

брой 1, 2026, година LXXIV

природа

www.press.bas.bg

Малкият воден бик – големият акробат на птичия свят

Изкуственият атом и пътят към квантовите компютри
Забулената сова – тихият пазител на българските ниви
Астрономически събития на 2026 година
Земните пчели – красиви пухкави опрашители
Почвата – забравена вселена под краката ни



Издателство на БАН „Проф. Марин Дринов“

Списание „Природа“ вече изцяло
в електронен вариант



Уважаеми читатели,
Списание „Природа“ преминава изцяло в електронен формат, което налага промени в разпространението му. Читателите вече имат свободен достъп до новите броеве чрез сайта на Издателството на БАН „Проф. Марин Дринов“, както и чрез сайта на списанието www.priroda.bas.bg. При интерес към минали броеве, те могат да бъдат поръчани като книжки на сайта на Издателството www.press.bas.bg в секция Е-КНИГИ. Като PDF както новите, така и старите броеве (от 2013 година насам) могат да бъдат ползвани в архива на сайта <https://priroda.bas.bg/archiv-na-spisanie-priroda/>

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
акад. Иван Иванов
акад. Вася Банкова
чл.-кор. проф. Димитър Иванов
чл.-кор. проф. Нина Атанасова
проф. Ина Анева
доц. Мая Гайдарова
доц. Стефан Манев



На корицата:

Малък воден бик
на акробатичен
лов

Автор:

Илиян Вълчанов

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 2682-9541

СЪДЪРЖАНИЕ

Лауреати

Стефан Плачков

Нобеловата награда за физика от 2025 година, изкуственият атом и пътят към квантовите компютри

4

Природозащита

Асен Игнатов

Забулената сова – тихият пазител на българските ниви

15

Небето над нас

Пенчо Маркишки

Астрономически събития на 2026 година

22

Зелена планета

Делка Салкова

Земните пчели (Bumblebees) – красивите пухкави опрашители

36

Мариела Стойкова

Почвата – мълчаливата, забравена вселена под краката ни

49

През обектива – рубрика

Илиян Вълчанов

Малкият воден бик е големият акробат на птичия свят

59



CONTENTS

Laureates

Stefan Plachkov

The 2025 Nobel Prize in Physics, the Artificial Atom and the Road to Quantum Computers 4

Nature Conservation

Asen Ignatov

The Barn Owl – the Silent Guardian of Bulgaria’s Fields 15

The Sky Above Us

Pencho Markishki

Astronomical Events of 2026 22

Green Planet

Delka Salkova

Bumblebees – the Beautiful Fluffy Pollinators 36

Mariela Stoykova

Soil – the Silent, Forgotten Universe Beneath Our Feet 49

Through the Lens

Iliyan Valchanov

The Little Bittern Is the Great Acrobat of the Bird World 59



Нобеловата награда за физика от 2025 година, изкуственият атом и пътят към квантовите компютри

Стефан Плачков

В началото на октомври миналата година Кралската шведска академия на науките обяви Джон Кларк (John Clarke), Мишел Деворе (Michel Devoret) и Джон Мартинис (John Martinis) за носители на Нобеловата награда за физика от 2025 година. Най-престижната награда в света на науката удостоява тримата учени „за откриването на макроскопичното квантово-механично тунелиране и квантуването на енергията в електрическа верига“. Или, както Мишел Деворе казва на сравнително разбираем език, „за откриването на *изкуствен атом* с размери, видими с просто око“. А защо този „изкуствен атом“ се оказва необходим за технологията на квантовите компютри? Това откритие заслужава ли наистина такова признание?

Отговорът е положителен поради две основни причини. Първата е чисто научна: тримата лауреати потвърждават, че странните закони на квантовата механика (някои от тях ще видим по-надолу) може да са валидни не само за елементарни частици и отделни атоми, но и за макроскопични тела. В продължение на десетки години се считаше, че квантовата механика е точна теория, но само по отношение на атома, на неговото

ядро и на елементарните частици. Във всекидневния свят, достъпен за всички нас, законите на класическата механика си оставаха неоспорвани. В две статии, публикувани през 1985 г., тримата учени доказаха, че при температура близка до абсолютната нула квантовата физика може да обхване не само една, две или евентуално няколко частици, а милиарди трилиона електрони едновременно, тоест – става валидна и за макроско-



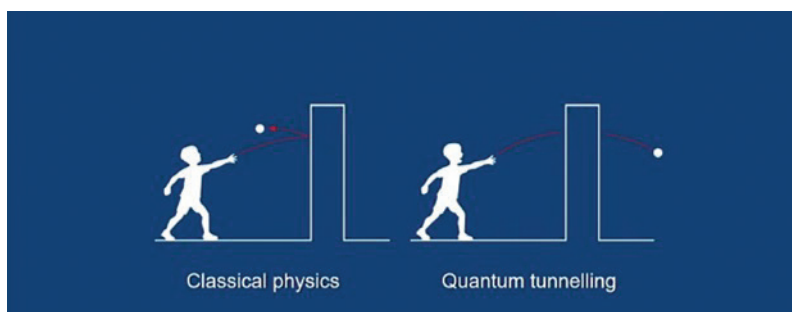
*Лауреатите на Нобелова награда по физика за 2025 г.
От ляво надясно: Джон Кларк, Мишел Деворе и Джон Мартинис*

пични тела, които могат да бъдат сравнително лесно експериментално манипулирани.

Втората причина за широкия отзвук на новото доказателство е, че такъв макроскопичен атом, „на който могат да се запоят жици“, както фигуративно се изразява Джон Мартинис, позволява развитието на една от най-новите и най-обещаващи технологии гнес – тази на *квантовите компютри*. Идеята за квантов компютър се обсъжда за първи път през 80-те години на миналия век, а първият прототип е построен в края на 90-те години. В последното десетилетие световно известни фирми, като например IBM и Google, инвестират стотици милиони долари в научни изследвания, насочени към реализацията на квантов компютър. Двама от нобеловите лауреати, Деворе и Мартинис, дълги години сътрудничат с погрозделението на Google за разработка на квантова изчислителна техника, известно като Google Quantum AI. През 2022 година Мартинис създава Qolab – нова стартов фирмa за квантови изчисления с цел разработване на свръхпроводящи

квантови компютри с широкомащабно приложение.

В първата част от съобщението на Нобеловия комитет се цитира „макроскопичното квантово-механично тунелиране“. Квантовото тунелиране е едно от удивителните последиствия на квантовото поведение на частиците. В класическата физика, ако една частица се сблъска с бариера, чиято енергия е по-висока от нейната, тя просто отскача обратно. По същия начин една топка за тенис не може да надхвърли висока стена, ако кинетичната ѝ енергия е недостатъчна. В квантовата реалност една частица, даже и с недостатъчна енергия, може да „пробие“ и да премине от гругата страна, сякаш използва невидим тунел в бариерата. Такъв ефект е възможен за отделни частици или атоми само в микроскопични мащаби, където „царят законите на квантовата физика“. Във всекидневния свят тунелирането може само да се появи като кадър от филмите за Хари Потър: с билет за влак, който потегля от коловоз 9%, главният герой се засилва и успешно стига до него през стената между коловози



Сравнение между класическа и квантова механика. Според класическата физика топката винаги отскача от стената. Според квантовата механика тя може да премине от другата страна като през невидим квантов тунел. Кредит: Кралска шведска академия на науките

9 и 10 като през невидим тунел. Лауреатите на Нобелова премия правят подобно свръхестествено тунелиране реалност, ако не за самия Хари Потър, то поне за своя изкуствен атом с размери на обикновена монета!

Научното обяснение за квантовото тунелиране произтича от два от основните принципи на квантовата механика, несъществуващи в класическата физика. Първият от тях е така нареченият *корпускуларно-вълнов дуализъм*. Според този принцип елементарните частици не са само микроскопични твърди топки, както името „частица“ предполага. В микроскопичния квантов свят те имат двойствена природа, тоест те са едновременно и частици, и вълни. Този на пръв поглед странен и противоречив принцип е предмет на дълги научни спорове и обсъждания в началото на миналия век, до окончателното формулиране на квантовата механика през 1927 година. Според него свойствата както на частица, така и на вълна винаги съществуват едновременно, като резултатът от всеки конкретен експеримент зависи само от едното от тях.

Вследствие на корпускуларно-вълновия дуализъм всяка елементарна частица е

математически определена като вълна от така наречената вълнова функция. Вълновата функция дава информация за вероятната локализация на частицата и как тази вероятност се променя с времето. Според друг основен принцип на квантовата механика, така наречения *принцип на суперпозиция*, частицата заема едновременно всички възможни позиции. Преди конкретно премерване, всяка една позиция е възможна. Благодарение на вълновата функция вероятността частицата да приеме някоя от всичките възможни позиции е предварително позната.

Принципът на суперпозиция води до коренна разлика между класическата физика и квантовата механика. Според класическата физика позицията, както и траекторията на една топка за теб, са точно определени във всеки момент. Класическата физика е *детерминистична* – ако познаваме скоростта и посоката на една обикновена топка, ние предварително знаем къде и кога тя ще докосне земята. Квантовата механика от своя страна борава с вероятности, изчислени на базата на вълновата функция. За една квантова топка знаем само, че тя ще падне някъде, но не знаем къде

точно. Можем само да изчислим съответните вероятности. Особено свойство на вълновата функция е, че тя не се анулира рязко пред бариера с познати височина и дебелина – тя прониква в нея, след което бързо (математиците казват експоненциално) отслабва, но без да изчезне напълно. Оттук следва, че вероятността квантовата „теннис топка“ да премине през стената не е нула, а има малка, но положителна стойност.

През 1928 година квантовото тунелиране носи един от триумфите на новата и все още загадъчна квантова механика. За първи път тя предлага пълно математическо обяснение за мистериозното дотогава алфа-разпадане на радиоактивните ядра. Запитвали ли сте се защо и по какъв странен механизъм някои елементи се оказват радиоактивни? В ядрото на тежък атом алфа-частицата (която е всъщност ядро на хелий с два положително натоварени протона и два неутрона) е „заклучена“ зад потенциална бариера, създадена от силното ядрено взаимодействие и кулоновата (електрическа) сила. Типична стойност на енергията на алфа-частицата в тежки ядра е 5 MeV (Милион електрон-Волта, мярка за енергия във

физиката), докато потенциалната бариера е „висока“ близо шест пъти повече, около 30 MeV. Според класическата физика алфа-частицата би трябвало да остане завинаги заключена в ядрото. Но нейната вълнова функция показва, че вероятността тя да се появи извън ядрото, макар и малка, не е кръгла нула. Вълновата функция дава обяснение защо радиоактивните елементи се разпадат – всеки атом от веществото има шанс да тунелира, но не можем да предскажем кога точно. Разбира се, вероятността за тунелиране зависи както от енергията на частицата, така и от характеристиките на бариерата. Поради тази причина периодите на разпад на радиоактивните елементи са изключително различни, от нищожни части на секундата до стотици хиляди години.

В продължение на половин век квантовото тунелиране се приема за валидно само за микроскопичния свят, тоест света на атомите, ядрата, електроните и елементарните частици въобще. Чак в началото на 80-те години от миналия век въпросът за квантово тунелиране през тела с милиарди частици (макроскопични тела) става предмет на научни изследвания, благодарение на сър



Спонтанен радиоактивен разпад на тежко ядро. Кинетичната енергия на алфа-частицата е няколко пъти по-малка от енергията, необходима тя да преодолее бариерата. Благодарение на квантовото тунелиране радиоактивен разпад е възможен. Кредит: Кралска шведска академия на науките

Антони Легет (Anthony Leggett, р. 1938, носител на Нобелова награда от 2003 г.). По негово предложение и след продължителен интерес към темата, тримата лауреати на Нобеловата премия от 2025 г. успяват да постигнат тунелиране на тяло с размери до сантиметър, тоест тяло, видимо с просто око! Но на какво се дължи техният успех?

За да може едно тяло с макроскопични размери да премине през стена като през невидим тунел са необходими специални условия и подходяща апаратура. Успехът на тримата лауреати се основава и на още няколко други блестящи постижения на науката, направени през втората половина на XX век.

Първото специално условие е изключително ниска температура, близка до абсолютната нула (минус 273 градуса). Такива ниски температури означават че атомите почти спират да се движат. Съответно свойствата на някои материали рязко се променят. Така например електрическото съпротивление не само намалява – то напълно изчезва; електрически ток може да тече с години и с векове наред без да губи енергия под формата на топлина, както в проводник на стайна температура. Тази странна *свръхпроводимост* е открита съвсем случайно през 1911 г. от холандския физик Хайке Камерлинг-Оннес (Heike Kamerlingh Onnes, 1850 – 1926, получил Нобелова награда през 1913 г.). Това новооткрито и изненадващо състояние на материята остава мистериозна загадка за близо половин век: нима е възможно електрическото съпротивление да изчезне напълно? Обяснението е намерено чак през 1957 г. от Джон Бардийн, Леон Купър и Джон Шрифър (John Bardeen, Leon Cooper, John Schrieffer). С блестящ математически труд тримата физици доказват, че свойството на



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.

свръхпроводимост следва от законите на квантовата механика!

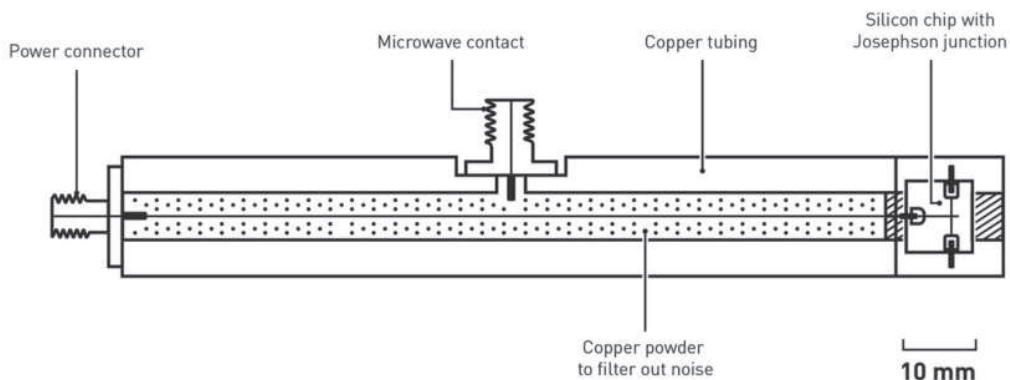
За представеното цялостно обяснение, наречено по инициалите на имената им Теория BCS, тримата физици са удостоени с Нобеловата награда за 1972 г. Накратко, теорията BCS обяснява свръхпроводимостта като агрегатно състояние от *Куперови двойки* (Cooper pairs, по името на Леон Купер) електрони. При температури, близки до нулата, вместо да се отблъскват за-

ради еднаквия им електрически товар, електроните се привличат индиректно чрез взаимодействие с кристалната решетка на материала. Свързването им два по два позволява на всички Куперови двойки в тялото да се движат и да реагират по един и същ начин. В тези условия на свръхпроводимост всички тези двойки следват законите на квантовата механика. По тази причина милиони и милиарди двойки би трябвало да реагират като единен квантов обект, описан с една единствена вълнова функция. В това се изразява и оригиналната идея на сър Антони Легет, която Кларк, Деворе и Мартинис решават да проверят.

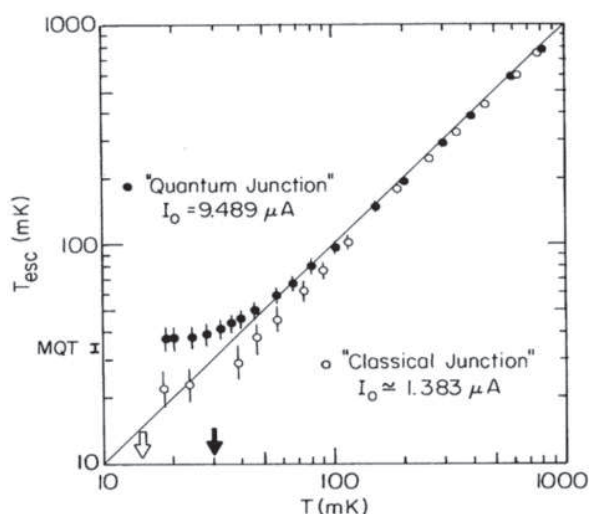
За да реализират своя експеримент, тримата лауреати от 2025 г. използват друго забележително квантово устройство, така наречения *Преход на Джоузефсон*. Този *преход* представлява макроскопична (с размери около сантиметър) електронна структура, състояща се от два свръхпроводника (при температура близна до абсолютната нула), разделени от тънък слой изолатор (бариера). На базата на квантовата механика през

1962 г. младият тогава докторант (само на 22 г.), британският физик Брайън Джоузефсон (Brian Josephson), оформя математическите зависимости за тока и напрежението в структурата. За това негово откритие Джоузефсон е удостоен с Нобелова награда за 1973 г. Любопитно е, че след наградата Джоузефсон се увлича от езотерични идеи като например връзка между съзнание и материя, синтез между науката и източния мистицизъм, телепатия, интелигентност на природата, парапсихология и т.н. Джоузефсоновият преход обаче остава валиден в науката.

Според класическата физика изолаторът създава пречка и ток не би трябвало да преминава. Благодарение на квантовите закони Куперовите двойки не се държат като отделни частици, а като една гигантска „вълна“ от милиарди електрони, описана като отделен атом, с една единствена квантова вълнова функция. В първата от техните две ключови статии Кларк, Деворе и Мартинис доказват безспорно, че „вълната“ не спира до изолатора, а „протича“ като през тунел през него и, разбира



Опростена схема на апаратурата, използвана от тримата нобелови лауреати. Самият преход на Джоузефсон, с размер 10 мм, се намира в десния край на схемата. Кредит: конференция на Джон Мартинис пред Кралската шведска академия на науките



Първото доказателство за квантовата същност на милиардите електрони от Джоузефсоновия преход. При температура под 30 милиКелвин (черната стрелка на хоризонталната ос) черните точки (квантов ефект) напълно се разделят от белите точки (липса на квантов ефект). Кредит: оригинална публикация на авторите в списанието Physical Review Letters

се, достига другия свръхпроводник. Следователно, точно като при един елементарен атом, милиардите електрони заедно се подчиняват на законите на квантовата механика.

Последната част от цитата на Кралската шведска академия отбелязва „квантуването на енергията в електрическа верига“. Квантуването на енергията е свойство на отделните атоми – всеки атом има свои енергийни нива. Втора статия на тримата лауреати доказва, че енергията на милиардите електрони заедно е също *квантувана* – с други думи, точно като при един атом, Джоузефсоновият преход не само се подчинява на квантовата физика; той има и свои енергийни нива. Но тримата учени отиват още по-далече: използвайки микровълни, те успяват да стимулират квантови прескачания между новоот-

критите енергийни нива. Енергийните нива на изкуствения атом стават управляеми!

