

April 2004

**ЮБИЛЕЙНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ „75 ГОДИНИ
ОРГАНИЗИРАНА СПЕЛЕОЛОГИЯ В БЪЛГАРИЯ“
СОФИЯ 4 - 5 АПРИЛ 2004 Bulgarian Federation of Speleology
PROCEEDINGS OF JUBILEE SCIENTIFIC CONFERENCE „75 YEARS
OF ORGANISED SPELEOLOGY IN BULGARIA“ SOFIA 4 - 5 APRIL
2004**

Follow this and additional works at: https://digitalcommons.usf.edu/kip_articles

Recommended Citation

"ЮБИЛЕЙНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ „75 ГОДИНИ ОРГАНИЗИРАНА СПЕЛЕОЛОГИЯ В БЪЛГАРИЯ“ СОФИЯ 4 - 5 АПРИЛ 2004 Bulgarian Federation of Speleology PROCEEDINGS OF JUBILEE SCIENTIFIC CONFERENCE „75 YEARS OF ORGANISED SPELEOLOGY IN BULGARIA“ SOFIA 4 - 5 APRIL 2004" (2004). *KIP Articles*. 5447.
https://digitalcommons.usf.edu/kip_articles/5447

This Article is brought to you for free and open access by the KIP Research Publications at Digital Commons @ University of South Florida. It has been accepted for inclusion in KIP Articles by an authorized administrator of Digital Commons @ University of South Florida. For more information, please contact digitalcommons@usf.edu.

ЮБИЛЕЙНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ
„75 ГОДИНИ ОРГАНИЗИРАНА СПЕЛЕОЛОГИЯ В БЪЛГАРИЯ“

СОФИЯ 4 - 5 АПРИЛ 2004

СБОРНИК ОТ МАТЕРИАЛИ

PROCEEDINGS
OF JUBILEE SCIENTIFIC CONFERENCE
„75 YEARS OF ORGANISED SPELEOLOGY IN BULGARIA“
SOFIA 4 - 5 APRIL 2004

БЪЛГАРСКА ФЕДЕРАЦИЯ ПО СПЕЛЕОЛОГИЯ
BULGARIAN FEDERATION OF SPELEOLOGY

САФИЯ - 2006

Сборникът съдържа докладите и съобщенията, изнесени на юбилейната научна конференция „75 години организирана спелеология в България“, състояла се на 4-5 април 2004 г. в Националния музей „Земята и хората“ в София. Материалите са публикувани във вида, в който са предоставени от авторите. Извършена е само техническа редакция.

Редактори Алексей Жалов, Трифон Даалиев
Предпечатна подготовка и дизайн Ж.Петров
© Издател Българска федерация по спелеология
ISBN - 954-8827-01-8

СЪДЪРЖАНИЕ

CONTENTS

(на български и английски)

История на спелеологията

име на доклада, име на автора на български

име на доклада, име на автора на английски. стр.

.....

.....

.....

Проучване на карста в България

име на доклада, име на автора на български

име на доклада, име на автора на английски

.....

Исторически, археологически и фолклорни проучвания в пещерите

име на доклада, име на автора на български

име на доклада, име на автора на английски

.....

Медико-биологични изследвания

име на доклада, име на автора на български

име на доклада, име на автора на английски

.....

ПРЕДГОВОР

По традиция, през няколко години Българската федерация по спелеология организира национални научни конференции. На тези форуми си дават среща български спелеолози с различна професионална подготовка и интереси, но това което ги свързва е общият обект на проучване - карста и пещерите и всичко свързано с тях. Конференциите се превърнаха в събитие, по време на което се докладват и обсъждат резултатите от проведените изследвания, създават се ползотворни контакти, възникват, а по-късно се и осъществяват нове интереси изследователски проекти.

Юбилейната научна конференция „75 години организирана спелеология в България“ беше нещо повече от традиционна не за друго, а защото бе част от многото мероприятия, с които Българската федерация по спелеология отбеляза 75-годишния юбилей на организираното пещерничество в страната - тържествено събрание, изложби, национален пещерен сбор, експедиции и пр. Тя се проведе на 4 и 5 април 2004 г. в Националния музей „Земята и хората“ в София благодарение на любезното съдействие на неговия директор доц.д-р Михаил Малеев. От предварително заявените и включени в програмата на конференцията общо 26 доклада бяха изнесени 24 от общо 28 автори. Докладите бяха условно разделени в следните : история на спелеологията, проучване на карста в България (минералогия, хидрогеология, инженерна геология, хидрогеология, геоморфология), опазване на карста, биоспелеология, палеонтология, история, археология и фолклор, медикобиологични изследвания.

