склонност към самонараняване.

Полиморфизми в гените *MAOA* и *SLC6A4* са свързани с изява на насилие. В някои наказателни дела се използват аргументи от поведенческа генетика – хромозомни аномалии (XXY) или мутация в единичен ген *MAOA*, могат да обяснят или дори да извинят насилственото престъпно поведение. Носителството на една или повече допълнителни полови хромозоми при синдрома на „Свърхжжена“ (XXX, XXXX, XXXXX и т.н.) се асоциира с депресия,

тревожност, дефицит на внимание, а синдромът на „Свърхмъж“ (ХУУ, ХУУУ, ХУУУУ и т.н.) е свързан с агресивно поведение. Изследване в няколко американски щата показва, че много от затворниците притежават допълнително Y-хромозом. Тези научни открития могат да осигурят по-смислено разбиране на поведенческите разлики между индивидите и да имат по-голямо потенциално въздействие върху наказателното производство.

Вече има случаи обвиняеми по наказателни дела да представят показания за биологична предразположеност като аргумент, че не са действали доброволно при извършване на престъпление, а са направили това в контекста на пристрастяване към наркотици или алкохол, към които са имали генетично предразположение. Това твърдение досега е отхвърляно като мотив за оправдание, но в друг контекст, различен от пристрастяването, американските съдилища са демонстрирали известна готовност да приемат, че биологичната предразположеност има връзка с извършеното престъпление. В дело от 2004 г. е приет аргументът, че психично заболяване на обвиняемия, с тежка депресия, произтичаща от генетична предразположеност, прави убийството продукт на болест, отделена от волята, а не доброволно действие. В други случаи от американската практика ответникът твърди, че психическото му състояние, към което е бил генетично предразположен, го е подтикнало към насилие. В подкрепа на тезата се представя психиатрично свидетелство, че е имал „генетична предразположеност“ към депресия и психични заболявания или увреждания на мозъка. Аргументът за „генетични предразположения“ го прави по-малко виновен, тъй като поведението е възникнало не в резултат на „лош характер“, а от „лоши гени“. Такова го-

казателство може да се използва заедно с други смекчаващи вината обстоятелства и така поведенческата генетика става юридически аргумент. С развитието на науката, теории като тази вероятно ще станат все по-разпространени. Към днешна дата обаче само няколко експерти са успели да свържат общата поведенческа предразположеност на обвиняемия и конкретното престъпно деяние. От май 2004 г. факултетът по съдебна психиатрия на Вандербилт Юнивърсити (Нешвил, САЩ), започна да включва генетични тестове като част от своята цялостна прегварителна съдебнопсихиатрична оценка на обвинени в убийство. От август 2005 г. екипът свидетелства относно генотипирането на *MAOA* и/или *SLC64A* на четирима обвиняеми по наказателни дела. Към февруари 2006 г. те са извършили генотипиране на *MAOA* и *SLC64A* на девет мъже и една жена, обвинени в убийство първа степен. Експертните показания по отношение на изследването на *MAOA* и *SLC64A* биха могли да играят важна роля в бъдещи наказателни дела.

През 2002 г. изследователски екип, базиран в Нова Зеландия публикува статия с твърдение, че индивиди с определени алели на гена *MAOA*, заедно с история на сериозно малтретиране в детството, е по-вероятно да проявяват насилие и антисоциално поведение като юноши и възрастни. Други изследвания показват, че наистина много малтретирани деца стават насилници като възрастни, но все пак повечето не го правят. Те постулират, че генетичният състав на детето може да промени неговата чувствителност и реакция към малтретиране. Изборът за гена *MAOA* се базира на по-ранно проучване, идентифициращо мутация на този ген в холандско семейство с история на насилие при мъжете. В изследваната извадка 63% са имали ви-

сока активност на ензима MAOA и 37% са с ниска активност. Вижда се, че тези, които притежават ниска активност на ензима в комбинация с малтретиране в детска възраст са значително по-свързани с насилствено антисоциално поведение при юноши и възрастни.

Поведенческата генетика на отделни семейства показва, че може да има генетична основа и за ирационалните фобии. Възможно е фобиите да са форма на наследствен защитен механизъм, предаван чрез фамилни гени. Това е проверено и чрез лабораторен експеримент. Обект са мишки, подложени на стресови влияния – излагайки ги на аромата на химически ацетофенон, преди да им се приложат електрически удари. Потомството на тези мишки показва страховити реакции към миризмата на ацетофенон, дори когато го помирихва за първи път. Това показва, че те са придобили фобия от химическата миризма. Структурни аномалии са открити и в обонятелните луковичи на потомството на мишките. След секвениране на ДНК на сперматозоидите на мишките се установява, че генът, кодиращ M71, одорецептор, активиран от ацетофенон, е метилиран в родителските форми и се предава в поколенията.

Поведенческата генетика показва, че някои невропсихиатрични разстройства са по-малко наследствени от други. Например, докато гените може да представят повече от половината от риска за шизофрения или биполарно разстройство, но по-малко от половината от риска за тревожност и депресия. Останалите проценти могат да бъдат приписани на фактори на околната среда, като употреба на вещества, стрес, гнетта и преживявания от детството. Чрез напредъка в генетиката лекарствата могат да провеждат предсимптоматични диагностични тестове, за да видят риска за пациенти с фамилна

анамнеза за наследствени неврологични заболявания.

Полиморфизми в гените за окситоцин, аргинин вазопресин и допамин. Невропептидите *окситоцин* (OT) и *аргинин-вазопресин* (AVP) са две от най-изследваните в мозъка сигнални молекули с ключова роля във формирането на социални взаимодействия сред гръбначните животни. Най-добре характеризираният AVP рецептор от гледна точка на социалното поведение е AVPR1a, който има няколко повтарящи се райони с връзка със социалното поведение. Драматичните различия в социалното поведение между прерийната полевка и ливадната полевка са свързани с дължината на повтарящите се райони на AVPR1a рецептора.