Преходът на Джоузефсон има и друго ключово свойство, което го прави извънредно полезен: той може да бъде включен в електрическа верига. Това означава, че за първи път атом, макар и изкуствен, става елемент от електрическа верига. Откритието на Кларк, Деворе и Мартинис не е само предмет на абстрактна физика; то има почти незабавни практически приложения! Кои са те?

Благодарение на всички тези свойства преходът се превръща в *нелинеен индуктор*, чието състояние зависи от тока, протичащ през него. Управляван чрез микровълнови импулси, той може да бъде или в състояние 0 или в състояние 1. Тези две възможни

състояния са познати на всички: това е един стандартен бит, основен елемент за всички компютри, от най-простия до най-мощния. Състоянията 0 или 1 се контролират от не по-малко известните на всички транзистори.

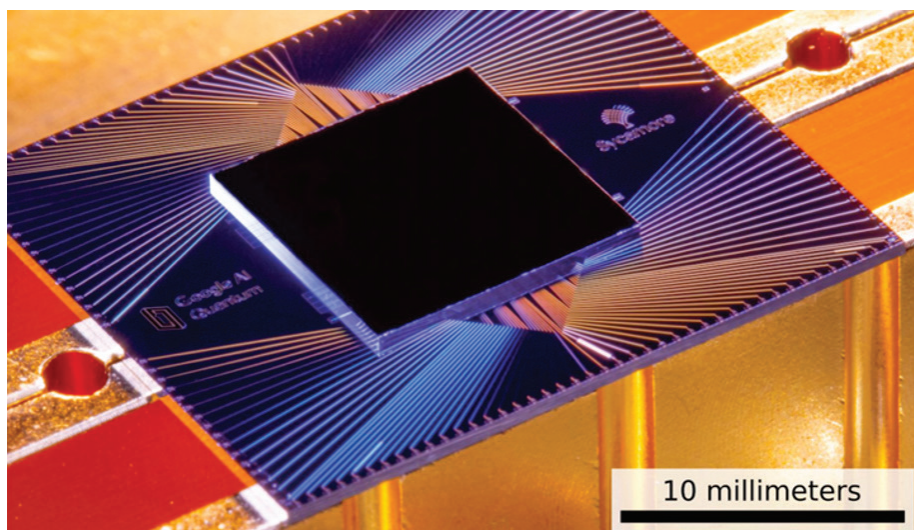
Но тримата лауреати доказаха, че Джоузефсоновият преход позволява нещо повече: както всяка квантова система, той също може да приеме и квантова *суперпозиция* – тоест необикновено състояние, валидно само в квантовия свят, което съчетава едновременно състоянието 0 и състоянието 1. Противно на класическата физика двете състояния съществуват заедно, като всяко от тях има своята вероятност да бъде реализирано, например вероятност от 30% за състоянието 0 и вероятност от 70% за състоянието 1. Специалистите знаят, че вероятностите се определят

от квадратите на амплитудите на вълновата функция. Следователно, докато не бъде измерена, системата няма определена стойност, а се намира в състояние на квантова суперпозиция.

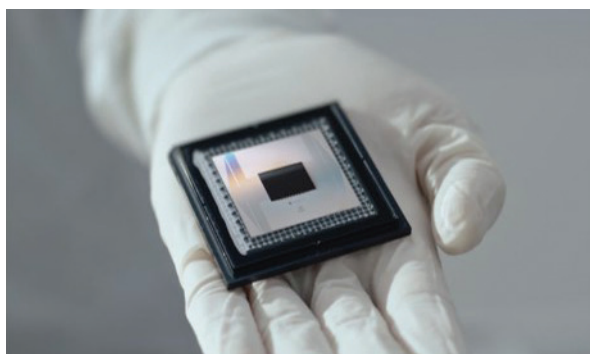
След като изкуственият атом може да бъде в състояние 0, в състояние 1 или в тяхна квантова суперпозиция, той изпълнява всички изисквания за реализацията на квантов бит или *кубит* – основен градивен елемент за квантови изчисления. За разлика от абстрактните понятия на квантовата механика, тук кубитът се превръща в конкретен физически обект, който може да бъде манипулиран, управляван и измерван чрез стандартни електрически и микровълнови техники. Именно тези характеристики правят откритието на Кларк, Деворе и Мартинис решаваща стъпка към практическото изграждане на квантови компютри.

Квантовият компютър представлява система от множество такива кубити, свързани помежду си в електрическа верига и подложени на строго контролиран външен сигнал. Два или повече кубита могат да бъдат квантово заплетени, така че състоянието на всеки от тях да няма самостоятелен смисъл, а да бъде определено само в контекста на цялата система. Точно тези свойства нямат аналог в класическата физика. В този смисъл квантовият компютър не обработва информацията последователно като класическия, а манипулира едновременно цялото квантово състояние на системата.

Оттук идва и голямото предимство на квантовия спрямо класическия компютър. С увеличаване на броя на кубитите нараства бързо и размерността на квантовото състояние. Така например, система от 4 кубита позволява едно-



Процесорът, наречен *Sycamore*, с който през 2019 г. компанията *Google Quantum AI* претендира за първо в света квантово превъзходство. Процесорът съдържа 54 кубита (в центъра), като всеки един от тях е свързан с четири съседни кубита. Компанията *IBM* оспорва това постижение. Кредит: Конференция на Джон Мартинис пред Кралската шведска академия на науките



*Квантовият процесор Willow на Google Quantum AI от 2025 г.. Процесорът разполага със 105 кубита.
Кредит: <https://blog.google/>*

временно описание на $2^4 = 16$ квантови състояния, които участват паралелно в изчислителния процес. Система от 10 кубита позволява 1000 едновременни изчисления, а от 20 кубита – един милион изчисления. Само няколко десетки кубита са необходими, за да може квантовият компютър да надхвърли възможностите на всеки класически компютър. Преди малко повече от десетилетие се изчисляваше, че квантов компютър с едва 50 или 60 кубита би надминал най-мощния стандартен компютър днес. Тази идея доведе до понятието *квантово превъзходство* – моментът, в който квантов компютър решава конкретна задача, която за класически компютър е практически нерешима в разумен времеви мащаб.

Първата експериментална демонстрация за квантово превъзходство е реализирана от фирмата Google Quantum AI през 2019 година с процесора Sycamore, съдържащ 53 свръхпроводящи кубита, базирани на Джоузефсоновия преход – директни наследници на изкуствения атом, отличен с Нобеловата награда по физика през 2025 г. Това първо съобщение обаче остана непотвърдено и даже бе критикувано като прекалено оптимистично.

През август 2025 година, отново Google Quantum AI, заедно със сътрудници от няколко престижни университета, публикува нови внушителни резултати, получени от техния последен квантов процесор, внедрен в края на 2024 г. и наречен Willow. Този път е постигнато истинско и неоспорвано квантово превъзходство. Google Quantum AI представи не само резултатите, но и самия квантов алгоритъм, който може да бъде проверен от всеки конкурентен

квантов компютър. Процесорът Willow разполага със 105 кубита, два пъти повече от тези в Sycamore. Това не е просто двойно увеличение – в квантовия свят всеки добавен кубит удвоява два пъти изчислителния капацитет. Два кубита умножават капацитета четири пъти, три – осем пъти. Оставям читателят сам да изчисли увеличението на изчислителния капацитет спрямо Sycamore благодарение на допълнителните 52 кубита. Според авторите, Willow е решил за 5 минути сложна задача, която, зададена на най-бързия компютър в света и работещ според най-добрите известни класически алгоритми, би отнела време, надхвърлящо многократно възрастта на Вселената!

Въпреки тези внушителни стъпки напред, квантовите компютри са все още в етап на развитие. Тяхното внедряване изисква големи и сложни хладилни апаратури за достигане на изключително ниски температури. Необходимо е кубитите да са напълно изолирани от околната среда. Минимални взаимодействия с външни елементи – топлина, вибрации, електромагнитни вълни, лъчи, погубват мигновено ценната квантова информация. Времето,



*Впечатляващата охлаждателна система на квантовия процесор Willow. Да припомним, че свойството на свръхпроводимост е оперативно само при температури от няколко стотни от градуса над абсолютната нула
Кредит: <https://blog.google/>*

през което един кубит успява да запази квантовите си способности, наречено време на кохерентност, или по-кратко кохерентност, е все още прекалено кратко и представлява едно основно ограничение. Второ съществено ограничение идва от броя на възможните грешки: докато един нормален бит работи на практика без да греша, един кубит е прекалено деликатен и лесно може да промени квантовото си състояние. Поправяне на тези грешки е неотменна част от развитието на тази нова технология, но изисква комплексна допълнителна електроника, както и сложни коригиращи алгоритми.

Въпреки всички тези трудности, основното заключение е, че платформата на свръхпроводящи изкуствени атоми остава една от най-успешните и най-бързо развиващи се между няколкото възможни технологии на кубити. Откритието на макроскопично квантово поведение от Кларк, Деворе и Мартинис е върхово постижение в съвременната наука, което полага конкретна основа за съвършено нов тип мощна изчислителна техника – квантовия компютър. ■

НОВИНИ ОТ НАУКАТА

След 100 години! Нов вид дива котка е идентифициран в горите на Боливия

Учените са идентифицирали неизвестен вид дива котка в горите на Боливия. Колкото и да е невероятно, това е първият нов жив вид котка, който бива официално описан от повече от 100 години насам.

Наречена тигрова котка или тилкайо (*Leopardus tilcayo*), тази сравнително малка котка живее в сдждовните гори на района Юнгас по източните склонове на Андите.

С тегло около 1,4 кг, тя е дори по-малка от много домашни котки, с красива кафява козина, покрита с тъмни петна, подобни на леопардовите. Интересното е, че тази котка не е новооткрита заради това, че никой изследовател никога не я е виждал. Учените смятат, че в продължение на години тя е била бъркана с друг вид тигрова котка.



Снимка: Paola Nogales-Ascarrunz /Wikimedia



Снимка: Фернандо Фациоле / National Geographic

Пробивът идва, след като учениците изследват генома на 38 индивида, включително музейни екземпляри. Генетичните изследвания на видове от род *Leopardus*, към който спада и оцелота, разкриват, че видовете от този род са повече, отколкото се е смятало до момента и че включват и неизвестната досега тигрова котка тилкайо. Генетичните доказателства сочат, че тази малка котка е еволюирала самостоятелно в продължение на около 1,4 милиона години.

Сега учените се опитват да изяснят колко котки тилкайо са останали в дивата природа, къде точно живеят и пред какви заплахи са изправени.

По The National Geographic Society

Забулената сова – тихият пазител на българските ниви

Асен Изнатов

За разлика от повечето сови, които обитават горите, забулената сова (*Tyto alba*) от векове е свързала живота си с човека подобно на домашната кукумявка. Тя рядко изгражда

собствено гнездо. Вместо това използва тавани на стари къщи, плевни, хамбари, камбанарии, изоставени сгради, руини и други спокойни места, където може да отглежда малките си. Именно тази особеност е дала английското ѝ име Barn Owl – „хамбарна сова“. През деня птицата остава почти незабележима. Скрила се в тъмно убежище, тя почива, а с настъпването на зряча излита на лов. Полетът ѝ е изключително безшумен – специалното устройство на перата заглушава шума от въздуха и позволява на совата да се приближи до жертвата си почти незабелязано.

Тази способност, съчетана с изключително чувствителния слух, я превръща

Малко след полунощ белият силует безшумно прелита над житните ниви. В светлината на фаровете за миг проблясва сърцевидното лице – сякаш призрак се е появил над полето. Това не е призрак, а една от най-необикновените птици в света – забулената сова (*Tyto alba*).

в един от най-ефективните нощни хищници. Най-характерната особеност на забулената сова е нейното сърцевидно лицево було. То не е само красиво – действа като своеобразна

„сателитна антена“, която насочва звуковите вълни към ушите. Благодарение на това совата може да открива дребни бозайници дори в пълна тъмнина или под гъста растителност, като разчита почти изцяло на слуха си. В България забулената сова е свързана предимно с откритите земеделски райони, където ловува полевки, мишки и други дребни гризачи. През последните десетилетия обаче традиционните селски постройки постепенно изчезват или се ремонтират, така че птиците вече не могат да проникнат в тях. Така забулената сова губи не само място за гнездене, но и част от вековната си връзка с човека.



Рисунки: Асен Игнатов



Забулената сова умее да се крие през деня, но авторът я познава добре. Той знае къде да я открие при теренните си проучвания, като за него тя е и обект на артистично вдъхновение

Забулената сова е истински специалист в лова на дребни бозайници. Основната ѝ плячка са полевките и домашните мишки, които често причиняват сериозни щети на земеделските култури. Благодарение на изключително чувствителния си слух и безшумния полет тя може да открива и улавя гризачи дори в пълна тъмнина. Една възрастна забулена сова изяжда средно между три и шест дребни гризача всяка нощ. По време на размножителния период, когато двойката отглежда малките си, нуждите от храна рязко нарастват. Родителите извършват десетки ловни полети всяка нощ и доставят непрекъснато плячка в гнездото. Само за един размножителен сезон едно семейство може да унищожи няколко хиляди гризачи – естествено, безшумно и без никакви разходи за човека.

Тази способност превръща забулената сова в ценен помощник на земеделските

производители. Вместо да се разчита единствено на химически препарати, все повече държави използват совите като част от устойчивото управление на селскостопанските екосистеми. Чрез поставяне на специални гнездили в земеделски райони се създават условия птиците да се заселят и да контролират естествено числеността на гризачите. Един от най-успешните примери е Израел, където още преди повече от четири десетилетия започва мащабна програма за поставяне на изкуствени гнездили. Днес в страната са монтирани хиляди къщички, а използването на рогентициди в много райони е значително намалено благодарение на естествения контрол, осигуряван от забулените сови.

Подобни програми успешно се развиват и в САЩ (Калифорния), Кипър, Йордания, Унгария, Словакия, Швейцария, Полша и редица други. Тези инициативи



Поставяне на гнездили, които помагат на вида да намери безопасно място за обитание в променената обстановка днес



Асен Игнатов е доктор по зоология и орнитолог в Националния природонаучен музей при Българската академия на науките. Научните му интереси са свързани с екологията, разпространението, поведението и опазването на птиците, с особен акцент върху совите и дневните грабливи птици. Автор и съавтор е на научни публикации, природонаучни книги и популярни статии.

Наред с изследователската си дейност се занимава професионално с анималистична рисунка и научна илюстрация, както и снима дива природа. Негови творби са публикувани в книги, научни издания и природозащитни материали. Участва в международни научни и природозащитни инициативи, включително в сътрудничеството за изследване и опазване на животните. Работи активно за популяризирането на орнитологията и опазването на дивата природа в България.

имат значение не само за опазването на самата сова. Те намаляват употребата на отрови, съхраняват биоразнообразието и подпомагат устойчивото земеделие. Освен това ограничават риска от вторично отравяне на други хищни птици и бозайници, които също могат да загинат след хранене с отровени гризачи. Именно затова през последните години забулената сова все по-често се

определя като „естествен биологичен контролер“ или „екологичен партньор на земеделието“. Тя е ярък пример как природата сама предлага ефективни решения на проблеми, които често се опитваме да решим с химични средства.

А какво се случва в България? В миналото забулената сова е била сравнително обичаен обитател на българските села. Старите плевни, хамбари, тавани, църковни камбанарии и изоставени стопански сгради са ѝ осигурявали спокойни места за гнездене, а околните ниви и пасища – изобилие от храна. Днес тази картина постепенно се променя. През последните десетилетия видът се среща все по-рядко в много райони на страната. Макар все още да е широко разпространен в подходящи местообитания, числеността му е ниска, а в редица райони забулената сова вече липсва – при това от места, където някога е гнездяла редовно.

За съжаление България все още не разполага с национална програма за мониторинг на вида и затова е трудно да се оцени с точност състоянието на популацията. Причините за намаляването са комплексни. Съвременното земеделие променя традиционния облик на селските райони. Старите стопански постройки се разрушават или се преустройват така, че птиците вече не могат да проникнат в тях. Изчезват естествените места за гнездене, а в много райони намаляват и подходящите ловни местообитания. Сериозна заплаха представлява и широкото използване на родентициди. Освен че намаляват хранителната база, тези препарати могат да доведат до вторично отравяне на совите след консумация на интоксикирани гризачи. Допълнителни рискове са интензивният автомобилен трафик, сблъсъците с електропроводи и небла-

гоприятните климатични условия през отделни години.

Въпреки това има основания за оптимизъм. Забулената сова все още се среща в много части на България и при осигуряване на безопасни места за гнездене често бързо заема изкуствено поставени гнездили. Опитът на редица европейски държави показва, че чрез сравнително прости природозащитни мерки могат да бъдат постигнати значителни резултати както за опазването на вида, така и за намаляване на щетите от гризачи в земеделските райони. Именно затова през последните години все по-актуална става идеята за създаване на национална програма за изследване и опазване на забулената сова в България. Подобна инициатива би позволила да се съберат надеждни данни за разпространението на вида, да се поставят гнездили в подходящи райони, да се работи съвместно със земеделските производи-

тели и да се включи страната ни в международната мрежа от държави, които вече успешно използват забулената сова като естествен съюзник в устойчивото земеделие.

Днес дори можем да кажем, че в страната ни има нещо като „Ново начало“ за този вид. Дълги години опазването на забулената сова в България се свеждаше предимно до случайни наблюдения, публикации и отделни природозащитни инициативи. Липсваше обща програма, която да обедини учените, природозащитните организации и земеделските производители около една обща цел – опазването на този изключително полезен вид и използването му като естествен съюзник в борбата с гризачите.

През юни 2026 г. беше направена важна стъпка в тази посока. В Кварели, Грузия, се проведе Международна конференция, посветена на забулената сова, която



Обща снимка на участниците в конференцията, посветена на забулената сова



Плакатът на конференцията

събра водещи учени и природозащитници от повече от двайсет държави. Освен представянето на най-новите научни изследвания, форумът постави началото на международната инициатива *Birds as Peacemakers* („Птиците като посланици на мира“). Нейната цел е чрез опазването на забулената сова да се насърчават устойчивото земеделие, международното научно сътрудничество и обменът на знания между държавите. България също стана част от тази международна общност.

За първи път беше представен обзор на състоянието на забулената сова у нас, обсъдени бяха основните заплахи пред вида и възможностите за неговото по-ефективно опазване. Особено ценен беше обменът на практически опит с колеги от Израел, Швейцария,

Калифорния (САЩ), Унгария, Словакия, Кипър, Полша, Германия, Йордания и други страни, където вече успешно се реализират национални програми за поставяне на гнездулки, мониторинг и научни изследвания. Една от най-важните идеи, която се откри по време на конференцията, беше, че няма универсален модел. Всяка държава трябва да разработи собствена програма, съобразена със своите природни условия, земеделски практики и особеностите на местната популация на забулената сова.