Със съжаление трябва да отбележим, че въпреки многократното актуализиране на крайния срок за получаване на авторските материали от организаторите, една част от докладчиците на предоставиха оригиналните текстове. Ето защо издаването на сборника се забави твърде много и в него не са включени всички изнесени доклади. В процеса на редакционна работа установихме, че част от предадените материали имат известни отклонения от приетите от организаторите стандарти за оформление, които съвсем преднамерено не бяха коригирани.

Сборникът „75 години организирана спелеология в България“ бесспорно е принос към развитието на спелеологията в страната и отразява етап, на който то се намира. Надяваме се, че той ще представлява интерес не само за пещерняците и специалистите спелеолози, но и за по-широк кръг читатели, които се вълнуват от пещерите и пещерничеството.

От редакторите

НЕИЗВЕСТНИ ДОКУМЕНТИ ЗА ДЕЙНОСТТА НА БЪЛГАРСКОТО ПЕЩЕРНО ДРУЖЕСТВО ОТ АРХИВА НА ПРОФ. СТЕФАН ПЕТКОВ

Алексей Жалов

Пещерен клуб „Хеликтит“ - София

alex@speleo-bg.com

РЕЗЮМЕ

В работата са обнародвани три открити от автора документа от личния архив на първия председател на Българското пещерно дружество (БПД) проф. Стефан Петков намиращ се Научния архив на БАН, Ф 38 к, а.е.75 и а.е.71. Първата посочена архивна единица съдържа два документа. Това са ръкописите на речи произнесени от С.Петков на годишното събрание на БПД проведено на 30 януари 1931 г. и на интимната среща на членовете на дружеството състояла се на същия ден вечерта. Втората архивна единица се съставлява от ръкописа на друга реч на председателя на дружеството изнесена този път на срещата на дружествените членове след общото събрание от 30 януари 1935 г. Оригиналите документи са написани на ръка с черно мастило и хубав четлив почерк върху карирани листа с размери 12.4 x 19.5 cm. Документите имат общ характер и не съдържат конкретни данни за дейността на дружеството в съответните периоди. Те обаче разкриват идеите, целите и стремежите, които обединяват основоположниците на организираното пещерно движение в България. Документите представляват важен източник на информация за началния период на организираното пещерно дело у нас.

ABSTRACT

В работата са обнародвани три открити от автора документа от личния архив на първия председател на Българското пещерно дружество (БПД) проф. Стефан Петков намиращ се Научния архив на БАН, Ф 38 к, а.е.75 и а.е.71. Първата посочена архивна единица съдържа два документа. Това са ръкописите на речи произнесени от С.Петков на годишното събрание на БПД проведено на 30 януари 1931 г. и на интимната среща на членовете на дружеството състояла се на същия ден вечерта. Втората архивна единица се съставлява от ръкописа на друга реч на председателя на дружеството изнесена този път на срещата на дружествените членове след общото събрание от 30 януари 1935 г. Оригиналите документи са написани на ръка с черно мастило и хубав четлив почерк върху карирани листа с размери 12.4 x 19.5 cm. Документите имат общ характер и не съдържат конкретни данни за дейността на дружеството в съответните периоди. Те обаче разкриват идеите, целите и стремежите, които обединяват основоположниците на организираното пещерно движение в България. Документите представляват важен източник на информация за началния период на организираното пещерно дело у нас.

KEY WORDS: Stefan Petkov, Bulgarian Caving Society, history of speleology, Bulgaria.