Препулсното инхибиране (PPI, намаляване на стреса) на реакцията на стрес до голяма степен е автономна реакция, която резонира със социалното познание както при животински модели, така и при хора. Ефективен анализ на реалността, включително социалните взаимоотношения, зависят от способността да се игнорират или потискат възприятията на някои стимули. По-дълги алели *RS3* на *AVPR1a* са свързани с по-високи нива на PPI, особено при мъжете. Това наблюдение е в съответствие с ролята на промоторния повтарящ се регион в частично формиране на социалното поведение както при животните, така и при хората. През 2008г. професорът от Йерусалим Ариел Кнафо-Ноам (Ariel Knafo-Noam) по същия начин демонстрира, че след смъртта в човешкият хипокампус нивата на uPHK и на *AVPR1a* са по-големи в проби с дълъг в сравнение с късия *RS3* генотип. Това показва, че микросателитите в цис-регулаторните региони на гена *AVPR1a* имат значение за мозъчната функция, свързана с емоционална възбуда и социално поведение

AVPR1a и окситоциновият рецептор (OXTR) показват не само временна връзка с нормално социално поведение, но и с променена социална функция. Те се свързват с аутизъм и болести от аутистичния спектър, разстройства, характеризирани се с основен дефицит в социалните взаимодействия.

Полиморфизмът rs2254298 в гена *OXTR* е значително свързан с аутизма и в проучванията на просоциалното поведение при неклинични субекти. Чрез генотипиране на всички полиморфизми в *OXTR* генната област се наблюдава връзка между SNPs/хаплотипове и мерки за социални умения при засегнатите лица. Генетиката на социалната когнитивност е генетика

на личността, област, която процъфтява през последните 3 десетилетия.

Прилагането на ОТ като назален спрей на малък брой високофункционални деца с аутизъм показва увеличаване на активността в дясната амигдала и в орбито-фронталномозъчната кора по време на социален експеримент. Тази специфична за региона реакция на мозъка може да е резултат от епигенетична регулация на *OXTR* генна експресия.

Ранните проучвания на близнаци показват важността на приноса на гените за човешкото просоциално поведение. Наблюдава се широка наследственост (56% – 72%) при възрастни двойки близнаци за алтруизъм и емпатия и незна-

чителен ефект от влияние на средата. Ефектите на генетиката и несподелената среда стават все по-важни, а ефектите на споделената среда намаляват по важност, когато децата се движат от ранно към средно детство.

Предпоставка за успешни социални взаимодействия и психическо благополучие е емпатията, способността да споделяш чувствата на другия. Няколко изследвания показват че тя е генетично предавана. Появата на емпатия в развитието е проучена през 2008 г. от Ариел Кнафо и колегите му. Той изследва приноса на гените и околната среда за емпатията при 409 двойки млади близнаци. При 24 и 36 месечните индивиди, генетиката представлява 34% до 47% от вариацията в общия фактор на емпатия, докато споделеното въздействие на окол-

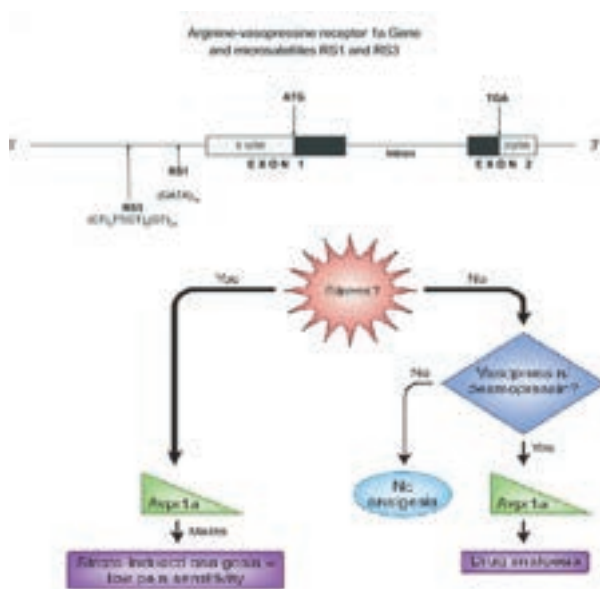
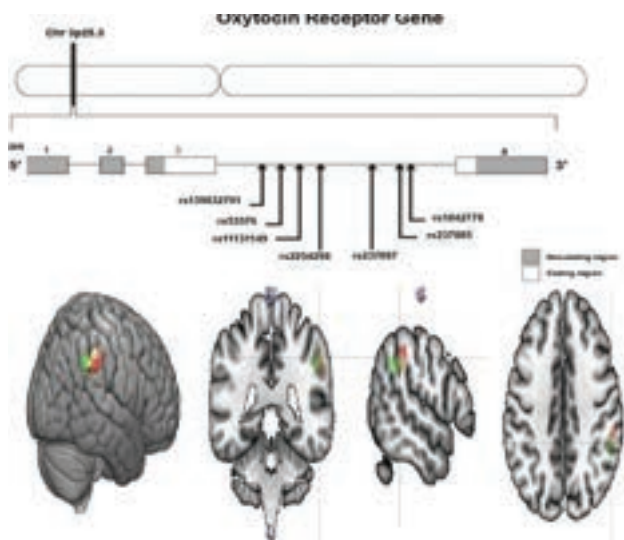


Схема на гена на аргинин-вазопресин рецептор AVPR1A и реакция на организма в условие на стрес. Индуцираната от стрес аналгезия включва рецептора на вазопресин, кодиран от гена AVPR1A. Генетичната вариация на рецептора определя силата на предизвиканата от стрес аналгезия, която се наблюдава само при мъже (както хора, така и мишки) с висока функция на рецептора. (източници: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnmol.2018.00027/full>; <https://www.nature.com/articles/nn.2987>)