Именно затова международното сътрудничество е толкова важно – то позволява да се използва натрупаният опит и да се избегнат грешките, допуснати другде. За България тази конференция постави началото на една амбициозна цел – създаването на първата национална програма за проучване и опазване на забулената сова. Предстои изграждането на мрежа от изкуствени гнездулки, организиране на мониторинг, проучване на храненето и размножаването на вида, маркиране на птици и популяризиране на ролята им в природата и земеделието. Всичко това ще бъде част от бъдещия *Barn Owl Project Bulgaria*, който има потенциала да се превърне в значима природозащитна инициатива както за страната ни, така и за международната мрежа.

Днес забулената сова има нужда от нашата помощ повече от всякога. В замяна тя предлага нещо безценно – безплатен и напълно естествен контрол върху гризачите, без химия, без шум и без вреда за околната среда. Ако успеем да върнем тази птица в българските села и земеделски райони, ще спечелят едновременно природата, земеделието и хората. Понякога най-добрите решения вече съществуват в природата – нужно е само да им дадем шанс. ■

По-интересни астрономически явления през 2026 г.

Пенчо Маркишки

През 2026 г. ще се случат четири затъмнения. Две от тях ще бъдат слънчеви – пръстеновидно на 17 февруари и пълно на 12 август. Останалите две ще са лунни – пълно на 3 март и частично на 28 август. От крайните части на Северозападна България ще може да се наблюдава началото на слънчевото затъмнение на 12 август – като частично с малка фаза. То ще бъде видимо за кратко – до залеза на Слънцето. На 28 август рано сутринта от нашата страна ще се наблюдава началото на частичното лунно затъмнение, докато Луната залезе. Несъмнено най-интересното астрономическо явление за годината ще бъде пълното слънчево затъмнение на 12 август, като в рамките на Европа най-добри условия за неговото наблюдение ще предостави неговия район от северното крайбрежие на Испания.

Годината ще започне с добра видимост на четири от планетите. Още в първите часове на януарските нощи Сатурн ще се наблюдава в съзвездие то Водолей, Нептун – в Риби, Уран – в Бик (Телец), а Юпитер – в Близнаци. Напомняме, че Уран и Нептун не са достъпни за наблюдение с невъоръжено око.

Към момента на съставянето на този материал не се очаква появата на ярки комети през 2026 г.

Всички моменти на астрономическите явления, посочени тук, са в българско официално време, с изключение на случаите, в които изрично е указано друго време.

Начало на сезоните, перихелий и афелий на Земята

Астрономическа пролет: 20 март в 16:46 ч. (пролетно равноденствие).

Астрономическо лято: 21 юни в 11:24 ч. (лятно слънцестоене, най-дългият ден в годината, траещ 15 часа и 20 минути за София).

Астрономическа есен: 23 септември в 03:05 ч. (есенно равноденствие).

Астрономическа зима: 21 декември в 22:50 ч. (зимно слънцестоене, най-късият ден в годината, траещ 09 часа и 03 минути за София).

Земята ще бъде в перихелий (в най-близката до Слънцето точка от своята орбита) на 3 януари в 19:15 ч. при разстояние Земя – Слънце 147 099 894 km. По време на своя перихелий Земята се движи най-бързо по своята орбита – със скорост 30.29 km/s.

Земята ще бъде в афелий (в най-отдалечената от Слънцето точка на своята орбита) на 6 юли в 20:30 ч., на разстояние

152 087 774 km от Слънцето. По време на афелия нашата планета се движи най-бавно по орбитата си – със скорост 29.29 km/s.

През 2026 г. лятно часово време (с 1 час напред) ще се въведе на 29 март (неделя) в 03:00 ч. Връщането към зимно часово време ще стане на 25 октомври (неделя) в 04:00 ч.

Фази на Луната и лунни явления

	Пълнолуние 	Последна четвърт 	Новолуние 	Първа четвърт 	Пълнолуние 	Последна четвърт 
Месец	dd hh:mm	dd hh:mm	dd hh:mm	dd hh:mm	dd hh:mm	dd hh:mm
Януари	3 12:02	10 17:48	18 21:52	26 06:47	—	—
Февруари	2 00:09	9 14:43	17 14:01	24 14:27	—	—
Март	3 13:37	11 11:38	19 03:23	25 21:17	—	—
Април	2 05:11	10 07:51	17 14:51	24 05:31	—	—
Май	1 20:23	10 00:10	16 23:01	23 14:10	31 11:45	—
Юни	—	8 13:00	15 05:54	22 00:55	30 02:56	—
Юли	—	7 22:29	14 12:43	21 14:05	29 17:35	—
Август	—	6 05:21	12 20:36	20 05:46	28 07:18	—
Септември	—	4 10:51	11 06:27	18 23:43	26 19:49	—
Октомври	—	3 16:25	10 18:50	18 19:12	26 06:11	—
Ноември	—	1 22:28	9 09:02	17 13:47	24 16:53	—
Декември	—	1 08:08	9 02:51	17 07:42	24 03:28	30 20:59

Таб. 1. Лунни фази през 2026 г.

Отбелязаните с червен шрифт в двете таблици новолуние на 16 май в 23:01 ч. и лунен перигей на 17 май в 16:49 ч. ще бъдат близки във времето – с разлика 17 часа и 48 минути. При близки във времето новолуние (или пълнолуние) и перигей, имаме явление наричано „супер

Луна“ или суперлуние. При новолуние обаче Луната не може да се наблюдава. Същото се отнася и за новолунието на 15 юни в 05:54 ч. и лунният перигей на същата дата в 02:19 ч. – с разлика между двете събития 3 часа и 35 минути. За разлика от горните две суперлуния, ще

можем удобно да наблюдаваме суперлуние при пълнолуние в нощта на 23 срещу 24 декември. Пълнолунието на 24 декем-

ври в 03:28 ч. ще предхожда със 7 часа и 3 минути лунния перигей на същата дата в 10:31 ч.

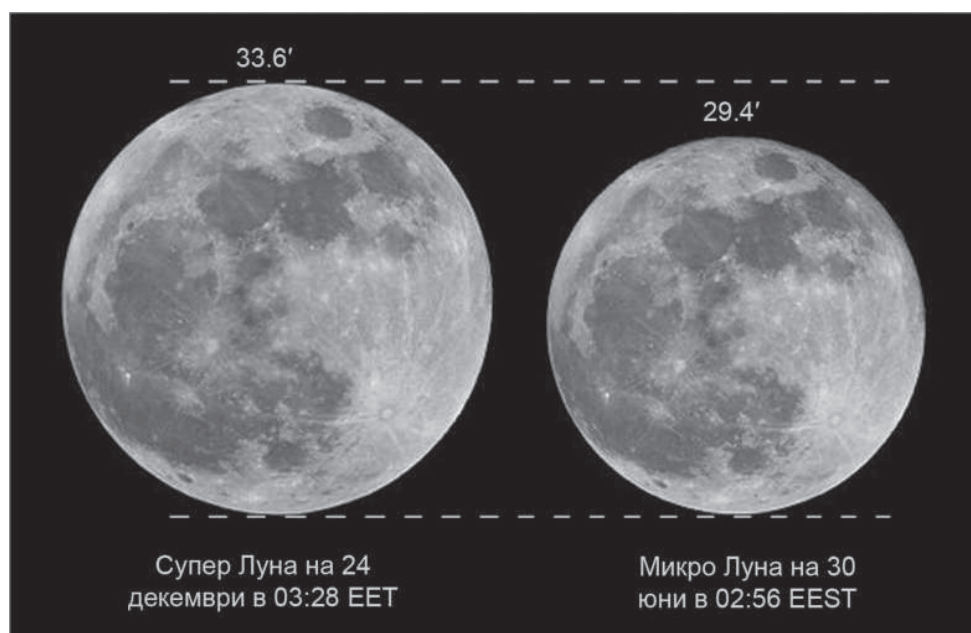
Перигей			Апогей		
Месец	dd hh:mm	Разстояние [km]	Месец	dd hh:mm	Разстояние [km]
Януари	1 23:45	360 347	Януари	13 22:49	405 436
Януари	29 23:54	365 877	Февруари	10 18:54	404 576
Февруари	25 01:20	370 131	Март	10 15:44	404 384
Март	22 13:41	366 856	Април	7 11:33	404 973
Април	19 09:58	361 630	Май	5 01:32	405 841
Май	17 16:49	358 073	Юни	1 07:34	406 368
Юни	15 02:19	357 195	Юни	28 10:12	406 266
Юли	13 10:51	359 110	Юли	25 19:46	405 548
Август	10 14:20	363 287	Август	22 11:22	404 642
Септември	6 23:27	368 254	Септември	19 06:02	404 216
Октомври	1 23:42	369 336	Октомври	17 01:57	404 638
Октомври	28 20:02	364 410	Ноември	13 19:51	405 618
Ноември	25 22:59	359 346	Декември	11 08:47	406 420
Декември	24 10:31	356 649			

Таб 2. Перигеи и апогеи на Луната през 2026 г.

Пълнолунието на 31 май в 11:45 ч. ще бъде второ за месец май. Когато има второ пълнолуние в рамките на един календарен месец, е прието то да се нарича „синя Луна“. Това название обаче няма нищо общо с видимия цвят на Луната. Освен „синя Луна“, пълнолунието на 31 май ще бъде също и „микро Луна“ (микролуние), тъй като ще настъпни сравнително близо до момента на лунния апогей на 1 юни в 07:34 ч., отбелязан със зелен шрифт в таблицата за перигеите и апогеите. Разликата между двесте събития ще бъде 19 часа и 50 минути. Също „микро Луна“ ще бъде и пълнолунието на 30 юни в 02:56 ч., макар, че то ще настъпни доста след апогея на 28 юни

в 10:12 ч. Двете събития ще последват през интервал от 40 часа и 44 минути.

През 2026 г. от географските ширини на България ще могат да се наблюдават няколко закривания (окултации) на звездния куп Плеяди от Луната. Те ще започнат в следните моменти: 28 януари от 00:09 ч.; 19 април от 20:08 ч.; 11 юли от 02:17 ч. (окултацията завършва при лунния изгрев); 30 септември от 20:54 ч. (след лунния изгрев); 28 октомври от 03:11 ч.; 22 декември от 00:59 ч. В списание Природа бр. 1/2024 г., в статията „Максималните луностояние“ обяснихме подробно причините за настъпването на тези окултации и каква е тяхната цикличност.



Сравнение на видимия диаметър на Луната по време на микролунето на 30 юни и суперлунето на 24 декември 2026 г. за наблюдател от София

Слънчеви и лунни затъмнения през 2026 г.

1. Пръстеновидно слънчево затъмнение на 17 февруари

Затъмнението ще се наблюдава като частично слънчево от най-южните част на Южна Америка, Южната част на Атлантическия океан, Антарктика, най-южните части на Африка, о-в Мадагаскар, централната и южната част на Индийския океан. Пръстеновидното затъмнение ще се наблюдава от малък район в най-южната част на Индийския океан и от малък район на Антарктида. От България явлението няма да може да се наблюдава.

По време на затъмнението Слънцето и Луната ще бъдат в съвездието Водолей, близо до границата му с Козирог. Максималната фаза ще настъпи

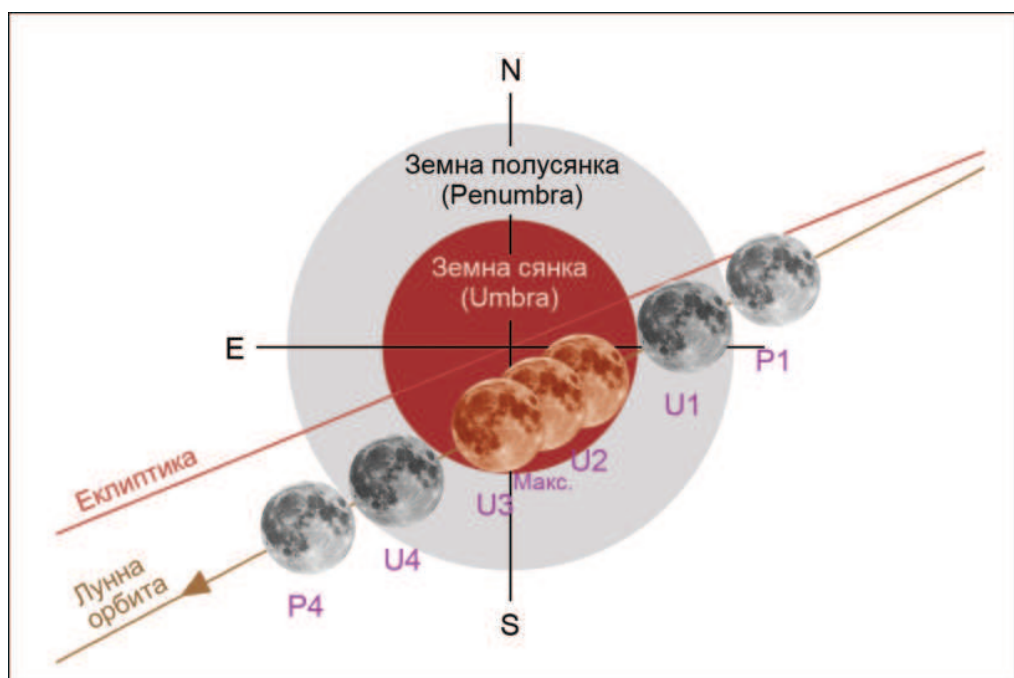
6.8 дни след лунния апогей на 10 февруари в 18:54 ч. Това затъмнение е № 61 от саросна серия 121, която съдържа общо 71 слънчеви затъмнения. Всички те се случват през един сароски цикъл, винаги при възходящия възел на лунната орбита. Сароският цикъл е с продължителност 6 585.321 дни или 18.03 тропични години.

Първият контакт на полусянката на Луната със Земята (т.е. началото на частичното затъмнение) ще бъде в 11:56:24 ч. българско време. Пръстеновидното затъмнение ще започне в 13:42:48 ч. Максималната фаза ще се наблюдава в 14:11:54 ч. Пръстеновидното затъмнение ще завърши в 14:41:29 ч., а на частичното затъмнение – в 16:27:39 ч.

Най-голямо закриване на слънчевия диск – до 93% от площта му (магнитуд на затъмнението 0.963) ще се наблюдава в 12:12 UTC от място с географски координати $64^{\circ} 43' 00''\text{S}$ и $86^{\circ} 44' 25''\text{E}$ – в южната част на Индийския океан, близо до бреговете на Антарктида. Най-продължително пръстеновидно затъмнение, траещо 2 минути и 21 секунди ще се наблюдава в 11:48 UTC от място с географски координати $71^{\circ} 57' 35''\text{S}$ и $136^{\circ} 39' 50''\text{E}$ – в крайбрежен район на Антарктида. За наблюдател оттам по време на максималната фаза Слънцето ще бъде видимо на самия хоризонт.

2. Пълно лунно затъмнение на 3 март

То ще се наблюдава от Северна и Южна Америка, Тихия океан, Австралия, Източна Азия, Арктика и Антарктика. От България затъмнението няма да бъде достъпно. По време на затъмнението Луната ще бъде в съзвездието Лъв – близо до границата му със Секстант. Слънцето ще бъде във Водолей. Максималната фаза ще настъпи 6.3 дни след лунния перигей на 25 февруари в 01:20 ч. Това затъмнение е № 27 от саросна серия 133, съдържаща общо 71 лунни затъмнения. Всички те се случ-



Преминаването на Луната през земната полусянка и сянка на 3 март 2026 г. Моментите P1 и P4 са на първия и на последния контакт на Луната с полусянката на Земята (penumbra). Моментите U1, U2, U3 и U4 са съответно на първия, втория, третия и четвъртия контакт на Луната със земната сянка (umbra). Затъмнението ще се случи след преминаването на Луната през низходящия възел на нейната орбита

ват през един сароски цикъл, винаги при низходящия възел на лунната орбита.

Затъмнението от полусянката на Земята ще започне в 10:43:58 ч. (контакт P1 в съответната фигура). Началото на затъмнението от сянката, т.е. на частичните фази ще бъде в 11:49:37 ч. (контакт U1). Пълната фаза ще започне в 13:03:54 ч. (контакт U2). Максимална фаза ще се наблюдава в 13:33:40 ч. Краят на пълната фаза ще бъде в 14:02:53 ч. (U3). Краят на частичните фази ще настъпи в 15:17:26 ч. (U4), а на затъмнението от полусянката – в 16:23:19 ч. (P4).

Продължителността на затъмнението от полусянката ще бъде 5 часа, 39 минути и 21 секунди. Продължителност на затъмнението от сянката ще е 3 часа, 27 минути и 49 секунди. Пълната фаза ще продължи 58 минути и 58 секунди. Магнитудът на затъмнението от полусянката ще бъде 2.1858, т.е. Луната ще навлезе в земната полусянка с около 2.2 свои гуаметъра. Магнитудът на затъмнението от сянката ще е 1.1526, т.е. Луната ще навлезе в земната сянка с около 1.15 свои гуаметъра.

3. Пълно слънчево затъмнение на 12 август

Затъмнението ще се наблюдава като частично слънчево от Арктика, северната част на Северна Америка (Канада, Аляска), северната част на Тихия океан, северните райони на Русия, по-голямата част от Европа (без югоизточните ѝ райони), северния Атлантик и Западна Африка. Ивицата на пълното затъмнение ще започне от най-северните части на Якутия, Русия (крайбрежието на море Лаптеви). Тя ще прекоси Арктика, ще

премине по източното крайбрежие на Гренландия и ще продължи през северния Атлантик, преминавайки до западните брегове на Исландия. След това лунната сянка ще прекоси Испания от северозапад на югоизток, ще премине през Балеарските острови и ще завърши пътя си в Средиземно море. От Испания и Балеарските острови затъмнението ще се наблюдава ниско над западния хоризонт.

По време на затъмнението Слънцето и Луната ще бъдат в западната част на съзвездие Лъв – близо до неговата граница с Рак. Максималната фаза ще настъпи 2.3 дни след лунния перигей на 10 август в 14:20 ч. Това затъмнение е № 48 от саросна серия 126, съдържаща общо 72 слънчеви затъмнения. Всички те се случват през един сароски цикъл, винаги при низходящия възел на лунната орбита.

Първият контакт на полусянката на Луната със Земята (т.е. началото на частичното затъмнение) ще бъде в 18:34:11 ч. Пълното затъмнение ще започне в 19:58:06 ч. Максималната фаза ще настъпи в 20:45:53 ч. Пълното затъмнение ще завърши в 21:34:05 ч., а частично – в 22:57:57 ч.

Най-добри условия за наблюдение от Европа ще има от северното крайбрежие на Испания, и по-точно – от района на градовете Рибатео, Навиа, Луарка, Авилес, Луанко, Овиедо и гр., близо до които ще премине централната линия от пътя на лунната сянка (червената линия в съответната фигура). Пътят на лунната сянка често се нарича **ивица на тоталитета**, т.е. ивицата, от която ще се наблюдава пълното затъмнение. В илюстриращата я фигура нейните граници са указани със сини линии. Наблюдател, намиращ се в района на

посочените градове ще има две предимства: най-голяма продължителност на пълната фаза за Европа – около 1 минута и 48 секунди, и по-голяма височина на Слънцето над западния хоризонт по време на пълната фаза – около 10° . Нужно е да се избере място за наблюдение с нисък западен хоризонт, по възможност – морски такъв.

Следват данни за някои градове в Испания, намиращи се до централната линия в ивицата на тоталитетата:

За гр. Овиедо в Северна Испания – моменти в UTC и височини на Слънцето над западния хоризонт [$^\circ$]:

Начало на частичните фази: 17:31:19 ч. на 20.4° ; Начало на пълната фаза:

18:27:04 ч. на 10.3° ; Максимална фаза: 18:27:59 ч. на 10.2° ; Край на пълната фаза: 18:28:52 ч. на 10° ; Край на частичните фази: 19:21:03 ч. на 1° . Продължителност на пълната фаза: 1 минута и 48 секунди.

За гр. Беникарло (Benicarló) на югоизточното крайбрежие на Испания – моменти в UTC и височина на Слънцето над западния хоризонт [$^\circ$]

Начало на частичните фази: 17:36:46 ч. на 14.5° ; Начало на пълната фаза: 18:30:28 ч. на 4.5° ; Максимална фаза: 18:31:17 ч. на 4.3° ; Край на пълната фаза: 18:32:07 ч. на 4.2° ; Край на частичните фази: 19:22:32 ч. на -4.8° (т.е. при вече залязло Слънце). Продължителност на пълната фаза: 1 минута и 39 секунди.



Пътят на лунната сянка през Испания, указан чрез двете сини линии. Желателно е наблюдателят да бъде по-близо до централната червена линия, откъдето пълната фаза ще бъде по-дълготрайна. За наблюдател от посоченият в текста район от северното крайбрежие, пълната фаза ще трае с няколко секунди повече, а затъмненото Слънце ще бъде по-високо над западния хоризонт



Компютърна симулация на затъмненото Слънце на 12 август 2026 в 18:28 UTC, както ще изглежда от района на гр Овиедо в Северна Испания. Тогава явлението ще се наблюдава на височина 10° над западния хоризонт

***За Палма де Майорка, Балеарски о-ви –
моменти в UTC и височина на Слънцето
над западния хоризонт [°]***

Начало на частичните фази: 17:38:00 ч.
на 12.5°; Начало на пълната фаза:
18:31:00 ч. на 2.5°; Максимална фаза:
18:31:49 ч. на 2.4°; Край на пълната фаза:
18:32:36 ч. на 2.2°; Залез на Слънцето:
18:50 ч.; Край на частичните фази:
19:22:27 ч. (при вече залязло Слънце).
Продължителност на пълната фаза:
1 минута и 36 секунди.

Магнитудът на затъмнението ще
бъде 1.0386. Най-продължителна пълна
фаза, траеща 2 минути и 18.2 секунди,

ще се наблюдава в 17:45 UTC от място
с географски координати 65° 49' 50"N
и 25° 29' 06"W – в северната част на
Атлантика, на запаг-северозапад от
бреговете на Исландия. За наблюдател
оттам по време на максималната фаза
Слънцето ще бъде на височина 25.7° над
хоризонта, в посока запаг-югозапад.

Условия за наблюдение от България

На 12 август от най-северозападните
части на нашата страна ще може да се
наблюдава частично слънчево затъм-
нение с малка фаза. За гр. Вудин то ще



Частично затъмненото Слънце на 12 август в 20:33 ч., както ще изглежда от района на гр Видин. Явлението ще може да се наблюдава за кратко – от 20:27 ч. до залеза на Слънцето в 20:37 ч. Поради това трябва да се избере място за наблюдение с много нисък западен хоризонт

започне в 20:27 ч., когато Слънцето ще бъде на височина едва $1^{\circ} 19'$ над западния хоризонт. Явлението ще бъде видимо за кратко – до залеза на Слънцето в 20:37 ч. Максималната степен на закриване на слънчевия диск, която ще може да се види, силно зависи от височината на локалния хоризонт на наблюдателя, тъй като при по-висок хоризонт, залезът погрнява.

4. Частично лунно затъмнение на 28 август

Ще бъде видимо от Западна Европа, Западна Африка, Атлантика, Северна

и Южна Америка, югоизточната част на Тихия океан и Антарктика. От България ще се наблюдава началото на затъмнението – до залеза на Луната в 06:51 ч. за София. По време на явлението Луната ще бъде в съвездието Водолей, а Слънцето – в Лъв. Максималната фаза ще настъпи 5.8 дни след лунния апогей на 22 август в 11:22 ч. Това затъмнение е № 29 от саросна серия 138, съдържаща общо 82 лунни затъмнения. Същите се случват през един сароски цикъл, винаги при възходящия възел на лунната орбита.

Началото на затъмнението от полусянката на Земята ще бъде в 04:23:29 ч. (контакт P1 в схемата на стр. 29).

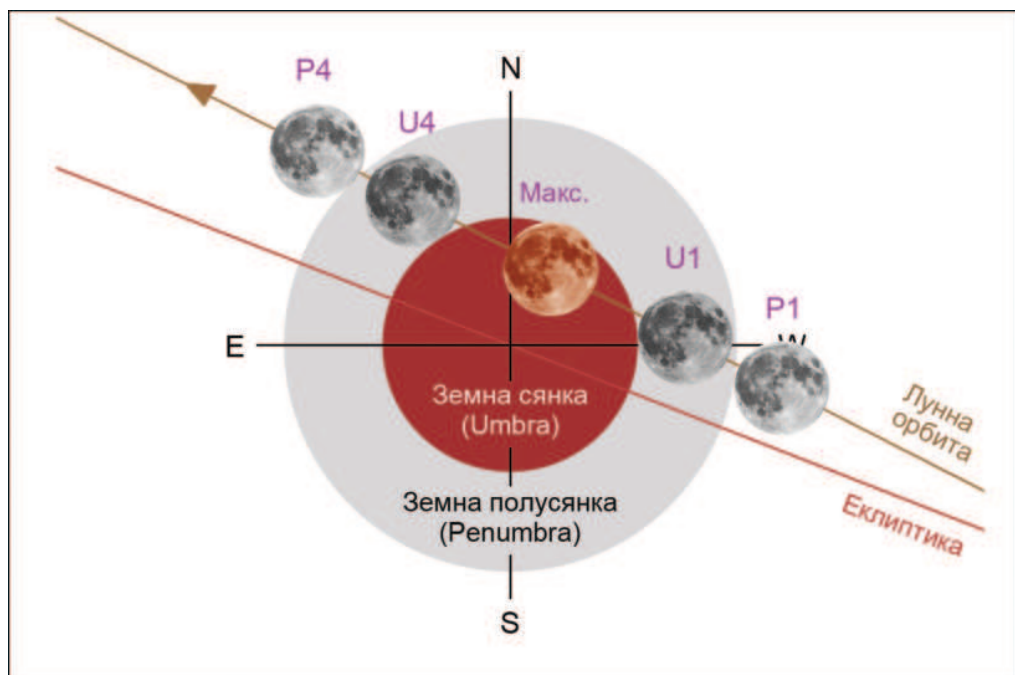
Началото на затъмнението от сянката, т.е. на частичните фази ще бъде в 05:33:21 ч. (контакт U1). Максималната фаза ще настъпи в 07:12:52 ч. Частичните фази ще завършат в 08:52:09 ч. (U4), а затъмнението от полусянката – в 10:02:00 ч. (P4).

Продължителността на затъмнението от полусянката на Земята ще бъде 5 часа, 38 минути и 31 секунди. Продължителност на затъмнението от сянката ще е 3 часа, 18 минути и 48 секунди. Магнитудът на затъмнението от полусянката ще бъде 1.9665, т.е. Луната ще навлезе в земната полусянка с близо 2 свои диаметра. Магнитудът на затъмнението от сянката ще бъде

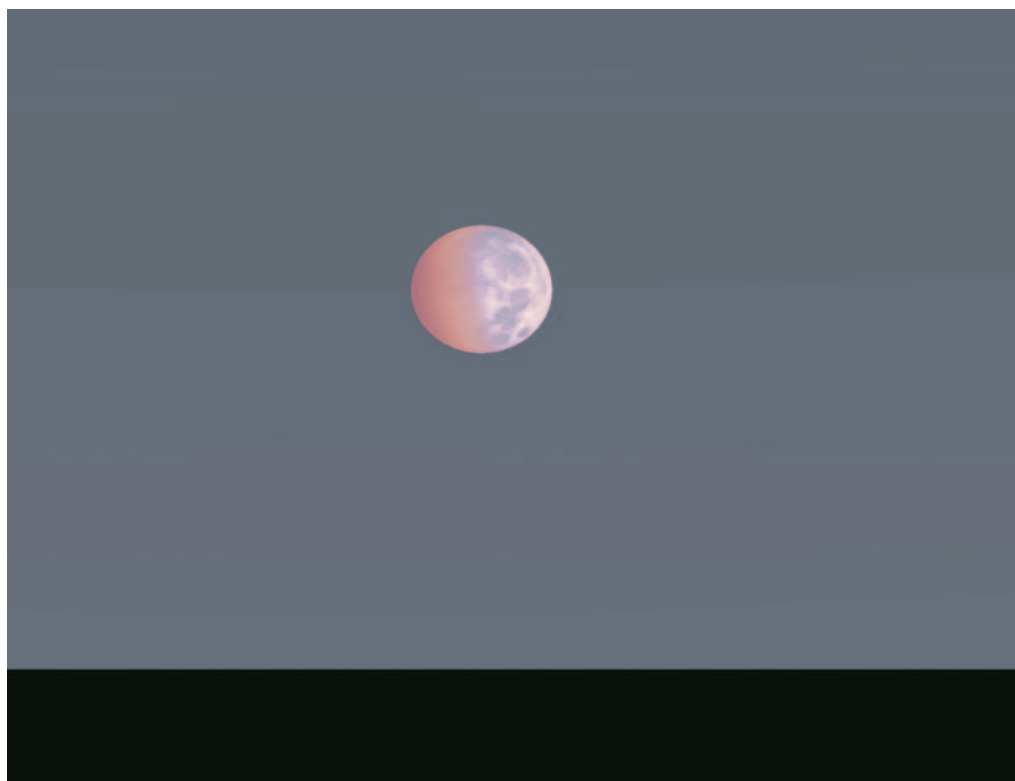
0.9319, т.е. Луната ще навлезе в земната сянка с около 0.93 свои диаметра, което е близо до пълно затъмнение.

Условия за наблюдение от България

От нашата страна затъмнението ще може да се наблюдава най-добре от началото на частичните фази в 05:33 ч. до залеза на Луната в 06:31 ч. за Варна и в 06:51 ч. за София. На 28 август Слънцето ще изгрее в 06:28 ч. за Варна и в 06:47 ч. за София, което означава, че ще виждаме частично затъмнената Луна преди нейния залез на фона на вече светлото дневно небе.



Преминаването на Луната през земната полусянка и сянка на 28 август. Моментите P1 и P4 са на първия и последния контакт на Луната с полусянката на Земята (penumbra). Моментите U1 и U4 са на първия и последния контакт на Луната със земната сянка (umbra). Затъмнението ще се случи след преминаването на Луната през възходящия възел на нейната орбита



Компютърна симулация на частично затъмнената Луна в 06:40 ч. над западния хоризонт, както ще изглежда за наблюдател от района на София. На 28 август Луната ще залезе в 06:31 ч. за Варна и в 06:51 ч. за София, т.е. в началото на вече настъпилния ден

В началото на частичните фази в 05:33 ч. Луната ще бъде на височина само 9° в посока запад за наблюдател от Варна, и на височина 12° за наблю-

дател от София. Поради тези малки височини е препоръчително да се избере наблюдателно място с нисък западен хоризонт.

Видимост на планетите от Слънчевата система

Към края на февруари и в началото на март веднага след свечеряване ще има възможност за едновременно наблюдение на всички планети от Слънчевата система, с изключение на Марс. Тогава Меркурий, Венера, Сатурн и Нептун ще формират малък планетен парад в овете съседни съзвездия Водолей и Риби. Още

преди небето да се стъмни напълно – от около 18:45 ч. за района на София, ниско над западния хоризонт ще бъдат видими по-ярките Венера и Сатурн. В същото време Юпитер и Уран ще бъдат високо в небето – съответно в съзвездията Близнаци и в Бик. Поради това те няма да участват в парада. През същия период

Марс ще изгрява близо 20 минути преди изгрева на Слънцето, поради което ще остава невидим в сиянието на зората.

Сутринта на 20 и 21 април Меркурий, Марс и Сатурн ще бъдат в атрактивно съединение, но ще изгряват само около 37 минути преди изгрева на Слънцето, поради което ще бъдат почти недостъпни за наблюдение във вече напредналата зора.

В последните часове на нощта на 3 срещу 4 юли в съзвездието Бик с бинокъл или любителски телескоп ще може да се наблюдава близко съединение на Марс и Уран. Тогава двете планети ще бъдат на отстояние 10' и 38", като Уран ще бъде на север-североизток от Марс. Тъй като Уран не може да се наблюдава

с невъоръжено око, яркият Марс ще бъде удобен ориентир за откриването му сред звездите.

Венера ще се наблюдава най-удобно като Вечерница около 15 август, когато ще залязва около 1 час и 35 минути след залеза на Слънцето. На 15 август ярката планета ще бъде в т.нар. максимална елонгация – на 45.9° източно от Слънцето.

Следват моментите на опозициите на външните планети от Слънчевата система. Когато една външна планета е в противоположната на Слънцето точка от небесната сфера, се казва, че тя е в опозиция или в противостоеене на Слънцето. Тогава планетата се наблюдава най-високо над южния хоризонт в полунощ, като има най-голям ъглов ди-



Планетите Меркурий, Венера, Сатурн и Нептун, както ще бъдат разположени над западния хоризонт на 28 февруари 2026 г. около 1850 ч. за наблюдател от района на София

аметър и най-висока яркост. Затова най-удобното време за наблюдение на външните планети са нощите около датите на техните опозиции.

Юпитер – 10 януари в 10:42 ч.; Нептун – 26 септември в 04:36 ч.; Сатурн – 4 октомври в 15:30 ч.; Уран – 26 ноември в 00:41 ч.

По-активни метеорни потоци

Максимумът на метеорния поток Персеиди през 2026 г. ще може да се наблюдава при отлични условия. Той ще настъпи в последните часове на нощта на 12 срещу 13 август, когато Луната ще бъде в новолуние и няма да създава светъл фон на нощното небе. Желаетелите да наблюдават метеори трябва да знаят, че е добре да бъдат на тъмно място, достатъчно далеч от нощните светлини на градове и промишлени

зони. Високотелна местност при ясно небе би предложила най-добри условия за наблюдения и тогава ще могат да се наброят около 90-100 метеора за час. Радиантът на Персеиди (т.е. областта от небето, от която изглежда, че метеорите долят) се намира видимо близо до звездата η от съвездието Персей. То е видимо веднага след свечеряване, ниско над хоризонта в посока север-североизток. До края на августовските



Радиантът на метеорния поток Персеиди в нощта на 12 срещу 13 август 2026 г. в 23 ч. за наблюдател от района на София. Препоръчително е наблюденията да започнат от този момент и да продължат до края на нощта

нощи радиантът ще се издига все по-високо в небето, с което условията за наблюдение на потока ще се подобряват. На 13 август Слънцето ще изгрее за района на София в 06:31 ч., а ефективни наблюдения ще могат да се провеждат до около 05:15 ч.

Потокът Персеиду се поражда от метеорни роеве (облаци от космически частици), отделили се от кометата 109P/Суифт-Тътл. Това е дългопериодична комета, преминаваща през перихелия на своята орбита веднъж на 133 години. За последен път тя 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 се наблюдава повишена метеорна активност. За последната допринася и това, че потокът Персеиду се застъпва по време с два по-слаби метеорни потока – Южни δ -Аквариди и α -Каприкорниди. На практика всички те заедно допринасят за високата метеорна активност в нощите около средата на лятото.

Максимумът на метеорния поток Геминиди тази година ще бъде на 14 декември около 16 ч. българско време. В момента на максимума активността на потока е над 120 средно бързи метеора за час. На 14 декември вечерта Луната ще залезе в 21:55 ч. за София с 27% осветен диск, след което нощта ще бъде тъмна. Сутринта на 15 декември Слънцето ще изгрее в 07:50 ч. за София, така че наблюдения ще могат да се провеждат до по-осезаемото напредване на сутрешния полумрак около 06:45 ч.



Пенчо Маркишки е автор на много публикации в национални и чужди научнопопулярни издания, посветени на оптиката, астрофотографията и астрономията. От 2008 г. работи като оптик в Института по астрономия с Национална астрономическа обсерватория при БАН. По-късно постъпва на работа и в катедра „Астрономия“ към Физическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“.

Радиантът на Геминиди се намира в съзвездието Близнаци, близо до звездата Кастор (α Gem). Около средата на декември той се издига все по-високо в небето до около 02 ч., с което условията за наблюдения на потока принципно се подобряват. Геминиди е последният от по-активните метеорни потоци за годината – след Квадрантиди през януари и Персеиду през август. Наблюдава се от 4 до 17 декември, когато Земята прекосява метеорни роеве, отделящи се от астероида 3200 Фаетон. Този астероид е с орбитален период 523.6 дни. ■

Земните пчели (Bumblebees) – красивите пухкави опрашители

Делка Салкова

Земните пчели са красиви, големи, пухкави и харизматични насекоми, които често срещаме по горските поляни. И макар че първото ни впечатление от тях е страховитият шум от жуженето им, трябва да знаем, че те са напълно безобидни и ако не ги провокираме – сме в безопасност. В същото време те имат огромна роля в опрашването на редица растителни видове, като за някои от тях се явяват единствени опрашители.