ната среда намалява от 0,69 при 14 месечните до 0 на 36 месеца. Като цяло наследствеността е причина както за промяната, така и за приемствеността в емпатията, но ролята им се променя, когато децата растат. В друго изследване от 2009г. на близнаци на 3 – 5 години, се установява умерена наследственост за индивидуалните различия в емпатията, като част от отклоненията се дължат на несподелена среда. Единични полиморфизми rs53576 в интрон на OXTR гена са свързани с аутизъм и чувствителност към майката. Сравнено с индивиди, хомозиготни за G алела на rs53576 (GG), индивиди с едно или две копия на алел A (AG/AA) проявяват по-ниска поведенческа и диспозиционна емпатия. Съществува значителна корелация между RS3-повторения полиморфизъм на AVPR1a и степента на обвързване на партньорите мъже, но не и при жени. Освен това връзка между RS3 и PPI също е само при мъже, утвърждавайки идеята, че в различни видове, в зависимост от фенотипа, този рецептор често играе по-важна роля при мъжете, отколкото при жените в социалната сфера.

Съществува също така връзка между AVPR1a RS3 и възрастта при която се създават романтични връзки. В периода 2007 – 2009 година са изследвани и двата пола. Мъже и жени с дълъг полиморфен участък показват тенденция да търсят партньор на възраст под 15 г., по-рано в сравнение с тези, които носят къс полиморфен участък. При 38% от мъжете и 41% от жените съществува наследстве-

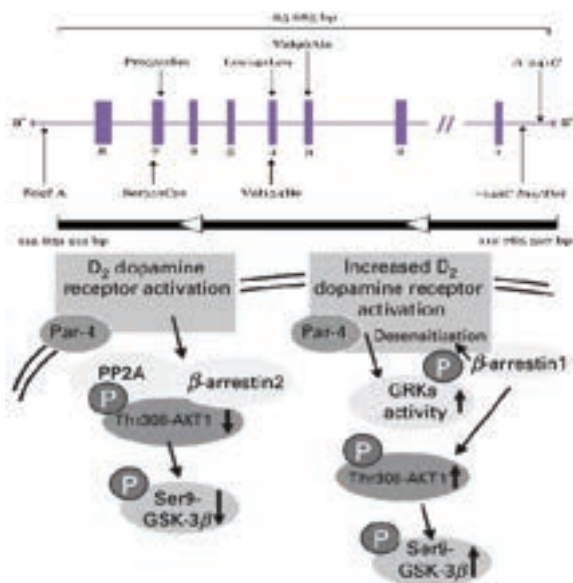


Структура на OXTR гена и Припокриване между областта, свързана с ефекта на полиморфизма rs2254298 на OXTR гена (в зелено) и ефекта от взаимодействието между генотипа rs2254298 и диагностичния статус на пациента (в червено). (Източници: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0891422217302524>; https://www.researchgate.net/figure/Overlap-of-activated-clusters-for-the-rs2254298-and-rs53576-main-and-interaction-effects_fig4_331759903)

на предпоставка и за изневяра. Асоциации на а-микросателитен маркер в близост до OXTR също детерминират желанието за ранен брак и репродуктивно поведение.

Има сходни доказателства, че границата между OT и AVP и допаминергичните пътища, свързани с компенсаторните механизми на мозъка, са от особено значение за формиране на социалния взаимоотношения. Допаминовите рецептори влияят на специфични личностни черти, тъй като допаминът е свързан с желанието, удовлетворението и вниманието. Рецепторът DRD4, който е свързан с алтруистично поведение, също е свързан със сексуално поведение, с по-ранно търсене на партньори и създаване на семейство. За разлика от тях, индивиди с DRD2 A1 алели е по-вероятно да не искат деца и да не желаят да се же-

The DRD4 Dopamine Receptor Gene



Фиг. 5 Структура и сигнални пътища при DRD4 и DRD2

(Източници: https://www.researchgate.net/figure/Dopamine-D2-receptor-gene-DRD2-structure-and-polymorphisms-studied-Boxes-represent_fig1_224966871; https://www.researchgate.net/figure/Hypothetical-DRD2-signalling-pathway-and-the-desensitization-pathway-Activation-of_fig1_273778127)

нат. Допаминът и серотонинът също са свързани с човешката романтична обвързаност. Освен това, участието на *AVPR1a* в „любовта и брака“ при проучвания с животни и хора, показват взаимодействие между вазопресин и мозъчни допаминови вериги.

В голямо изследване на близнаци от 2008г., Дейвид Цезарини (David Cesarini) наблюдава индивиди от Съединените щати и Швеция по отношение на способността за доверие и надеждност. Оценките за наследственост при доверието е 20% в шведския експеримент и 10% в САЩ, а оценките за наследяване на надеждност са 18% в шведската извадка и 17% в американската.

Нашата най-ранна изява на емпатия е родителската привързаност и грижа. Тя е еволюционният тласък зад развитието на емпатия. Съществуват доказателства за корелации ген-среда за майките и бащите върху техните

възпитателни прояви по отношение на позитивност, негативност, наблюдение и контрол. Гените за допаминергичните връзки са свързани с мозъчните компенсаторни системи, привързаност на бебето, разстройство с дефицит на вниманието и хиперактивност (ADHD). Демонстрира се връзка между по-малко ефективни алели на гените за допаминовия рецептор *D4* (DRD4) и катехол-О-метилтрансфераза (COMT) и проявата на ежедневни караници и по-малко чувствителна родителска грижа. Най-ефективната алелна комбинация изглежда буферира негативния ефект на ежедневните караници върху чувствителността на майката. Друг добре охарактеризиран допаминергичен полиморфизъм е в транспортера на допамин (DAT1), който има връзка с майчиното родителско поведение. В две изследвани кохорти от пробанди с ADHD и контролна група деца, е установена значителна

връзка между майчиният генотип *DAT1* и негативни прояви при родителско поведение и взаимодействието майка-дете. Връзка между *DAT1* генотипа на майката и негативните прояви при родителството е значително по-силна сред майките, чиито деца имат крайно деструктивно поведение по време на взаимодействието майка-дете, което отново предполага взаимодействие в средата.