Земните пчели (Bumblebee) принадлежат към царство Animalia, тип Arthropoda, клас Insecta, разред Hymenoptera, семейство Apidae, род *Bombus*. *Bombini* (земни пчели) е една от четирите линии на корбикулни пчели от семейство Apidae. Отличават се с наличието на кошнички с цветен пращец (corbiculae) на задните си крака. Другите три родове са *Apini* (медоносни пчели), *Euglossini* (орхидеини пчели) и *Meliponini* (безжили пчели). Заедно те образуват монофилетична група. Родовото име *Bombus*, въведено от Пиер Андре Латрей (Pierre André Latreille, 1763 – 1833) през 1802 г., произлиза от латинската дума *bombus* („бръмчене“ или „бумтене“), която от своя страна идва от греческото *βόμβος* (*bómbos*). Английското име *bumble bee* (земна пчела) съчетава *bumble*, което означава бръмчене

или жужене, с *bee* (пчела). Чарлз Дарвин нарича земните пчели „скромни пчели“ в книгата си „За произхода на видовете“ от 1859 г., подчертавайки значението им за опрашването на джелепи и други диви цветя. Терминът „скромна пчела“ остава в употреба през XIX век, но постепенно е заменен от „земна пчела“ както в научния, така и в разговорния език през XX век.

Земните пчели са много пухкави – по-пухкави от медоносните! Те имат кръгли тела, покрити с меки косми (дълги разклонени четинки), наречени „пили“, което ги прави да изглеждат и да се усещат пухкави. Те имат по-малко ивици (или никакви) и обикновено част от тялото им е покрита с гъсти черни косми, подобни на козина, докато медоносните пчели имат много ивици, включително няколко сиви по корема.



Доц. г-р Делка Салкова завършва магистратура по „Ветеринарна медицина“ в Тракийския университет, гр. Стара Загора. Работи в секция „Експериментална паразитология“ към Института по експериментална морфология, патология и антропология с музей БАН. Научните ѝ интереси са свързани с паразитни и вирусни заболявания по пчелите, алтернативни методи за лечение в паразитологията, паразитни нематоди по домашни и диви животни, прилагане на молекулярно-биологични методи на изследване. До момента има над 90 научни и научнопопулярни публикации.

Също така те имат характерно предупредително оцветяване, често състоящо се от контрастни цветни ивици, а различните видове земни пчели в даден регион често си приличат по взаимно защитната мимикрия. В зависимост от вида предупредителните цветове варират от изцяло черно до яркожълто, червено, оранжево, бяло и розово. Паразитните, или кукувичите, земни пчели също са склонни да приличат на своите гостоприемници повече, отколкото би се очаквало случайно, особено в региони като Европа, където паразитните и гостоприемните видове са еволюирали заедно. Те са по-големи и по-обемни от

медоносните пчели, а върхът на корема е по-заоблен. Друга ключова разлика с медоносната пчела е, че земните пчели не произвеждат мед, тъй като не е необходимо да съхраняват храна за зимата. И докато медоносните пчели имат къси езици и следователно опрашват предимно отворени цветове, някои видове земни пчели имат дълги езици и събират нектар от цветове, които са затворени в тръбичка. Представители на земната пчела (bumblebee) са повече от 250 вида, като според някои източници земните пчели наброяват около 270 вида. Например, в момента във Великобритания има 24 различни вида земни пчели, които можем да разделим на две основни групи въз основа на техния жизнен цикъл. При 18-те социални вида, пчелните майки правят свои собствени гнезда, където отглеждат земни пчели „работнички“, които събират цветен прашец. Останалите шест вида водят паразитен начин на живот, като заемат съществуващи гнезда, създадени от социалните видове. Тези видове са известни като „кукувичи земни пчели“ и нямат работнички, затова и не събират цветен прашец. Кукувичите земни пчели могат да бъдат намерени в същите райони, където се срещат и техните социални видове-гостоприемници, но за щастие са по-малобройни. Земните пчели са най-разпространени в умерените и планински екосистеми на Северното полукълбо, като най-голямо видово богатство се среща в Евразия и Северна Америка. Те имат голяма степен космополитно разпространение, но отсъстват от Австралия, с изключение на Тасмания, където са били внесени в даден момент, като също така се срещат и в Африка, но само северно от Сахара. Преди повече от сто години те са били пренесени и в Нова Зе-

ландия, където играят важна роля като незаменими опрашители. Когато червената детелина е въведена като култура в Нова Зеландия през деветнадесети век, се установява, че тя няма местни опрашители и съответно семената на детелината трябвало да се внасят всяка година. Поради това четири вида земни пчели от Обединеното кралство са внесени като опрашители. В тази връзка през 1885 и 1886 г. са били внесени 442 пчелни майки, от които 93 оцеляват и бързо се размножават, като по този начин се решава проблема с вноса и отглеждането на червената детелина, която скоро започва да се произвежда от местно отглеждани семена. По късно обаче новозеландската популация от жълтоопашати земни пчели започва да колонизира Тасмания, макар и на 2400 км разстояние, след като е била въведена там през 1992 г. при неясни обстоятелства.

В северните граници на ареала си, видове като *Bombus polaris*, *B. alpinus* и разлитния *B. hyperboreus* заемат аркти-

ческите тундрови екосистеми, които се простират чак до Гренландия и канадския остров Елсмир. Тези популации преживяват едни от най-кратките сезони на цъфтеж и най-студените условия на планетата, маркирайки най-северната граница на еусоциалния живот на насекомите.

Една от причините за присъствието на земните пчели на такива студени места е, че те могат да регулират телесната си температура чрез няколко физиологични механизма. Те използват слънчевата радиация, за да се затоплят, генерират вътрешна топлина чрез „трептене“, известно като хетеротермия. Арктическата земна пчела *Bombus polaris* се среща в най-северните части на Аляска, Канада, Северна част на Скандинавия и Русия. С уникалната си среда на живот, не е изненадващо, че основните изследвания, проведени върху *Bombus polaris*, са свързани с неговата температурна регулация. Земните пчели, подобно на други насекоми, са пойкилотермни (студенокръвни), но имат

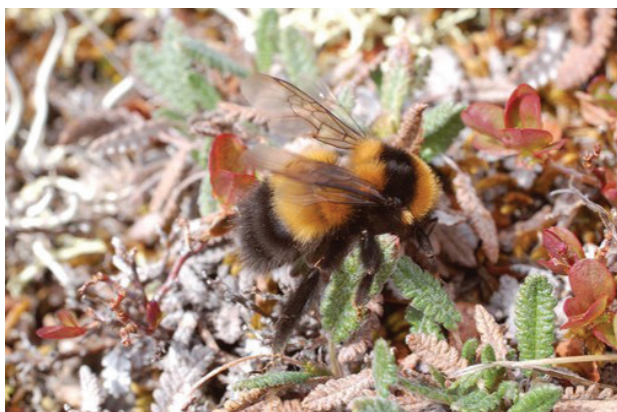
някои специални поведенчески и физиологични адаптации, които им позволяват да преодоляват ниските температури. В слънчеви дни можете да видите пчелни майки и работнички на *Bombus polaris*, които се грееят на слънчева светлина, затопляйки телата си за полет. Тези пчели често се възползват от качества на коничните цветове, като арктическият мак, които действат като минилупи, отразяващи слънчевата светлина и концентриращи слънчевите лъчи. Престоят им вътре в цветето помага на пчелата да повиши телесната си



Арктическа земна пчела (*The Arctic Bumblebee, Bombus polaris*), снимка Joaquim Alves Gaspar, Wikimedia

температура по-бързо, което позволява да осъществяват опрашване на местните цветни видове. Земните пчели имат и друг ключов механизъм, който могат да използват, за да затоплят тялото си – големите мускули за полет. Земните пчели могат да треперят с тези мускули и да генерират достатъчно топлина, за да повишат телесната си температура до минималната температура за полет от 29 градуса по Целзий. Тази техника на треперене позволява на *Bombus polaris* да загрява гръдния си кош до 15 градуса по Целзий над температурата на въздуха! Също така те имат по-гъста „козина“ от повечето други земни пчели, която улавя и запазва топлината. Тази арктическа пчела обикновено има черен гръден кош с оранжеви или жълти ивици и оранжев или жълт корем, който може да има черен връх. Големият размер е предимство за видовете, живеещи в по-студен климат, а *Bombus polaris*, макар и сравнително малко насекомо, е голямо за своя вид. По този начин, майка че е необходима повече енергия за загряване на по-голямото тяло, то ще задържи топлината за по-дълъг период от време.

B. hyperboreus е паразитен вид, който напада и поробва други колонии от арктически земни пчели от същия подрод *Alpinobombus*, за да се размножава, тъй като те дори нямат способността сами да произвеждат работнички. Поради паразитния си начин на живот,



Паразитният арктически вид *B. hyperboreus*, снимка Pavel Gorbunov



Пчелна майка от вида *B. terrestris*, снимка Holger Casselmann

работнички рядко се срещат, а пчелните майки и търтеите са сходни, като гръдният кош и предната част на корема са кафеникаво-оранжеви. Гръдният кош има черна напречна ивица, докато последните коремни сегменти са черни.

Размерите на земните пчели са много различни, дори в рамките на видовете. Например най-големият британски вид, *B. terrestris*, има майки с дължина до 22 мм, търтеи с дължина до 16 мм и работнички с дължина между 11 и 17 мм.

Най-големият вид земна пчела в света е *B. Dahlbomii*, населяваща Чили, с дължина до около 40 мм, описвана като „летяща мишка“ и „чудовищно пухкаво червеношийче“

Земните пчели обитават широк спектър от местообитания, включително градски и крайградски райони и земеделски земи. Гнездата на земни пчели често се срещат в тъмни пространства, като например под навеси, в кухи дървета, изоставени дупки, стени на къщи и груги. Пасища, гори и блатата също са местообитания на този вид. Женските имат корбикули (кошнички с цветен прахец) на задните си пищали. Мъжките и женските на някои видове имат различни цветове на лицето, което позволява да бъдат разграничени.

Земните пчели са еусоциални, с изключение на членовете на подрод *Psithyrus*. Този подрод е съставен от социални паразити, които използват гнездата на други земни пчели, за да произвеждат потомство.

Характерно за размножаването на земните пчели е, че колонииите им са едногодишни и се основават от една пчела майка. Размерът на гнездото зависи от

вида на земната пчела. Повечето образуват колонии между 50 и 400 индивиди, но се срещат и малки колонии, наброяващи едва около 20 индивиди, както и такива с големина до около 1700 индивиди. Техните гнезда са малки в сравнение с кошерите на медоносните пчели, които побират колонии от около 50 000 пчели. За тях също е характерно половото размножаване. В умерените зони, младите пчели майки напускат гнездото през есента и се чифтосват, често повече от веднъж, с мъжки (търтеи), които са насилствено прогонени от колонията.

Търтеите и работничките умират, когато времето застудява, а младите майки се хранят интензивно, за да натрупат запаси от мазнини за зимата. Те оцеляват в състояние на покой (*diapauza*), обикновено под земята, докато времето се затопли през пролетта, като ранната земна пчела е сред първите, които се появяват.

В началото на пролетта, пчелната майка излиза от *diapauza* и намира подходящо място за създаване на колонията си. След това тя изгражда восъчни килийки, в които да снесе яйцата си, оплодени предходната година. Излюпените яйца се развиват в женски работнички и с течение на времето, пчелната майка населява колонията, като работничките хранят малките и изпълняват други задължения, подобни на тези на медоносните пчели работнички. Мъжките индивиди (търтеи) обикновено се произвеждат през лятото.

Пчелните майки живеят максимум една година. Пчелите работнички, както и търтеите живеят много по-кратко време, като обикновено умират с настъпването на



„Летящата мишка“ *Bombus dahlbomii*, снимка Pato Nova

по-студеното време. В райони, където няма студени сезони, земните пчели могат да се видят целогодишно.

Подобно на другите социални пчели, земните пчели общуват чрез допир, зрение, феромони, и вибрации на крилата. Пчелите комуникират помежду си за безопасността на гнездото, местоположение на храната и разпределят помежду си задачите в гнездото. Те също, както и медоносната пчела, могат да виждат ултравиолетова светлина.

Земните пчели консумират нектар и събират цветен прашец от голямо разнообразие от растения. Те са универсални опрашители. Изборът на растения варира в зависимост от вида и се определя от дължината на езика.

Колкото по-дълъг е езикът, толкова по-дълбоко може да проникне пчелата в цветето, а пчелите вероятно се учат от опит кой източник на цвят е е най-подходящ за дължината на езика им. Пчелите с по-къси хоботчета, като *Bombus bifarius*, имат затруднения при събиране на нектар от гагени растения, в сравнение с други земни пчели с по-дълги хоботчета.

Подобно на медоносните пчели земните пчели също имат развити восъчни жлези и произвеждат восък с който изграждат килийките, в които пчелната майка снася яйца, а също така го използват и за запечатването им.

За разлика от добре познатата „танцова“ комуникация на медоносните пчели, земните пчели не изпълняват кръгов танц, за да посочат местоположението на източниците на храна. Вместо това, когато пчелата събирачка се завърне от успешен полет, тя често се движи бързо и развълнувано около гнездото в продължение на няколко минути, преди да се отправя отново към търсене на храна. Те също са чувствителни към вибрации, предавани през основи като дърво или други материали.

Гнездото на земната пчела не е организирано в шестоъгълни пити като това на медоносната пчела, вместо това килийките са струпани небрежно заедно. И при тях пчелите работнички премахват мъртвите пчели и ларви от гнездото и ги изхвърлят извън входа на гнездото, което помага за предотвратяване на болести. Гнездата в умере-



Гнездо на червеноопашата земна пчела *Bombus lapidarius*, Wikipedia

ните райони съществуват само един сезон и не преживяват зимата.

Bombus pensylvanicus (American bumblebee) или американската земна пчела, е застрашен вид земна пчела, произхождащ от Северна Америка. Среща се в Източна Канада, в голяма част от източната част на Съединените щати и в голяма част от Мексико. Някога тя е била най-разпространената земна пчела в южната част на Съединените щати, а днес броят ѝ се счита за критично нисък. Като цяло популацията е намаляла с близо 90% само през първите две десетилетия на XXI век. Популациите на видовете *B. occidentalis*, *B. affinis* и *B. terricola* също са намалели драстично.

При оплодените пчели-майки, яйчниците стават активни едва когато тя започне да снася. Яйцеклетката преминава по яйцепровода до влагалището, където има камера, наречена сперматека, в която се съхранява спермата от чифтосването. В зависимост от нуждата, тя може да позволи на яйцеклетката си да бъде оплодена. Неоплодените яйца стават хаплоидни мъжки; от оплодените яйца се развиват диплоидни женски

или пчелни майки. В млада колония, пчелната майка минимизира репродуктивната конкуренция от страна на пчелите работнички, като потиска снасянето на яйца чрез физическа агресия и отделяне на феромони. Физическият контрол върху работничките води до това, че почти всички яйца, снесени от тях, биват изядени. По този начин, майката обикновено снася всички търтеи в началото, но по-късно през сезона, когато способността на майката да потиска размножаването им намалява, работничките също започват да снасят търтееви яйца. Поради репродуктивната конкуренция между двете основни касты – майката и работничките, земните пчели се считат за „примитивно еусоциални“. За да се развият, ларвите трябва да бъдат хранени както с нектар, който е източник на въглехидрати, така и с цветен прашец, богат на протеини.

Въпреки че голяма част от земните пчели следват такива моногинни колонийни цикли, които включват само една пчелна майка, някои избрани видове *Bombus* (като *Bombus pauloensis*) прекарват част от жизнения си цикъл в полигинна фаза (имат множество пчели майки в едно гнездо през периодите на полигиния).

Характерно за земните пчели е, че пчелните майки и работничките също могат да живеят, но за разлика от медоносните пчели, жилото на земната пчела няма шипове, така че пчелата може да жили многократно, без да оставя жилото в раната, както е при медоносните пчели, които загиват веднага щом ужилят жертвата си. Видо-



Пчелна майка от *Bombus pensylvanicus*, снимка Louise Woodrich

вече земни пчели обикновено не са агресивни, но могат да жилият в защита на гнездото си или ако бъдат наранени. Женските кукувичи пчели агресивно атакуват членовете на колонията гостоприемник и жилият майката гостоприемник, но игнорират други животни, освен ако не бъдат обезпокоени.

Тъй като земните пчели не зимуват с цялата колония, те не складират мед и следователно не са полезни като производители на мед. Земните пчели все по-често се култивират за селскостопанска употреба като опрашители, защото могат да опрашват растения като домати в оранжерии чрез бръмчене, докато други опрашители не могат.

Търговското производство на колонии от земни пчели започва през 1987 г., когато Роланд Де Йонге основава компанията Biobest. Още на следващата 1988 г. те произвеждат достатъчно гнезда, за да опрашат 40 хектара домати. Индустрията се разраства бързо и с други компании в Холандия. Гнезда на земни пчели, главно от жълтоопашати земни пчели, се произвеждат в поне 30 фабрики по света, а над един милион гнезда се отглеждат годишно в Европа, като Турция е основен производител. В нашата страна също се внасят колонии от земни пчели за опрашване на закрити пространства и оранжерии, в които се отглеждат различни зеленчуци (най-вече домати), както и цъфтящи декоративни цветя.

Съществуват обаче някои опасения относно въздействието на международната търговия с масово произвеж-



Bombus ignitus, снимка Daiju Azuma, [wikimedia commons](#)

дани колонии от земни пчели, особено при внасянето им на нови територии, където се явяват инвазивен вид. Данни от Япония и Южна Америка показват, че земните пчели могат да избягат и да се натурализират в нови среди, причинявайки щети на местните опрашители. В резултат на това в Китай и Япония се наблюдава по-голямо използване на местни опрашители, като *Bombus ignitus*. Освен това масовото произвеждане на земни пчели с търговска цел повишава риска от пренасяне на болести, вредни за дивите местни земни пчели и медоносните пчели.

В Канада и Швеция е доказано, че отглеждането на мозайка от различни култури насърчава опрашителната дейност на земните пчели и осигурява по-високи добиви, отколкото например само от монокултурата на маслодайна рапица.

Кукувичите земни пчели са паразити в пилото и не правят гнезда, нито образуват колонии, техните майки агресив-



Трицветна земна пчела (Tricolored bumblebee, Bombus ternarius), снимка Phil Myers

но нахлуват в гнездата на други видове земни пчели, убиват местните майки и след това снасят свои собствени яйца, за които се грижат работничките на гостоприемника. Кукувичите земни пчели от подрод *Psithyrus* преди са били класифицирани като отделен род, но сега обикновено се третираат като членове на *Bombus*. Гнездообразуващите земни пчели могат да се различават от подобни големи, пухкави кукувичи земни пчели по формата на задния крак на женската. При гнездящите земни пчели той е модифициран, за да образува кошничка за цветен прашец, докато при кукувичите земни пчели задният крак е окосмен от всички страни и те никога не носят цветен прашец. *Bombus lapidarius* често се сблъсква с паразити, включително раз-

лични видове от подрод *Psithyrus*, които се опитват да узурпират гнездото му. Всички видове кукувичи пчели нямат каста на работничките – вместо това женската пчела майка (т.нар. кукувица) нахлува в гнездото на гостоприемника и снася яйцата си там. Чрез имитиране, както на физически характеристики, така и на феромони, кукувичевите пчели са еволюирали, за да имитират по-специално видовете *B. lapidarius*. Обикновено гостоприемниците избягват паразитизма на кукувиците, като отделят сложни въглеводороди, които например видове, като червеноопашатите земни пчели използват, за да се разпознават взаимно. Кукувичите пчели обаче понякога са способни да ги копират, за да се настанят в колонията гостоприемник. Друг начин да завземат чуждото гнездо е чрез отделянето на репелент срещу пчелите работнички, като по този начин позволяват на паразитния вид да оцелее. Така пчелите гостоприемници отглеждат тези паразити като свои, и те стават част от колонията на *B. lapidarius*. Понякога майките *Psithyrus*



Червеноопашатата кукувича пчела Red-tailed cuckoo bumblebee, снимка Ivar Leidus

ядат яйцата на *B. lapidarius*, ако собственото им потомство е в хранителен дефицит.

Червеноопашатата пчела е част от род *Bombus*, (*Red-tailed bumblebee*, *Bombus lapidarius*), който включва много видове, включително *Bombus terrestris*, *Bombus lucorum* и *Bombus hypnorum*. Червеноопашатите земни пчели *B. lapidarius* са много важни за опрашването на много различни видове цветя и култури, защото е установено, че те се хранят и могат да опрашват растенията при по-високи температури в сравнение с други видове *Bombus*. За много растения, само пчелите и пеперугите имат достатъчно дълги хоботчета, за да ги опрашват ефективно. Например, проучвания показват, че *B. lapidarius* има висока честота на хранене в сравнение с други видове пчели и са важни за опрашването на много групи видове, включително и метличината (*Centaurea scabiosa*) и въпреки, че *Apis mellifera* също участва в опрашването на този вид, *B. lapidarius* значително превъзхожда представителите на *Apis* и други видове пчели в опрашването ѝ. Въпреки че първоначално е привлечена от самия цвят, ароматът е това, което привлича вниманието, когато пчелите се приближават към тях. Предполага се, че някои индивиди са по-способни да интерпретират разликите в аромата на цветята от други.

Червеноопашатите земни пчели са сред най-разпространените и най-разпознаваеми земни пчели в Централна Европа, но се срещат и по-редки видове, като червенокраките пчели (*Bombus ruderalis*), които имат подобен външен вид.

Bombus ruderalis (червенокраката земна пчела), известна и като the red-shanked carder bee или red-shanked bumblebee се среща в Европа, североза-



Червеноопашата земна пчелна майка *Bombus lapidarius* на синята трева (*Echium vulgare*), снимка Ivar Leidus

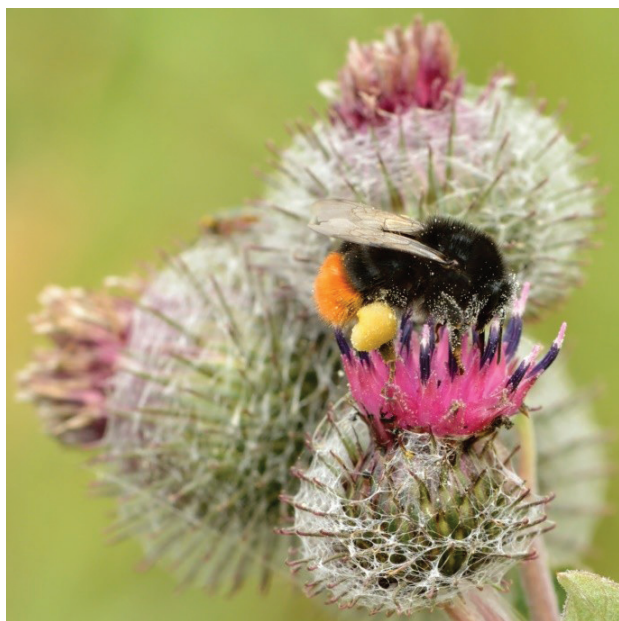


Търтей от *B. lapidarius*, Wikipedia

падна Азия от Ирландия и Великобритания, на запад до Сибир, и северозападен Китай на изток, на север до Ботни-



Червенокрака пчела *Bombus ruderalis* върху обикновеното глухарче, снимка Ivar Leidus, [wikimedia commons](#)



Пчела работничка *Bombus lapidarius*, снимка Ivar Leidus, [wikimedia commons](#)

ческия залив, Северния полярен кръг в Скандинавия и на юг до Северна Африка, Южна Италия, Гърция и Балканите. Разпространението му е неравномерно – в Северна Африка се счита за много рядък, докато на места като Източните Пиренеи е много често срещан, предста-

вявайки повече от половината от всички земни пчели в района. Както много други представители на земните пчели неговата популация също намалява в цяла Западна Европа. Във Великобритания намалява поради липса на местообитания и е ограничена до Южна Англия и Западна Шотландия, докато в Ирландия е застрашен вид.

Въпреки че понякога се бърка с *Bombus lapidarius*, *Bombus ruderalis* се различава леко по външен вид от *B. lapidarius* по няколко критерия: *Bombus ruderalis* е сравнително малка земна пчела с широк корем, продълговато лице и сравнително гълъз език. Пчелната майка има средна дължина 17 мм и размах на крилата 32 мм, докато гругите касты са малко по-малки: пчелите работнички имат средна дължина 15 мм, а търтеите 13 мм. Цветът им е подчертано черен, с червена опашка; сред търтеите обаче съществува по-светла форма с жълто-зелени косми по гръдния кош и първите два коремни сегмента (терзи). Корбукулата на задните крака на женските (майката и работничките) е покрита с жълто-червени косми.

Гнездото е изградено от трева или мъх, върху или малко под земята, и обикновено съдържа от 50 до 100 работнички. Често се използват стари гнезда на мишки в открити пасища и храсталаци. Видът обаче може да се появи и в слабо застроени градски райони като градини



Късокосместа пчела *Bombus subterraneus*, снимка Cheong Wee Gan, [wikimedia commons](#)

и изоставени места. Източниците на храна включват растения като мъртва коприва, детелина, фиѝ и бобови растения като птичи крак.

Късокосместата пчела (*Bombus subterraneus*) е вид земна пчела, срещаща се в Евразия и в други части на Европа, както и в Нова Зеландия, където е интродуциран вид. До 1989 г. се е срещал на Британските острови. Причината за внезапното му изчезване е спорна, но много учени смятат, че се дължи на липса на генетично разнообразие. Късокосместата пчела е един от четирите вида пчели, внесени в Нова Зеландия от Обединеното кралство между 1885 и 1906 г. за опрашване на червена детелина.

Ябълковата земна пчела (*Bombus patorum*) е черна с червена опашка, продълговата глава и дълъг хобот. Търтеите имат светли власинки по яката, щитчето и първия тергит (коремна сегмент). Пчелната майка има дължина на тялото между 20 и 22 мм, работничката около 14 мм, а търтеят 15 мм. Среща се в Западна и Централна Европа и Западна Турция, от Северна Франция до Пермския край в Русия. Този вид се среща главно в горски местности и

открити полета. Турският подвид *B. p. capus* обаче живее в повече или по-малко алпийски степи на надморска височина между 1600 и 3500 м. Разпространението ѝ постепенно намалява, както и ареала ѝ на местообитание. Някога е била разпространена в Обединеното кралство, но в момента се счита, че вече е изчезнал вид.

Друг вид земна пчела е *Bombus cullumanus*, позната като земната пчела на Кълъм или смирената пчела на Кълъм, която се среща в Европа

и Азия. Характерно за този вид е, че женските (майката и работничките) са черни с червени опашки и обикновено с



Ябълковата земна пчела *Bombus patorum*, снимка Picto Sauvignat louis didier, [wikimedia commons](#)



Смирена земна пчела *Bombus cullumanus*, снимка Dmitriy Bochkov, wikimedia commons

жълти косми, смесени с черно по врата и щитчето. Мъжкият е черен с жълто лице, гвата предни терги (коремни сегмента) са бlege, а опашката е червена.

Земните пчели са важни селскостопански опрашители и намаляването на популацията им в Европа, Северна Америка и Азия е причина за безпокойство. Спадът е причинен както от загубата на местообитания, така и от механизацията на селското стопанство и безразборното, и неконтролирано използване на пестициди. За съжаление промените в климата през последните години се отразява неблагоприятно и върху популацията на земните пчели! Според Ноа Уилсън-Рич, терминът „синдром на недостиг на земни пчели“ е въведен в Европа през 2012 г., за да опише си-

туации, при които броят на наблюдаваните земни пчели е необичайно по-нисък от очаквания поради продължителните горещи вълни. Земните пчели са отлични опрашители, до голяма степен поради способността им да „бърмчат“ и да опрашват растения с трудно освобождаващ се прашец само чрез вибриране с телата си. През последните 70 години популацията на земните пчели драстично е намаляла. Въпреки че рядко се появяват в заглавията, много от другите видове пчели в света също са в регрес през последните 50 години, и особено през последните 20 години. Например, Обединеното кралство е загубило три вида земни пчели през последните 150 години (въпреки че те все още се срещат извън Обединеното кралство). Затова, ако случайно откриете гнездо на земна пчела близо до дома си, е важно да знаете, че земните пчели не са агресивни по природа и ако им позволите да се върнат в гнездото си във вашия двор, с това ще помогнете да продължи опрашващите си задължения и ще подпомогнете съхраняването на видовото разнообразие на планетата Земя. ■



Черноопашата земна пчела (Black-tailed Bumble Bee) – работничка *Bombus melanopygus*, снимка Rusty Burlew

Почвата – мълчаливата, забравена вселена под краката ни

Мариела Стойкова

Тази статия поставя една амбициозна цел – да повиши интереса към почвата, като представи основните стълбове на нейната комплексна същност, факторите, които я определят и тяхното разнообразно съчетаване, довело до формирането на

богатата почвена покривка на България. „Няма нищо по-постоянно от промяната“ е казал Хераклит. Разбира се, тази мисъл може да важи за която и да е област или дори нюанс от човешкия живот – от Константата на Планк, та чак до целокупната Вселена. С пълна сила тази идея важи и за почвата (земята/

От висотата на своето модерно съществуване хората все повече губят усет за базовите неща в живота. А едно от най-базовите е под краката им и от него зависи живота на планетата – черната, прашна, понякога кална маса, която прегазваме, за да достигнем илюзорните си житейски цели – и която, както всяко истинско нещо, оценяваме едва когато започнем да губим. Почвата всъщност е животворна среда, най-незабележимата, но и единствена система на сушата, на чиято устойчивост се крепи цялата ни позната цивилизация.

пръстта) – защото тя в известен смисъл е жива тъкан, която покрива почти цялата повърхност на земната суша.

Почвата е непрекъснато променящ се организъм, съчетал в себе си в динамичен баланс четирите елемента, които гревногръц-

кият философ Емпедокъл определя като основа на Вселената – земя, въздух, огън и вода. В нея, и върху нея, обитават живите организми и тя е подходяща среда за тях – точно този глобален климат и точно този наклон на земната ос. Ако бяха други – всичко щеше да е съвсем различно.

Когато подготвях дисертацията си по Почвознание и отидох с безброй въпроси при моя научен ръководител, след третия въпрос той ме спря и каза: „Разбери, почвата е среда в динамично равновесие, не можеш да разглеждаш отделно всеки неин фактор и детайл – те непрекъснато действат ЗАЕДНО“. И тогава прозрях, че нейната същност е промяната. И по-точно – непрекъснатото търсене на баланс, като във всяка физикохимична система.

Човешкият ум не би могъл да обозре съществуващите преплитания се и вза-

имозависими физикохимични системи в познатата ни и непозната Вселена, по чиито закони всичко се променя и преобразува. От гледна точка на Геохимията, чиито обект е атомът и неговите трансформации в променливата природа, като базова основа за сравнения стои *атомното количество*, представено от броя атоми в системата.

Първата и най-важна константа за нашата Вселена е..., че тя е водородна. Да, ние всъщност сме малка чистица от една Водородна Вселена! Вселената на най-малкия, първия и абсолютно преобладаващ родоначалник на всички останали елементи. На всеки 1000 атома във Вселената 920 са водородни (H), 78 хелиеви (He) и останалото е за другите над 100 елемента от Периодичната система. Тоест, в космически план, ние, както и Земята ни, сме космическа рядкост, съгъстяване, феномен!

За Слънцето, като термоядрен газов реактор за синтез на елементи от водородни ядра, в което е концентрирана 99,8% от масата на Слънчевата система, съотношението е почти запазено. Но навлизайки все по-дълбоко в микрокосмоса, където са метеоритите и нашата Земя, нейната твърда кора, почвата, която я покрива, растителността по нея и най-накрая – Човекът, можем да проследим необратимата еволюция на веществото и какви мощни концентратори са живите и неживи системи и почвата като междинна среда между тях.

Виждаме колко „по-метална“ е Земята, богата на желязо

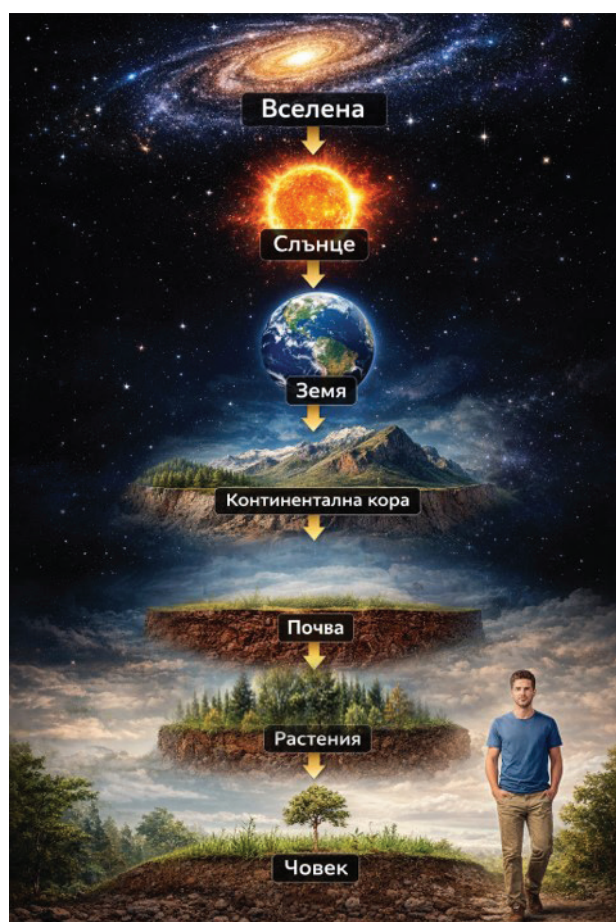


Схема на Вселената и мястото на човека в нея

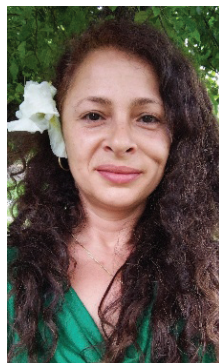
(Fe), никел (Ni) и манган (Mn), съсредоточени в нейното тежко метално ядро, как по силата на гравитацията земната ѝ кора е обогатена с по-леките, изкачили се към повърхността алкални (K, Na) и алкалоземни метали (Ca), подредени в силиций (Si) – алуминий (Al) – кислородната (O) матрица. Виждаме, че земята ни, почвата и метеоритите са всъщност кислородни материали, а растенията и човекът са на практика флуидни системи, структурирани от въглеродороди (C – H), азот (N), фосфор (P), сяра (S) и калций (Ca), функциониращи във водна среда (H₂O), с най-близко до космоса и Слънцето съдържание на водород – на същите първични водородни атоми, произлезли директно от Големия взрив!

При този системен подход комплексният характер на почвата ясно изпъква. Тя наследява и концентрира Si-Al кислородната (O) структурна основа от майчината континентална кора, но също и натрупва в себе си елементите на живата материя – C, H, N, продукт от жизнената дейност на многообразния живот, който почвата поддържа – от микроорганизмите, та чак до Пандо – най-големият жив организъм на планетата, трепетликова гора в щата Юта (САЩ), като дърветата имат обща коренова система и на практика са един организъм. При това сравнение най-ясно се вижда главната отличителна черта на почвата, в сравнение с всички останали твърди земни материали – тя е жива!

И освен, че е Действие, тя е и Живот. Което всъщност е едно и също.

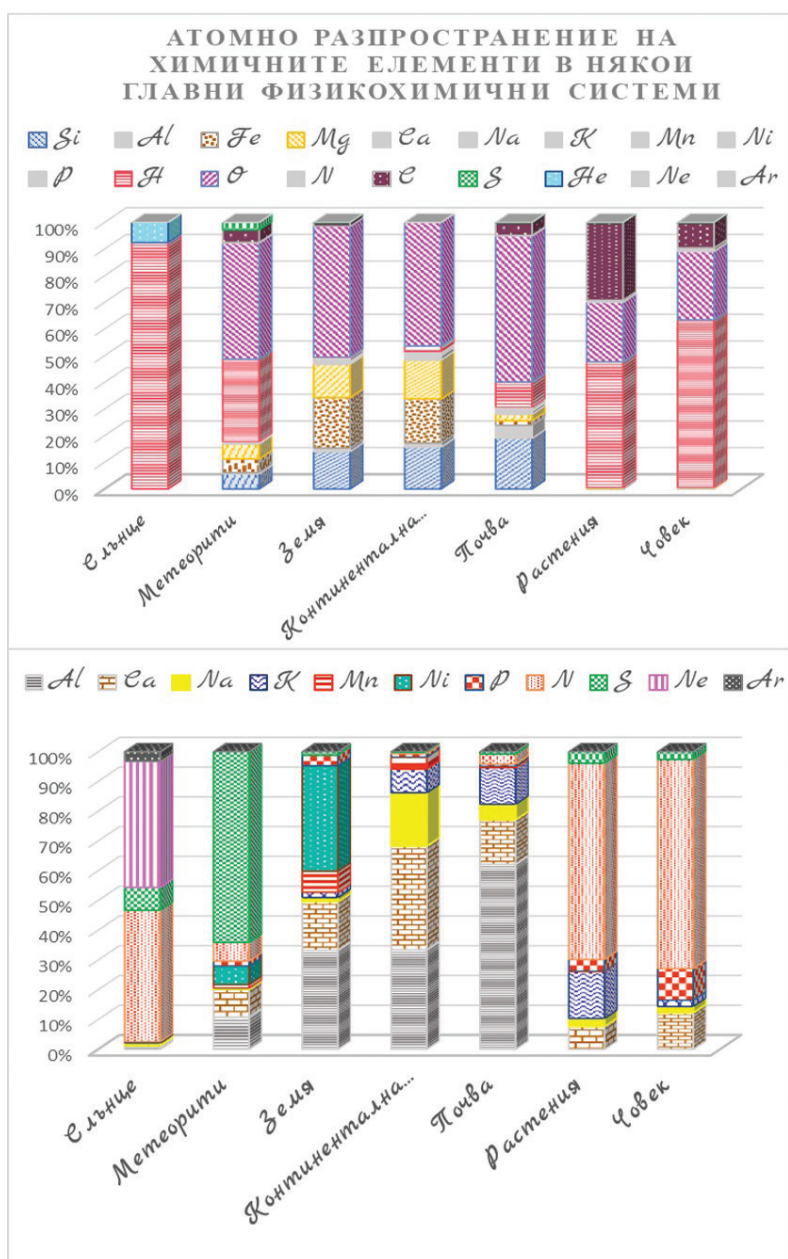
И така почвата отново се превръща в метафора за човешкото съществуване.