Взаимодействието между ген и среда е обект на все по-интензивни изследвания. Новите техники за извличане на данни, статистическите методи и по-бързите компютри са предпоставки за създаване на огромна база данни, която включва информация от милиони изследвани лица с техните характеристики и особености. Разработват се модели и алгоритми за идентифициране и характеризирание на общи гени на чувствителност, емоционалност, както и на сложни и многофакторни човешки заболявания. Експерименталният психолог Стивън Пинкър (Steven Pinker) доброволно предостави своето ДНК, за да стартира проекта за личен геном на Джордж Чърч (George Church, Personal Genome Project), който създава онлайн база данни от 100 000 генома и характерни черти на хора. Пинкър обяснява, че повишеният интерес към глобализирането на генетиката и увеличаването на достъпа води до нарастване на потребителската генетика. В медиите това пороги някои сравнения и с нацистките програми за човешко инженерство, макар че идеята е съвсем друга. Тя води до достъпни тестове, които могат да обяснят кой е всеки човек чрез неговия генетичен код. Тези комплекти могат да варират и да предлагат на потребителите данни за техния произход, характерни черти и рискове от заболяване.

Персонализираната геномика позволява достъп на отделния човек до информация за генетичната му структура, за да могат да направят информиран избор по отношение на рисковете от предаване на наследствени заболявания. Познаването на личната генетика би позволило по-добро разбиране на личността и какво оформя човек извън неговата среда.

Бъдещите проучвания несъмнено ще се разширят допълнително в тази посока на индивидуално ниво. Комбинирани с фармакогеномика и неврогенетиката, области, в които е постигнат голям напредък и които имат голям бъдещ потенциал за представяне на ценна информация и изграждане на представа за множеството аспекти на човешкото социално поведение.

Използвана литература

1. Avinun, R., & Knafo-Noam, A. (2015). Socialization, genetics, and their interplay in development. <https://psycnet.apa.org/record/2015-05080-015>
2. Richard P. Ebstein, Salomon Israel, Soo Hong Chew, Songfa Zhong, and Ariel Knafo. Genetics of Human Social Behavior. *Neuron* 65, March 25, 2010. DOI 10.1016/j.neuron.2010.02.020
3. Stefan Walter, Can Biological Approaches Explain (Im) Moral Behavior? Problems and Potentials of Studies Focused on a Genetic Predisposition of Human Behavior. *Dual-Process Theories in Moral Psychology*, 2016, DOI 10.1007/978-3-658-12053-5_10
4. Baer, J., Kaufman, J., & Baumeister, R. (2008). Genetic determinism, Steven Pinker. In *Are we free?: Psychology and free will*. Oxford: Oxford University Press.
5. Pinker, S. (2006). The blank slate. *The General Psychologist*, 41(1), 1–8. Retrieved from <https://www.apadivisions.org/division-1/publications/newsletters/general/2006/04-issue.pdf>.
6. Katherine Kim & David Streid. *The Genetics of Human Behavior*. CUSJ, Volume9, Spring, 2015 ■

Ропотамо – изгубеният рай

Апостол Апостолов

Води началото си от североизточното подножие на странджанския рид Босна (висок 454 м) под името Церовска река. В началото на своя път (дълъг 48.5 км) тя върви в североизточна посока в дълбока, тясна и гориста долина

до село Ново Паничарево, след което напуска пределите на Странджа и променя посоката на течението на изток, през плитка и широка долина, за да навлезе в тесен пролом между Медни рид и Узунджа баир и достигне заблатена долина, където е образуван дълъг, широк лиман, заобиколен от лонгозна гора, оплетена в множество лиани и съхранила неповторимо природно и животинско богатство, вълнуващи истории и любопитни легенди. Сред цялата тази зелена

Късче от рая, където ро-
гът на изобилието е изси-
нал щедро неповторими
природни богатства от
пясъчни дюни, причудливи
крайбрежни скални форми,
река с лонгозни гори, лиа-
ни и мочурища, обрасли с
тръстика и водни лилии,
които те опияняват и ос-
тавят в плен завинаги. Ро-
потамо е една от двете
големи реки в Югоизточна
Тракия. Реката е бавна, без
водопади, а красотата ѝ е
в лонгозната гора от дъб,
ясен, бряст, габър и лиани-
те, с които е заобиколено
речното корито.

красота, спокойните,
дълбоки и бавни води,
сякаш уморени от
дългия път, приближа-
ват мястото, къде-
то ще срещнат топлата
презгрьдка на черноморските води,
западно от нос Свети
Димитър (Скомболиорос).

Името на реката е свързано с вековни предания. Според запазените портулани и стари мореплавателни карти при устието на реката през средновековието е съществувало голямо пристанище, обозначено като Ориоспотамо (орю – граница) или Оропотамо (орос – планина), което в превод означава гранична река, гранична планина. Според някои предания става дума за гръцки вариант на троянската Граникос, гранична река на Приамовото царство. В този случай

другата естествена граница на това царство е била река Скамандър (днес Велека). Според античната поема „Илиада“ от Омир, град Троя е бил разположен между две големи реки, които водят началото си от гориста планина, богата на извори. Точно такава е Странджа планина. В античността долното течение на реката е било плавателно с пристанище, което определя нейното стратегическо значение.

Стара легенда, достигнала до наши дни твърди, че името Ропотамо е съкратена форма на Калозеропотамос (Καλοῦερόποταμος), Калугерска река. А според друга легенда, името идва от принцеса Ропотамо, влюбена в беген момък – връзка, която бащата на принцесата не одобрявал. Двамата влюбени се скрили от преследвачите на баща си

в крайбрежна пещера. Пред заплахата от плен и разлъка принцесата използвала магически умения и се превърнала в кошута, момъкът – в елен. Съкрушен от загубата на дъщеря си, владетелят кръстил реката на нейно име – Ропотамо.

Друга легенда разказва, че владетел на земите отгясно на реката имал красива дъщеря Ро, която била пленена от очарованието на реката и повечето време прекарвала край нея. Когато бащата питал къде е, получавал отговор „на потамо“ (на реката). Така реката получила името на красивата Ро - Ропотамо.

Разказва се и за гръцка богиня Ропотамо („ро“ – тичам и „потамо“ – река), успяла така да очарова пиратите, които постоянно с набезите си ограбвали района, че те се оттеглили и никога повече не се



Ропотамо, едно романтично и все още запазено кътче от българската природа



Мястото, където морските и речните води се смесват, видяно от птичи поглед

върнали в този край. Реката, вдъхновила толкова легенди, бавно и тихо тече в сянката на старите лонгозни дървета с нагвиснали лиани, които сякаш следват мелодията на песен на гръцката богиня, по пътя си към морето.

Наличието на такова голямо природно богатство, уникална флора и фауна по крайбрежието и край устието на реката, е оценено още през четиридесетте години на миналия век и поставено под защитен режим през 1940 година. С Постановление №957 на Министерство на земеделието и държавните имоти (13.01.1940 г.) на основание чл. 20 от Закона за горите, във връзка с чл. 1 и 2 от Закона за защита на родната природа и Протокол от 10.07.1939 г. на комисия, назначена със Заповед №298 от 21.03.1939 г. и Прото-

кол №34 от 11.11.1938 г. на Постоянния горски съвет и Докладна записка №956 от 18.01.1940 г. Ропотамо е обявена за охранителна зона в смисъл на чл. 25 от Закона за горите. Защитената територия обхваща блатото Аркутино и р. Ропотамо с площ около 2000 декара, част от Созополска общинска гора.

През 1956 г. с ПМС, Главно управление на горите със Заповед №2245 от 30.12.1956 г. прекатегоризира защитената територия „Ропотамо“ в резерват – природен паметник с обща площ 2540 декара. Заповед №2080/04.09.1962 г. на ГУГ заличава природен обект „Ропотамо“ от категорията резерват и го прехвърля към категорията народен парк с площ 846,9 ха. Заповед №318/07.05.1992 г. на Министъра на околната среда с цел „да се запазят находищата на множе-

ство редки и застрашени от изчезване видове и като уникален комплекс от природни местообитания с международно значение“, се възстановява резерват „Ропотамо“ и неговата територия се разширява на 1000,7 ха с буферна зона с площ 707,7 ха. През 2012 г. буферната зона на резервата се прекатегоризира в защитена местност „Безликташ – Ропотамо“.

В границите на резервата се включват природните забележителности: „Устието на река Ропотамо“, обявена със Заповед №4051 от 29.12.1973 г. на Министерство на горите и опазване на природната среда и „Лъвската глава“, обявена със Заповед №1427 от 13.05.1974г. на Министерство на горите и опазване на природната среда. Определят се осем пътеки за посетители

през резервата и маршрут по вода за разходка с лодка на посетители през резервата.

Резерватът е с международен статут, като част от Комплекс Ропотамо, признат за влажна зона по Рамсарската конвенция с площ от 5500 ха, в чиито граници влизат устието и лиманът на река Ропотамо. Неговата територия попада и в две европейски защитени зони от „Натура 2000“.

Резерватът съчетава топлината на Средиземноморието с широколистни гори. В него могат да се видят причудливи земни форми и крайбрежни, водни и горски местообитания на голям брой редки и застрашени от изчезване растителни и животински видове и съобщества. Уникален е с богата и разнообразна растителност от двете страни на ре-



Лонгозната гора сакаш надвисва над реката



Битински синчец



Пясъчна лилия – царицата на пясъчните дюни

ката, с което донякъде наподобява, макар и в далеч по-малък мащаб, екваториална Амазония.

Резерватът е зелен оазис, събрал на едно място море, река, периодично заливани лонгозни гори с преобладаване на полски ясен, полския бряст, черна елша и частично на летен дъб, държкоцветен дъб, странджански дъб, обикновен габър, както и пясъчни дюни с редки псамофилни видове растения и причудливи скални образувания. Екзотичният вид на тази природна картина се допълва от вечнозелените дървесни лиани – скрипка, гърбач, листопадни дървесни лиани от по-

вет, дива лоза и тревистия лиан – хмел. Цялата тази палитра от растителни видове включва тревна покривка, в която присъства битинския синчец (*Scilla bithynica* Voiss), включен в Червената книга на страната.

Този малък къс от рая е съхранил 600 вида висши растения, което е 15% от цялата регистрирана флора на територията на страната. От това растително богатство 87 вида или 11% са включени в Червената книга на България, от тях 71 вида са редки, 11 вида са застрашени, а за съжаление има и един изчезнал вече вид. От регистрираните висши растителни видове 16 са ендемити, а 23 дървесни и храстови видове са терциерни реликти.

Заблатените територии около речното корито на Ропотамо са благоприятни местообитания за тръсти-

ката, камъша, папура, тамарикса и бялата водна лилия.