А животът, който кипи в нея е не само нейната движеща сила, но и основоположник и единствен фундамент за



Гл. ас. д-р Мариела Атанасова Стойкова е родена на 6 май 1976 г. в с. Цар Самуил, обл. Силистра. Завършва бакалавърска степен по Геология през 2000 г. в СУ „Св. Кл. Охридски“, а след това има магистърска програма по Геохимия в СУ. През 2021 г. защитава дисертация в Институт по почвознание, агротехнологии и защита на растенията (ИПАЗР) „Никола Пушкаргов“, изследвайки поведението на повече от 50 елемента в замърсените почви на бившия МК „Кремиковци“. Участва като член или ръководител в проекти, свързани с биологично възстановяване на замърсени почви, класификация на почвите и почвена геохимия.

всичко живо на сушата, с главен двигател – господстващите в биосферата на Земята *микроорганизми*. Почвата е едно от „големите пет“ местообитания, заедно с дълбокия океански подповърхностен слой, с горния океански седиментен слой, с дълбокия континентален подповърхностен слой и океаните, където са концентрирани повечето бактерии и археи на Земята, съставляващи около $1,2 \times 10^{34}$ клетки – самостоятелно функциониращи организми. При сравнение със самостоятелно функциониращите многоклетъчни организми, които по приблизителни оценки са око-



Атомно разпространение/брой атоми на химичните елементи, нормирани към 10 000 атома Силиций (Si) в различни по ранг физикохимични системи. Горе – главни елементи приравнени към 100%; Долу – остатък от второстепенни елементи, приравнени към 100%. По произчисления и синтезирани данни на Войткевич, 1973; Taiz et al., 2023; Gyuton & Hall, 2016; Kabata-Pendias, 2010)

ло 10^{18} – 10^{19} индивида, се оказва, че 99,999999% от самостоятелно функциониращите и най-важното – метаболитно активни организми на планетата са микроорганизми. Ето колко значими са те! Това днес се отбелязва и от Изкуствения интелект, който написа: „Многоклетъчният живот представлява статистически пренебрежима „надстройка“ върху микробната биосфера, която доминира Земята по брой организми, по метаболитна активност и по геохимично въздействие.“

Ето колко редки сме ние!

За почвата и изобщо за живота на висшите сухоземни организми, микроорганизмите са първостепенни по важност, защото задават посоката и движат процесите, обуславящи почвеното плодородие. Милиарди години преди да се появят първите многоклетъчни сухоземни организми (преди повече от 400 млн. г.), микроорганизмите са единствените устойчиви обитатели на суровата скална суша. Подготвят я, структурират я, оживяват я и я правят хранителна среда за бъдещите поколения живот, чрез концентриране на атмосферен азот и въглерод в нея, непосредствено трансформирани от тях в биогенни форми на присъствие, твърди астробиоложката Фабия Батистуци (Fabia Battistuzzi) в публикация от 2004 година. Най-интересното е, че някои от тях продължават да изпълняват абсолютно същите функции и днес. Цианобактериите, например, познати като синьо-зелени водорасли, са неизменни на Земята вече повече от 2,5 млрд. години и изпълняват все същите функции, както и тогава – първична фотосинтеза, фиксация на CO_2 , отделяне на кислород в атмосферата, натрупване на протопочвена микробна органична кора, стабилизиране на минерални повърхно-

сти. Толкова са устойчиви тези „вечни“ стопани на планетата, че и днес формират директни съвременни аналози на някогашните сухоземни микробни общности – в пустини, полярни райони, по оголените скални терени и на много други места.

Почвеният микробиом, изцяло подчинен на климата, задава посоката на почвена еволюция чрез различни механизми, повлияни от основните променливи климатични параметри – количество вода и температура. Тези параметри са регулатор на всички аспекти на микроорганизмовия живот – на таксономичното разнообразие, съотношението, общото съдържание на видовете и тяхната биохимична активност. Две са основните групи почвени микроорганизми, указващи хода на почвените процеси – *бактерии* и *гъби*. Към тях в подчинен брой се включват винаги и археи, протисти, вируси и гр., в зависимост от местообитанието. Глобално, бактериите съставляват 70 – 80% от всички самостоятелно функциониращи микроорганизми в почвите, а гъбите 10 – 20%, но огромната биохимична активност на гъбите идва от тяхната маса, която изгражда 40 – 60% от почвеното микробно тегло, за сметка на по-леката бактериална маса, чиито дял е 30 – 50% от него. Ключови са топлолюбивите и особено влаголюбивите особености на двете големи групи микроорганизми. Бактериите са по-активни при по-високи температури (оптимални 20 – 35°C) и умерена влажност, гарантираща достъп и на въздух. При всички групи условия – студ, обилна влага или засушаване, гъбите постепенно заземат доминацията, а това винаги води до деградация на почвата, тъй като продуктите на тяхната жизнена дейност са силно киселинни и разрушителни за почвената

структура, за разлика от бактериалните продукти. Важна разлика между двете групи е и необходимостта от непрекъснат хранителен поток от свеж органичен материал за бактериите, което за гъбите не се отнася. Поради свързаността им чрез мицели, те пренасят храна и вода помежду си и така балансират своя общ подземен организъм на големи разстояния.

В почвознанието са въведени три термина, характеризиращи почвения хумусен хранителен слой, продуциран при определени условия от различни по състав микроорганизмови сообщества – Сладък/Мул (Mull) хумус, Междунен/Модер (Moder) и Кисел/Мор (Mor) хумус. Сладкият хумус, ключов за почвеното плодородие, се образува в изобилна бактериална среда, при близка до неутрална реакция и е продукт на степна и ливадна растителност главно в умерените ширини. В генерирането на междунения хумус участие взимат поравно бактериите и гъбите, главно в райони на широколистни гори и преходни зони с тревиста и гървесна растителност, докато киселият хумус се образува там, където властват гъбите – в иглолистните гори, тундрите, високите планински ливади и гр.

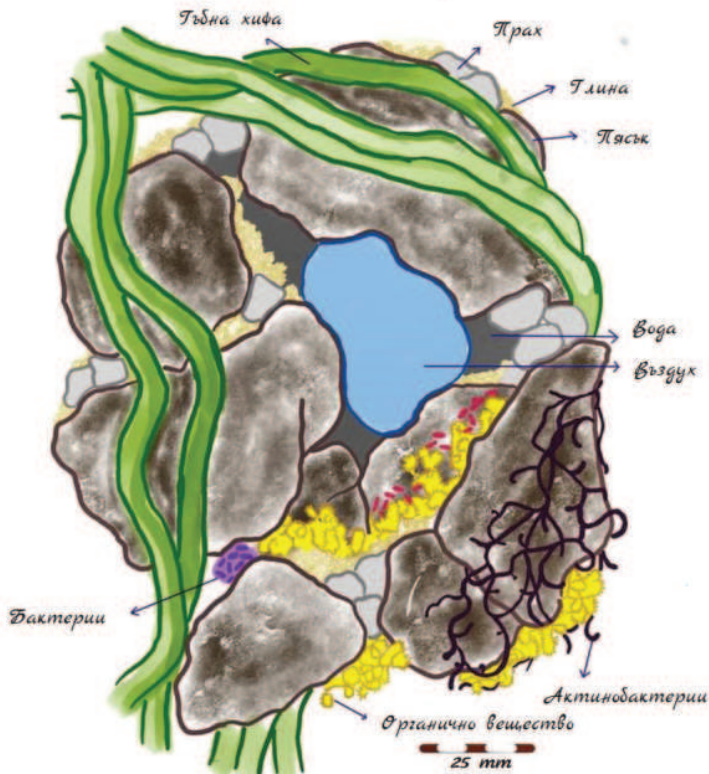
Изобщо, със своята активна биохимична дейност микроорганизмите са един от най-важните потенциал-определящи компоненти на почвата. Те са малките неподозирани биохимични реактори, които, като че ли по силата на висша умисъл, незабележимо осигуряват баланса на планетата в познатия ни от хилядолетия вид, затова навсякъде в текста нататък често ще се връщаме към тях.

За да се познава добре почвата като самостоятелно обособена система, е необходимо да се познават най-малките

и градивни единици – почвените агрегати – сумарен веществен запис на всички протекли почвообразователни процеси. Агрономически ценният идеален агрегат – основа на всяка здрава почва, е изграден от скелет от пясъчинки и прах, неправилно подредени, оформящи кухини за въздух, вода и микроорганизми и слепени от новообразувани глини, хумус, желязни и алуминиеви оксиди и хидроксиди. Последните – слепващите вещества, наречени още **Почвен поглъщателен комплекс (ППК)** поради активния им електричен заряд, с който задържат хранителните вещества в почвата – са с ключова роля за изпълнението на нейното най-важно свойство – плодородието. Хранителни вещества наричаме K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , NH_4^+ и отрицателно заредените NO_3^- , SO_4^{2-} , $H_2PO_4^-/HPO_4^{2-}$ и гр. При разрушаването на тези структуриращи слепващи компоненти стартират верижни промени в много посоки с ключов първи елемент – зазубата на почвения въздух. Стига се до разпръскване при суша и задържане на вода при гъжг, катализиращо промяна на окислително-редукционния почвен режим, който от своя страна е изцяло нова среда за кореновите системи на растенията – среда, която става причина за тяхното линеене и нежизнеспособност. И т.н.

А кое е ключово за стабилността на Почвения поглъщателен комплекс? Егна е важната съставка, ключова за 70% от световните почви, включително българските – калцият, който е безалтернативен и критичен не само за здравето и състоянието на почвата, но и на почвения биом и на растителността, която почвата изхранва. Той е другият основен стълб, определящ почвения характер, устойчивост, буферни свойства и плодородие. Няма друг елемент,

Типичен почвен агрегат

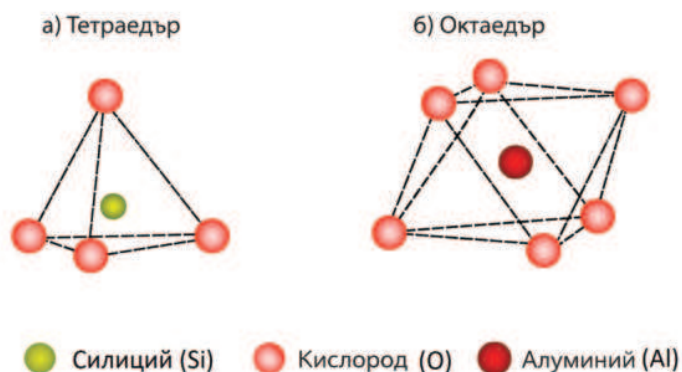


Типичен почвен агрегат. По Diallo, 2005

който може да замени калция с неговата двойна положителна валентност, оптимален йонен размер (≈ 100 pm) и по-слаба хидратация на йоните, в така изградената планетарна почвена система на умерените и по-студените ширини. Ето защо:

В основата на литосферната минералогия (Литосфера е най-външната скална кора на Земята) стоят силициевите и силиций-алуминиевите минерализации, изграждащи съответно близо 90% и 60% от литосферата на Земята, кристализирали в състава на магмени и метаморфни скали, дълбоко в недрата ѝ при не-

сравними с повърхностните температури и налягане. Например, в района на Чепеларе в Родопите има диамантоносни гнайси, част от Родопския метаморфен комплекс, кристализирали на дълбочина над 120 km, при повече от 35 000 атмосфери налягане (3,5 – 4,6 GPa) и 700 – 800 °C температура. Достигайки до земната повърхност тези скални комплекси попадат в напълно различни условия, при които стартират механични и спонтанни химични промени, водещи до **преобразуване** на първичните минерални структури в термодинамично по-изгодни нови такива. Така



Скици, представящи: а) Силиций-кислороден тетраедър; б) Алюминий-кислороден октаедър © Darshani Kumaragamage, Univ. of Winnipeg is licensed under a CC BY (Attribution) license. (Warren, J. & Spiers, G., 2021)

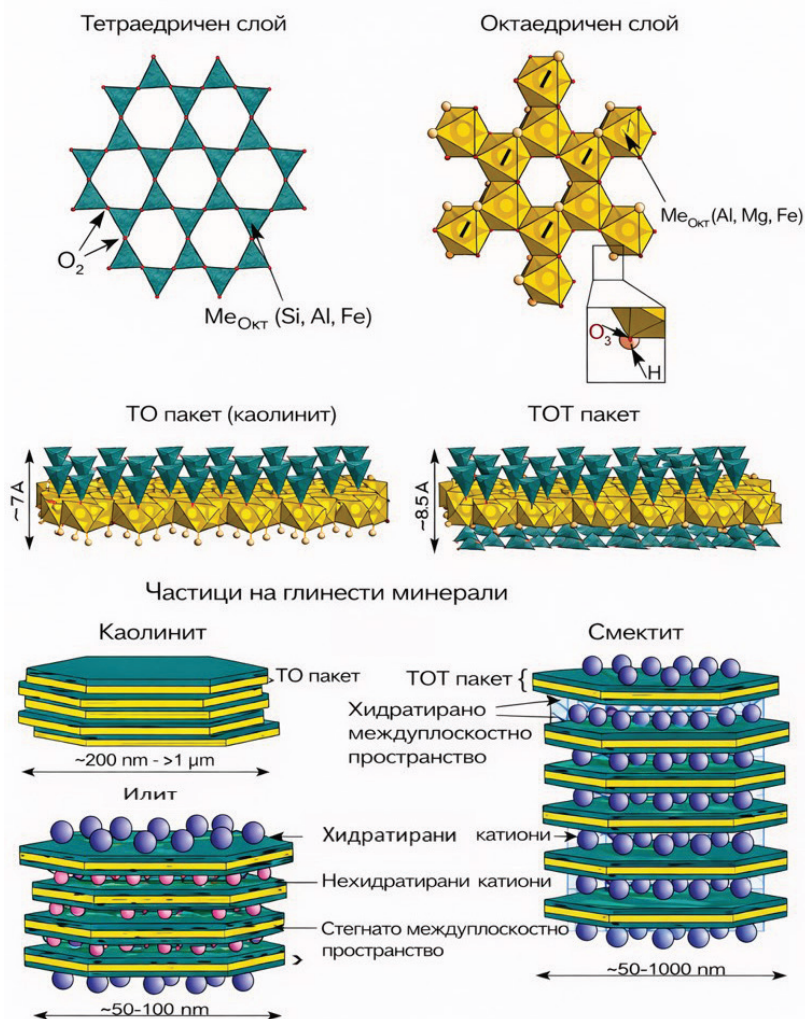
базовите за литосферата силиций и алуминий, обградени съответно от 4 и 6 кислородни/хидроксилни аниона, формирайки най-разпространените градивни почвени единици силиций-кислородните тетраедри, свързани в **тетраедрични слоеве** (Т) и алуминиевите октаедри, свързани в **октаедрични слоеве** (О), се окомплектоват в безкрайни отрицателно заредени слоести **пакети** ТОТ (сметити) и по-рядко ТО (каолинит), образувайки вторичните глинести минерали на почвата. Именно тези отрицателно заредени пакети **калцият свързва** като „мост“ със своите две положителни валенции и не позволява отмиването им. Той играе ролята на своеобразен мост и за образуването на най-ценните собствено почвени структури – **органо-минералните**. При тях в междупакетните пространства на тези нови глинести структури навлизат и чрез калция здраво се свързват силно отрицателните хумусни киселини, микробни полизахариди, аминокиселини, карбоксилни киселини и др. и така също не се отмиват, а остават в почвата,

където могат да изпълняват основната си функция – да задържат с множеството си заредени функционални групи хранителните елементи в достъпна за растенията форма.

Когато калцият не е в достатъчно количество, поради липсата му в почвообразуващите скали или вследствие на външни влияния – главно от микроорганизмовия свят, натрупваният се през вековете изветрителен (променен) жив органо-минерален субстрат, който познаваме под името почва, върви по друг еволюционен път, който има свои закони и следствия.

Калцият в природните геохимични системи неизменно е във вид на двувалентен положително зареден катион Ca^{2+} , който поради своята масовост е главният буфериращ/неутрализиращ агент на почвената киселинност и когато тя е естествено завишена калцият постепенно се изконсумира от системата за целите на неутрализацията. Вкисляването на почвите може да се случи по различни механизми, като в глобален план най-масово е естественото

Структура на глинести пластове



Градивни структурни елементи на глинестите минерали. Горѐ – Тетраедричен и октаедричен слой; В средата – Глинести пакети, изградени от тези слоеве; Доле – Глинести частици, изградени от свързани глинести пакети (Nicola et al., 2021)

влияние на дървесната растителност, чиито продукти от жизнената дейност посредством гъбична микрофлора се разграждат преимуществено до т.нар. фулвокиселини – по-агресивните,

нискомолекулни, водоразтворими фракции на хумуса. На този факт може да се погледне и от друг ъгъл – ежегодно дърветата консумират вещества, за да зградят своите биогеохимични структу-

ри, но само малка част от тях във вид на есенен опад от листа, кора, плодове и клони се връща обратно в почвата. При изголистните този процес е още по-загълбочен, което води като последиствие до необратимо обедняване на почвата на хранителни елементи, повечето от които положително заредени катиони. Така се достига до логичния факт, че тревните съобщества, при умерени климатични условия са тези, които генерират почви с високо плодородие, тъй като в края на вегетационния си цикъл през есента те „връщат“ в почвата почти всичко, което са извлекли от нея, включително отмирелите коренови издънки, които остават и

допълнително овъздушават и структурират почвата. Друго, не по-маловажно следствие от тревистата растителност е наличието на постоянна свежа органична маса при степните и низинните ливадни почви, която захранва бактериалния почвен микробиом, който от своя страна създава по-неутрална почвена среда, в която калцият се запазва и може да изпълнява незаменимите си функции.