В крайбрежната ивица около лимана може да бъдат наблюдавани всички етапи от развитието на пясъчните дюни – от тяхното зараждане до обрастване с псамофилна (пясъчна) растителност. Тук се намира най-високата пясъчна дюна (40 м.) на Балканския полуостров. Красотата на крайбрежните дюни се допълва от многогодишно тревисто луковично растение – пясъчна лилия (*Pancratium maritimum*). Това красиво и нежно цвете се опрашва от насекоми (ястреб-молец *Agrius convolvul*), само когато скоростта



Otanthes maritima е част от растителното богатство на района

на вятъра е пог 2 метра в секунда. За да бъде съхранен този терциерен реликт е създаден резерват „Пясъчна лилия“, обявен през 1962 г. върху площ от 0,6 ха, югозападно от Созопол в местността Каваците и включен в Червената книга на България с категория „застрашен“. Тайната за нейното оцеляване, сред сухите и горещи пясъци на крайбрежните дюни, се крие в кореновата система, чиято луковича развива специални свивателни корени, които проникват дълбоко, след това се навиват спирално и притеглят луковичите в дълбочина, докато достигнат влажния слой, откъдето черпят нужните количества влага. Любител на топлите пясъци е и дивият копър (*Foeniculum vulgare*). По крайбрежните пясъци се среща единично или на малки групи редкият морски отантус (*Otanthes maritima*) от семейството на маргаритките, включен в Червената книга на страната.

По десния бряг на Ропотамо е установено едно от най-големите находища на морски пелин (*Artemisia maritima*) в страната, а в долното течение на реката при повече късмет може да видите кристично застрашения балкански ендемит

тракийско (хегерово) лале (*Tulipa thracica*).

Освен с невероятно красивата си природа и разнообразен растителен свят, резерватът впечатлява с богат и разнообразен животински състав. На територията му са установени 60% от сладководната ихтиофауна на страната, 60% от херпетофауната, 57% от видовете бозайници и 50% от гнездовата орнитофауна.

Лиманната зона на река Ропотамо се обитава от 14 вида риби, като брияната и дивият шаран са включени в Световния червен списък и



Тракийско лале



Костенурките се припичат на плаващ дънер, влячен от ленивите води на Ропотамо

Червената книга на страната. Поради смесване на речната и морската води, в устието на реката могат да се срещат и морски видове, като карагъз (*Alosa immaculata*), който е проходна риба – приспособена да живее и в сладки, и в солени води. По време на размножителния период задължително навлиза в крайбрежните реки, където отлага хайвера. В тази част на реката е установено присъствието на харип (*Alosa caspia bulgarica*), включен в Червената книга на България като уязвим вид, установен единствено по Южното българско черноморско крайбрежие.

Сухите скалисти места и пясъчните дюни са местообитание на редки видове влечуги: шипобедрена и шипоопашата сухоземни костенурки, леопардов и вдлъбнаточел смок, смок мишкар. По влажните и мочурливи места до реката се среща обикновената и каспийска блатна костенурки, които могат да се видят припичащи се върху сухите дънери, носещи се по течението на реката и земноводни, като тритон, зелената крастава жаба, кафявата крастава жаба,

балканската чесновница и жабата гървесница, която е застрашена в световен и европейски аспект.

Територията на резервата е обитавана от 21 вида бозайници, между които лисици, чакали, сърни и елени, муфлони. Крайбрежните скални пещери са местообитание на прилепи. От територията на резервата и Странджа планина безвъзвратно са изчезнали мечката (още в края на XVIII в.) и

рисът, а от черноморските води – тюленът монах, включен в Световния червен списък, който спорадично посещава подводните пещери край Силистар.

Над резервата преминава черноморската въздушна магистрала на птиците в Европа – *Via Pontica*, която събира ятата на Северна и Източна Европа и Сибир. Заливът и устието на река Ропотамомо са важна междинна спирка за птиците, както за почивка, така и за хранене. Оттук с възстановени сили те отново поемат гългия път на юг или на север. Част от тях остават да зимуват.

Природата на Ропотамо спира дъха. Нейната красота не може да бъде описана с думи, тя трябва да бъде видяна и преживяна. Това е природа, която ви пренася в друг свят. Когато през лятото посещавате Южното Черноморие, не пропускайте случая да посетите малкия пристан до моста на реката на централната пътна артерия E87 в местността „Калдаръм гечит“, където ви очакват лодките за екскурзия по реката, с които можете да преминете през едно царство на природни красоти

и емоционални преживявания. Приключения, което си заслужава да видите и почувствате поне веднъж в живота.

По време на пътуването Ропотамо ще ви впечатли и със своята интригуваща история и многобройните легенди, сякаш родени от тайнствената атмосфера на гъстите лонгозни гори. По време на прехода ще можете да се любувате на обвитите в пищна зеленина брегове, които се редуват с пясъчни дюни и причудливи скални феномени, като „Лъвската глава“ и „Веселата скала“. Тази територия е била заселена още от преди три хилядолетия. Обитателите се сменяли. Траки, гърци, римляни, славяни са оставили по нещо от своите цивилизации. От това време, вдясно от реката и от скалното образувание Лъвската глава, са останали руините на крепостите Вълчаново кале и Бурхама – най-високата точка в района, откъдето може да се отиде до залива с останки от средновековен параклис „Св. Параскева“.

Вълчаново кале е крепост от ранножелязната епоха, смята се за убежище на легендарния Вълчан войвода, който според преданието е изкопал 30-метров кладенец, в който е скрито златно съкровище, взето от османски кораби, пренасящи данъците за турската хазна. Законаното богатство било толкова голямо, че войводата изпратил свои пратеници в Русия да молят императора да освободи България, като златото на войводата можело да покрие всички разходи за войната, включително заплатите на войниците и пенсиите на вдовиците. Императорът обаче не приел сделката.

На това място е открита и втората в България пещера утроба, в която през определени интервали прониква слънчев

но оплождане на Земята от слънчевия бог, което създавало новата година и осигурявало плодородието. В най-отдалечената част на пещерата е открито каменно ложе и керамични предмети от ранножелязната епоха (X – VI в. пр. Хр.). Друга легенда гласи, че тук се намирала митичната тракийска крепост Ранули, резиденция на цар и върховен жрец на траките от племето скирмиани. Днес има останки от уникално скално светилище, крепостни стени и средновековна църква, която е доказателство за съществуването на византийска и старобългарска крепост на това място. Предполага се, че е тракийска крепост, по-късно използвана от византийци и българи. Спомената е в прочутия Хамбарлийски надпис, отразяващ победите на Крум през 812 г.

В долното течение на реката, където е разположен резерватът, попадате в истинска гжунгла – лонгозна гора от двете страни на речното корито, която е рядкост за Европа. Възхищение будят вековните високи широколистни дървета, окичени с многобройни висящи по тях лиани. В една от най-красивите извивки по долното течение на реката трябва да спрете и да посетите вир, за който се твърди, че изпълнява желания. Преданията гласят, че ако измиете ръцете си във водата му и намислите желание, то се сбъдва. Понякога се получава и днес, можете да пробвате!

Друга непозната, но пленяваща гледка, се разкрива пред погледа, когато лодката преминава до плаващо дърво, върху което се припичат водни костенурки. Богатите багри на окъпаната от ярката слънчева светлина лонгозна растителност привличат погледа с неудържима сила и поражда желание да разгънете този вековен зелен оазис и да се потопите във въшебния и непо-



Сива чапла

знат горски свят. А там, навътре в гората, самотен се издига изсъхнал клон, на който стои неподвижна сива чапла и наблюдава от високо сребристото огледало на реката, безразлична към шума на приближаващата моторна лодка, придружен с човешка глъчка и щракане на фотоапарати. На потопени в речните води сухи клони са кацнали корморани, почиващи след богатия обяд, който е осигурила реката.

Пленени и очаровани от възшебната красота на реката не забелязвате, как лодката бавно преминава край ниските мочурливи участъци от дясната страна и навлиза в уникално съчетание от гора и море. Тук речните води бавно се смесват с морските и остават завинаги неразделни. Малкото ято от чайки, с пръхащи криле над устието сякаш посрещат и приветстват това сливане с шумните си кръсци. Макар че този музикален акомпанимент не е мелодичен, той има свое очарование като звуков фон на природния феномен, който без

вокалните способности на крилите „музиканти“ няма да бъде същият.

Около устието е образуван дълъг и широк лиман, ограден от Черно море с пясъчна коса. При устието на река са открити останки и следи от голямо антично пристанище, използвано от мореплавателите от ранната бронзова епоха (около 3000 години пр. Хр.) до XVIII – XIX век. Според античния автор Ариан, устието на Ропотамос е било „убежище за кораби“. От дясната страна на устието, наг

морската повърхност, стърчат скали, които са доказателство, че нос Свети Димитър в древността и през Средновековието е бил на 400 метра по-навътре в акваторията, отколкото е сега. Някои от старите рибари гнес наричат носа „Свети Димитър“, а други „Киндинар“, старогръцка дума за опасност. Наличието на подводни скали в близост до устието на плавателната река е криело опасност за корабите, а някои от тях са се разбивали. Такъв е случаят от 1929 г. с френски кораб, който получава сериозни повреди и прави опит да достигне до съседния залив Света Параскева. Помощ на френския екипаж оказва български моряк – граничар, който въпреки лошото и студено време не се отказва да помогне и замръзва на поста си. Днес, на края на нос „Свети Димитър“ се издига паметникът на българския моряк – граничар.

Не е изключено носът да носи името на съществувало през късното Средновековие село Свети Димитър, от което

през вековете са оцелели само стените на един параклис. През XVII – XVIII век селото често е нападано и ограбвано от пирати (лази), което принудило населението да напусне и да се засели във вътрешността на Странджа.

През 1982 г. доброволното сдружение в Бургас „Морско общество“ става инициатор и провежда подводни археологични проучвания в устието на река Ропотамо. Намереният материал потвърждава хилядолетната исто-

рия на съществуващото пристанище, използвано от мореплавателите от ранната бронзова епоха (около 3000 години пр. Хр.) чак до XVIII – XIX век. На дълбочина 2 метра се откриват вертикално забити дървени колове с гуаметър от 0.20 до 0.40 м, както и керамични фрагменти от ранната и средната бронзова епоха, от периода от 2800 до първите столетия на второто хилядолетие пр. Хр.

По време на подводните археологични проучвания са открити антични керемиди – солени (плоски керемиди) и калиптери (капацы) от същинската класическа епоха и от нейния по-късен период (първата половина на IV в. пр. Хр.). Общо по време на подводните проучвания са събрани 2633 фрагмента от сивочерна, работена на ръка керамика, повечето от която се отнася към раннобронзовата и среднобронзовата епоха.

Намерените материали недвусмислено доказват, че по време на Троянската война на устието на река Ропотамо е



Корморани, в почивка след обилен обяд, осигурен от реката

имало активно пристанище и населено място.

На това митично място, съчетало в себе си неповторими природни красоти, планина, море и стари легенди завършва плаването по река Ропотамо. Това отдалечено място, запазено от пряк гостъп на съвременната цивилизация и от бетоновата инвазия има нещо различно, възшебно, привлекателно, магнетично и неповторимо, то предизвиква емоционално преживяване и веднъж видяно не може да бъде забравено.

Ропотамо е екзотично, диво, малко познато кътче от България, където природата е съхранила своята уникалност и пленява със своята красота. Мястото пази спомена за тайнствени езически ритуали, легенди за златни съкровища и интригуващи руини на древни крепости и раннохристиянски храмове. Място на тишина и спокойствие, което ви пренася в друг свят. Това природно богатство и красота на България трябва да бъде запазено, опознато и преживяно,



Паметникът моряка-граничар замръзнал на поста на нос Св. Димитър

разумно използвано и обогатявано, за да радва сетивата на днешните и утрешни поколения и никога да не бъде обречено на забрава.