Ето така кръговратът на живота, задвижван от потенциал между крайни противоположности, незабележимо се върти около нас и чрез нас – крехък, но изумително устойчив от незапомнени времена. ■

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 до 10 хиляда знака. Към статиите се прилагат кратки биографични данни за автора и негова снимка.

Кратките научни съобщения и любознателни 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 или .docx

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.

Малкият воден бик е големият акробат на птичия свят

Илиян Вълчанов

Още помня късния следобед на слънчев августовски ден през 2007, бях „въоръжен“ с лентова камера „Канон Ф-1“, 300-мм обектив с двукратно увеличаване и лек монопод, обслед-

вах рибарниците край село Сваленик. И стряскащата изненада, когато почти щях да настъпя пернатото създание, което излетя изпод обувките ми и кацна на десетина метра от мен на върха на една тръстика. Така, на фона на меката залезна светлина, направих първата си случайна фотография на неизвестна за мен птица. По-късно, след като проявих снимката, с помощта на полевия определител „Птиците на Балканския полуостров“ я идентифицирах като мъжки малък воден бик (*Ixobrychus minutus*).

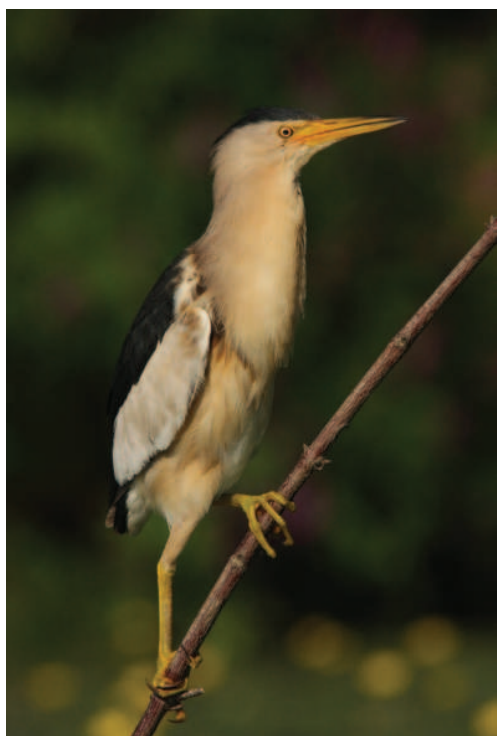
Едва след време осъзнах, че в онези години русенският регион бе обетована

Малкият воден бик лично за мен е особена птица. Както често се случва в живота, началото на тази привързаност бе случайно съчетание на житейски обстоятелства: когато започвах да се занимавам с натуралистична фотография тази птица бе доста разпространена в русенско и един красив екземпляр сакаш сам „влетя“ в обектива ми.

земя за тази птица. Освен рибарниците край Сваленик, тя обитаваше и тези около селата Красен, Басарбово, Мечка, Тетово, старите корита на р. Янтра и езерото при лесопарк „Липник“.

Обитания, разположени общо взето на една ръка разстояние от родния ми град Русе. Всъщност това бе първата ми и последна фотография, направена случайно по време на класически фотолов. Всички останали фото- и видеоматериали от вече огромната ми сбирка, са направени с помощта на плаващо укритие и стотици часове търпеливи наблюдения.

Половият диморфизъм в оперението му е много ярко изразен. Мъжкият се представя в черно-охристо (черен гръб и плещи), а женската в кафяво-охристо (кафяв гръб и плещи). Младите са де-



Малкият воден бик умее ловко да се катери по тънки клони

корирани в преобладаващи нюанси на кафявото с бежово-охристи акценти. Въпреки различията, мъжките, женските и младите притежават характерна обща особеност: предната част на тялото – гърло, шия и гърди – са покрити с вертикални редуващите се светли, почти бели и пясъчно-охристи линии. Тази особеност на оперението се използва пълноценно от малкия воден бик, защото формира характерното му защитно поведение: застава фронтално срещу опасността (бял и черен щъркел, едрите видове чапли – сива, червена и бяла), изпъвайки максимално високо шията и главата, при което редуващите се бели и охристи линии визуално го сливат с водолюбивата растителност и – осо-

бено сполучливо – със старите тръстикови стъбла. Това защитно поведение се практикува от малките още на 5 – 6 дневна възраст в гнездото. Разбира се, в света на нашите птици тази поза не е изключителен патент на малкия воден бик. Подобно е поведението и на големия воден бик. Наблюдавал съм аналогично поведение и при млади авлиги, които току-що са напуснали гнездото и все още не могат да летят.

Българското и английско наименование (Little Bittern) наблягат на размера като основна отлика от гост-по-егрия му събрат голям воден бик (*Botaurus stellaris*). Научното име *Botaurus minutus* – също сякаш подготвя неизкушения читател към факта, че е най-гребният представител на семейство Чаплови. Всъщност размерите на птицата са почти аналогични с тези на добре познатата на всички гугутка: дължина на тялото 33 – 38 см, размах на крилата 52 – 58 см и тегло 75 – 190 грама. Българското име свързва птицата с мъжкото говего. Това пък се дължи на басовия равномерен звук на мъжкия през размножителния период, чието монотонно „хоо – хоо – хоо“, се чува почти през цялото генонощие от началото на май до края на юни.

Нидерландското име на малкия воден бик е Woudaар и в буквален превод то означава „горска маймуна“. Малък и лек, но с изключително здрав захват на дългите пръсти на краката, малкият воден бик е изключителен спортист и преди всичко феноменален акробат, особено при ловуване. Използва ловко всяка възможност за придвижване в тръстиковите масиви, като се позиционира върху стъблата на водолюбивите растения. Често предпочита по-висока позиция върху растението, за да си осигури по-добро наблюдение на пляката. Притежава

и впечатляваща издръжливост: може да остане дълго в неудобна поза с максимално разтеглено тяло. Нерядко атакува жертвата от вертикално положение, като понякога буквално виси с главата надолу, захванат солидно за водно растение или върбов клон. Ако европейските птици можеха да си организират спортни олимпиади, то малкият воден бик би бил неизменният шампион по акробатика. Умее също да бяга бързо, особено върху чист и равен терен. Включително по килим, образуван от листата на водното растение щитолистна какичка (*Nymphoides peltata*).

Мигриращ и гнездящ, малкият воден бик обитава нашите земи общо около четири месеца и половина – от третата десетдневка на април до средата на септември. Зимува в Африка. Не е особено придирчив към хабитата си – различни сладководни водоеми с нетечаща вода и блатиста растителност с площ минимум 20 – 30 квадратни метра, най-вече тръстика и папур. Гнездото се изгражда в края на май и началото на юни с фрагменти от стари водни растения, които се влитат между вертикалните стъбла. През две поредни години съм наблюдавал гнездене в едно и също негоямо тръстиково петно с площ около един кв. метър. Разбира се, в този случай предположението, че птиците при двете гнездения са едни и същи би било необосновано. Подобно на други водолюбиви видове, гнездовата конструкция обикновено се гради на около 20 – 25 см



Малките очакват храна от родителите си за сравнително кратък период

над нивото на водата. Тази стратегия осигурява безопасност на яйцата и новоизлюпените птици от инцидентно покачване на водното ниво. Според моите теренни наблюдения за периода 2012 – 2025 броят на снесените яйца варира от 3 до 5. Имам преки наблюдения, че мъжкият малък воден бик също мъти, докато женската „разпуска“ и си похапва прясна рибка или жабешки деликатеси. Малките не се задържат дълго в своята гнездова крепост. Още на десетия ден започват да правят проучвателни разходки извън гнездото, връщайки се все пак в него, за да пренощуват. След двадесетина дни окончателно го напускат, като се позиционират на разстояние няколко метра едно от друго в тръстико-



Птицата умее да се маскира сред тръстиковите стъбла

вия масив около гнездото, където очакват да бъдат хранени от родителите си. В края на юли вече правят първите си успешни опити за самостоятелен лов, насочвайки вниманието си основно към водните кончета. В началото на август те вече се справят успешно с улова на попови лъжички и жаби, а още малко по-късно и с улова на риба.

Интересен за наблюдение е и самият процес на съжителството на няколко двойки. Обикновено то е мирно и безконфликтно и формално изглежда сякаш двойките имат ясна уговорка за границите на своите участъци. Понякога обаче някое от „владенията“ притежава естествено предимство пред останалите – пагнал гърво, стърчащ над водата гървен клон, самотно ситуирано растение наред водното огледало и гр. подобни, които се използват от „законните собственици“ за брачно ухажване, почивка, но най-често за лов. Това предимство изкушава останалите съжители да опитат да се възползват от чуждата „собственост“. В такива случаи „законният собственик“ използва правото на силата и се стига до физически сблъсък с нарушителя. Наблюдавал съм „собственик“ да преследва упорито и дълго „нарушител“ в протежение на стотици метри, наблюдавал съм и в прекия смисъл на думата кървави битки.

Високата адаптивност на малкия воден бик към местата за гнездене не е спирала да ме удивлява. Намирал съм гнездо при почти масово околно човешко присъствие в малкото декоративно езеро с водни лилии на лесопарка „Липник“ край русенското с. Николово, построено в петно папур с площ, не по-голяма от 25 кв. метра. Не по-малко необикновено бе гнездо в един изоставен открит рудник за каолин около Ветово, Русенско. Извирани подпочвени води в рудника

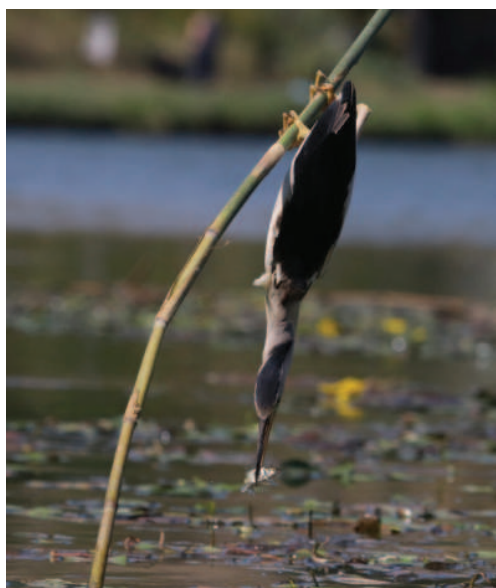
бяха формирали неголям плитък водоем със скромно петно от тръстика с размери 6 x 4 метра. Две поредни години наблюдавах успешното гнездене на двойка малък воден бик в този изолиран водоем без риба, но предлагащ хранително изобилие от десетки хиляди попови лъжички, жаби и водни насекоми.

И все пак най-интересните в практиката ми гнездови наблюдения са от рибарниците при с. Красен, Русенско. Три рибарника, от които два бяха пълни с вода, а от тях само един притежаваше тръстиково петно с площ около 250 кв. м. и това бе достатъчно за гнездене на две двойки. Третият най-малък рибарник от много години бе оставен сух и плътно обрасъл с тръстика. Знаех прекрасно за двете гнезда, построени в неголемия тръстиков масив, но на няколко пъти с бинокъл наблюдавах едновременно три мъжки птици. Загадката бе разрешена след излюпването на малките, когато установих многократни прелитания на родителите към едно и също място в сухия гъсто обрасъл с тръстика рибарник. Трябваша ми само няколко минути, за да намеря гнездото с 4 малки. Гнезденето в този рибарник бе наблюдавано от мен през 3 поредни години. Любопитен детайл е фактът, че макар в сух рибарник, гнездото бе построено по гнездовото правило за водните басейни – на 20 – 25 см над земната повърхност. Няколко гumi за последното, третото наблюдение. През ранната пролет на 2023 г. собствениците на рибарниците спряха притока



Ловуването изисква умение да се крепиш почти хоризонтално над водната повърхност

на вода от р. Русенски лом и ги изпразниха с цел реконструкция и премахване на натрупаните през дългите години експлоатация наноси от тиня. В най-дълбоката част на единия бе останала голяма плитка локва с хиляди дребни плевелни рибки. Кое то привлече неизброимо количество чапли и щъркели и само за седмица в локвата нямаше никакви признаци на рибно присъствие. Незнайно по каква причина в последните дни на май реших да „хвърля едно око“ на ситуацията с вече празните и сухи рибарници. Спрях колата на 50 – 60 м от рибарника, като



А понякога трябва да се виси и с главата надолу и да се нанася мълниеносен удар с човката

очаквах просто да загубя половин час от времето си. Не след дълго забелязах движение на птици около обраслия с тръстика сух от рибарник и с помощта на бинокъл установих, че това са мъжки и женски малък воден бик. Планът за следващото действие се роди светкавично. В последните дни на юни заех същата наблюдателна позиция, колкото да установя след десетина минути, че предполагаемото гнездо на птиците е построено почти на същото място в обраслия с тръстика рибарник. Родителите ловуваха в друг водоем, в който нямаше нито една тръстика или папур и който се намираше на около 500 – 600 метра от празните сухи рибарници, а вероятно ловуваха и в река Русенски Лом, която течеше близо до гнездото, в което открих поредната успешно отгледана партида от 4 птички. Така малкият воден бик по един високо интелигентен начин бе комбинирал предимствата и бе успял да игнорира недостатъците на двата рибарника – единият сух, но с достатъчно много тръстика, другият – пълен с вода и риба, но без тръстика за гнездене.

През май 2016 г. по долината на Русенски Лом се случи последното голямо наводнение. Огромна водна вълна излезе от коритото на реката и заля земеделски земи и рибарници, включително тези край с. Басарбово. Наводнението унищожи изградените гнезда на много птици, ключително и гнездото на малкия воден бик, което вече наблюдавах през този сезон. Катастрофата трая почти седмица. После водните нива в рибарниците се нормализираха и животът продължи в обичайното си русло. Забелязах с интерес, че двойката малък воден бик се зае с изграждане на ново гнездо приблизително на старото място. В началото на юли посетих гнездото, за да вклю-

ча броя на малките в моята база данни. Изненадата дойде не от петте малки създания, покрити с жълтеникав пух, които в случая за мен би следвало да бъдат само суха статистика. А от факта, че поучена от водната катастрофа, родителската двойка бе изградила новото гнездо не по типичния за вида начин, формиран от милион години еволюция – на 20 – 25 см над водната повърхност, а на многократно по-голяма височина – около 100 – 110 см над водата.

Още когато започвах моя дългогодишен изследователски проект „Малък воден бик“ се сблъсках с едно странно на пръв поглед обстоятелство. Само на около 2 метра от гнездото на малкия воден бик се намираше гнездо на тръстиково шаварче (*Acrocephalus arundinaceus*). Достатъчно интересен вид за мен, тъй като шаварчето е любим гостоприемник във влажните зони на обикновената кукувица (*Cuculus canorus*). Годишите минаваха, а аз неизменно откривах гнезда на тръстикови шаварчета близо до гнездата на малкия воден бик. Данните сочат, че около 90% от изследваните от мен гнезда на малък воден бик са били построени в близко съседство с гнезда на тръстикови шаварчета. Според мен тези 90% би следвало да изключат фактора „случайност“. Струва ми се, че в този случай е уместно да се използва понятието „симбиоза“ или „гнездова симбиоза“ между двата биологични вида. Тръстиковото шаварче е най-еграта наша птица от семейство „Шаварчеви“. Брачните песни на мъжкия са доста шумни по един неприятен за човешкото ухо начин: металният звук е много силен, стържещ, скрибуцащ и гравещ. Тръстиковите шаварчета защитават гнездото с яйцата и особено с малките по изключително агресивен начин, като атакуват директно всяка потенциална



Илиян Вълчанов е роден в Русе. Учил е в Икономическия университет във Варна, но истинската му любов е към природата и фотографията. Снима птици от 2006 г. главно в района на Природен парк „Русенски Лом“ и село Червен. От 2013 г. като организатор и гид се занимава с фотографски туризъм за снимане на птици.

опасност, включително човек. Ползите от гнездовата близост обаче се консумират преди всичко от малкия воден бик. Ако някаква заплаха се приближи до гнездото му, повече от сигурно е, че агресивните и шумни тръстикови шаварчета ще отклонят вниманието на хищника не само от своето, но и от гнездото на съседите. Засага не откривам ползи за шаварчето от близостта до гнездото на малкия воден бик и съм склонен да приема обоснованото предположение, че малкият воден бик целенасочено избира да гнезди близо до гнездото на шаварчето, а не обратното.

Смелостта и себеотрицанието на тръстиковите шаварчета са повод да

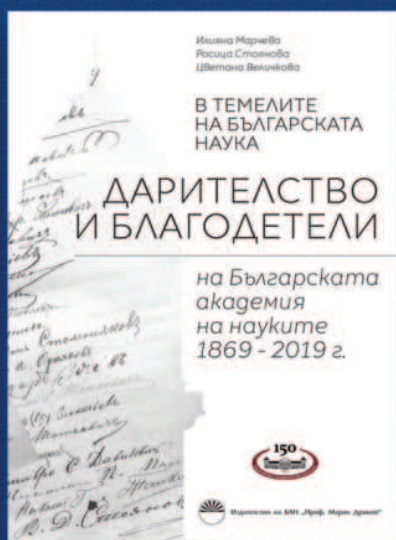


Бягането по „килима“ от листа на водната повърхност също е полезно за улова, а от тази „писта“ може лесно и да се излети

разкажа за същите качества и на малкия воден бик. В самия край на юни трябваше да проверя гнездо на тръстиково шаварче за наличие на малко кукувиче. За целта се налагаше да мина близо до гнездото на малкия воден бик с очакването, че малките в това късно лютюло би трябвало вече да са се излюпили. За съжаление малките още не бяха родени и женската бе в гнездото. Забавих се тактично на няколко метра с очакването, че птицата дискретно ще напусне гнездото. Тя обаче не го напускате и даваше вид сякаш няма такова намерение. Реших все пак да мина покрай нея и да си довърша наблюдението на кукувичето. Когато приближих на около метър, женската внезапно се изправи в гнездото с широко разперени криле и настръхнали пера около шията. Тя се поклащаше застрашително към мен и очевидно не възнамеряваше да отстъпи нито сантиметър пред натрапника с рибарски гащеризон. Приближих внимателно още малко, а тя разпери още повече криле и опъна настръхнала шия, като даваше вид, че всеки момент ще ме нападне. И в този миг благоразумието ме споходи и прекратих експеримента с хипотетичното кукувиче, дълбоко респектиран от смелостта на малката безстрашна птица. Изглеждаше сякаш и тръстиковото шаварче имаше конкретен полза от гнездовата симбиоза с малкия воден бик. ■



Издателство на БАН „Проф. Марин Дринов“



ISSN 2682-9541