Съвременният *Homo sapiens* е в дълг към природата. А той, в крайна сметка, е част от тази природа, както всички живи същества. Нещо повече! Според великия географ Елизе Реклю (*Jacques Élisée Reclus*) „Човекът е природа, осъзнала сама себе си“. Ние никога не трябва да забравяме, че „не трябва да властваме над природата така, както завоевател властва над чужд народ, като че ли се намираме извън природата, а ние, обратно, с цялата наша плът, кръв и мозък ѝ

принадлежим и се намираме сред нея. Цялото наше господство над нея се състои в това, че за разлика от всички други същества ние умеем да познаваме нейните закони и правилно да ги прилагаме“. Думи, написани от Фридрих Енгелс, с високо чувство за отговорност пред поколенията много преди нас, които имат съвременен отзвук. За да запазим тази богата и красива природа, с която сме дарени, наше задължение е да спазваме природните закони, за което ни напомня и гревногръцкият комедиограф Менандър (341 – 290 пр.н.е.), който предупредил: „От законите на природата не можеш да се скриеш никъде“. ■

Съдържание за 2023 година

Хоризонти на науката

Христо Протохристов, Чавдар Стоянов
Трансмутацията – зелена светлина за ядрената енергетика 3/4

Георги Милошев
В епигенетичния контрол е нашата съдба 3/18

Стефан Плачков
За научно-философския спор между Алберт Айнщайн и Нилс Бор и мистериозното квантово заплитане 4/4

Лауреати

Стефан Манев
Нобеловите награди по природни науки за 2023 година са в областта на взаимодействието в микросвета 3/28

Планетата

Иван Загорчев
Разрушителните земетресения през февруари 2023 в Турция и Сирия – кървави уроци на сеизмологията и сеизмогеографията 1/16

Екология

Данаил Таков
Глобалната загуба на биоразнообразие – даваме ли си сметка за последиците? 2/4

Интервю

Юлиан Константинов:
Китоловът гнес е народен празник в Аляска 4/14

Непознатата химия

Христо Цветанов
Водата – позната и непозната 1/4

Човекът

Ангел С. Гълъбов, Аделина Стоянова, Симеон А. Гълъбов
Терапия на ентеровирусните инфекции 2/14

Нина Атанасова
Естрогени и мъжки фертилитет 2/20

Юбилей

Христо Найденски, Ангел Гълъбов
Луи Пастър – живот, отгледан на науката в полза на здравето и благоденствието на хората 3/52

Пътешествие

Дилян Георгиев
Близката Амазония 4/24

Фосилна летопис

Златозар Боев
Ужасните птици 1/56

Златозар Боев
Щрауси в Антарктида 1/62

Златозар Боев
Гигантските орли в миналото и днес 2/70

Златозар Боев
Мезозойски птици 3/72

Владимир Николов
Морските влечуги от триаса в България 4/32

Златозар Боев
Халикотериите в България – гревни и непознати неозойски гиганти 4/42

Златозар Боев
Гигантските гърдавци 4/48

Зелена планета

Ивайло Ангелов
За скалния орел 1/28

Васил Големански
Загадките на палоло 1/34

Васил Големански
Кои са 5-те най-големи насекоми в света 1/40

Данаил Таков
Насекомите и пандемията COVID-19 1/46

Борислав Григоров
Проблеми с изголистните култури в България 2/60

Христо Мишков
Силфиум – загадката на античната ботаника 3/80

Васил Големански, Карамфил Матеџ

Запознайте се с „Дъба на Безаншек“! 4/54

Васил Големански, Христо МишковНов случай на „зомбификация“ е открит при
низши животни 4/58**Мирослав Славчев**Запознайте се: Иберийският рис
(Lynx pardinus) 4/62**Синя планета****Васил Големански**Символът „Неразделни до смъртта“. Кои е
той? 3/66**Небето над нас****Пенчо Маркишки**

Небесните планове 2/40

Пенчо Маркишки, Христо МишковПълното лунно затъмнение по време на бо-
евите на Шипка в нощта на 11 срещу 12 ав-
густ 1877 г. (стар стил) 2/52**Вася Банкова**Телескопът „Джеймс Уеб“ откри в космоса
молекула, ключова за възникването на живо-
та 3/40**Светослав Александров**Какво научихме за извънслънчевите планети
след година работа на телескопа „Джеймс
Уеб“ 3/44**Пенчо Маркишки**По-интересни астрономически явления през
2024 г. 4/70**Пенчо Маркишки**

Проблеми при измерванията с гномон 4/84

Наука и практика**Вася Банкова**Одобрена е първата в света ваксина за
пчели 1/72**Весела Славова, Христо Мишков**

Градското градинарство 1/78

ОбразованиеПостижения на участниците в международ-
ните олимпиади в природните науки за сред-
ношколци през 2022 г. 1/90**През обектива****Асен Изнатов**

Уралската улулица 1/66

Тайните на генома**Десислава Нешева**Човешкият геномен проект – значение и по-
стижения 2/28**Десислава Нешева**Гени и околна среда: в търсене на корените
на нашето поведение 4/90**С бинокъл сред природата****Еберхард Унджиян**

Среднощни привидения – прилепите 1/104

Еберхард УнджиянНейно сиво превъзходителство
гузутката 2/92**Еберхард Унджиян**

Чакалите 3/88

Еберхард Унджиян

Птици, гнездящи в земята 3/94

Отечество любезно**Апостол Апостолов**

Докосване до мистичната планина 2/78

Апостол Апостолов

Велека – магията на Странджа 3/102

Апостол Апостолов

Ропотамо – изгубеният рай 4/100

Музейни колекции на фокус**Златозар Боев**Една уникална музейна колекция
от птици 2/102