ВЪВЕДЕНИЕ

Стефан Петков е роден на 5(17) юни 1866 в гр. Ловеч. През 1894 завършва висшето си образование в университета в гр. Гент, Белгия с докторат по естествени науки и специалност ботаника. От 1895 г. е назначен на работа като асистент по ботаника в тогавашното Висше училище (Софийският университет). През 1901 г. д-р С.Петков става редовен доцент, през 1906 е професор, а през 1911 година става завеждащ катедрата по специална ботаника в университета. През 1929 г. е поканен от инж. Павел Петров - инициатор за създаването на Пещерното дружество, да стане пръв негов председател и на учредителното събрание бива избран за такъв. Стефан Петков заема председателския пост до 1931 г. След едногодишна пауза той отново е избран за председател на дружеството и ръководи неговата дейност още три години

(1933-1935). Успоредно с обществената си дейност в пещерното дружество проф.Петков поставя началото на изследването на флората на пещерите и карстовите райони. Но тази тема той посвещава няколко публикации. Най-същественият му спелеложки труд е „Растителността на пещерите, понорите и понорните блатата на някои обширни скални варовити (карстови) области в България“ в обем от 80 стр. [Петков, 1942]. Като член основател, първи председател и по-късно почетен член на Пещерното дружество Ст.Петков работи всеотдайно и активно за многостранно развитие на пещерното движение и спелеологията в България до кончината си през 1951 година.

I. Съдържание на ръкописните документи и опит за коментар

По време на работата ни по издирване материали за историята на Българското пещерно дружество в Научния архив на БАН, имахме възможност да работим с личния архив на проф. Стефан Петков - Ф 38 к. Освен материали свързани с флористичното изследване на пещерите в архива открихме и три документа отразяващи дейността на С.Петков като председател на пещерното дружество. Това са ръкописите на три речи произнесени от него по различни поводи свързани с дейността на дружеството. Оригиналите на трите документа са написани на ръка с черно мастило и хубав четлив почерк върху карирани листа с размери 12.4 x 19.5 cm. Всеки един от тях ще бъде разгледан по отделно.

I.1. Първият документ е озаглавен „Реч държана на годишното събрание на БПД на 30 януари 1931 г.“ (Научен архив на БАН, Ф 38 к, а.е.75) и има следното съдържание:

„Господа Членове,

Днес сте свикани на второто годишно събрание, дружеството бидейки основано близо преди две години. Както през първата така и през изтеклата дружествена година то се развиваше и ще продължава да се развива по бавния път на организирането си и разпространението на основните свои начала и идеи за особеното значение на пещерите изобщо и на нашите пещери частно. Защото, без това вниманието на обществото не би се привлякло само от абсолютния мрак на скалните подземни кухни или най-много би се залъгало само от обикновено разсеяно любопитство

За щастие, благодарение на особената подготовка по морфологичното изучаване на пещерите и неизчерпаемата физична енергия на нашия крайно симпатичен главатар и на избрани между Вас млади, енергични и решителни също като него физични негови съидейници, съвсем в къс период от време се проля светлина върху извършеното по-рано и извършеното от основаването на дружеството насам относно най-важните от нашите пещери и се привлече вниманието на дори и чуждото общество върху техните размери, естество и вътрешни бездушни образувания.

От друга страна, благодарение на особеното внимание и особените грижи на Г-н Д-р Иван Буреш, събраните под негово ръководство от негови хора и него извънредно ценни материали по пещерната фауна и флора, му позволиха да разкрие и оповести в много отношения особените ценности на нашата пещерна фауна. Па такива ценни особености, както това ще бъде изтъкнато, може би, в недалечно бъдеще, представлява и нашата пещерна флора.

Няма съмнение, че нашите пещери ще представят и големи особености и в хидро-динамично и климатологично отношение както и в много други отношения. Че това е тъй, онези от Вас, които досега придружаваха Г-н Петрова в проучените досега от него големи наши пещери, могат да имат най-ясна представа.

Но що представя за дружеството па и за обществото направеното до сега за проучването на пещерите? Разбира се, само едно скромно но насърчително начало, като се има предвид, че членовете на нашето дружество не са посветени само на пещерното дело. Сиреч идеята за проучването на нашите пещери изобщо не е единна, която ги занимава в живота им.

Делото по проучването на нашите пещери, което лежи в основата на нашите крайни цели вписани в самия устав са наистина високо благородни., свързани с целите на обширната наука наука за пещерите (спелеологията).

За сега тази наука ни изглежда по-скоро като дилетантство, бидейки захласнати в други наши насъщни задължения в живота. При всичко това, все пак това, което дружеството направи през изтеклите две години вдъхва известен кураж и за по-нататъшна по-разширена, по-разнообразна, по-инициативна и по-плодотворна дейност на нашето тъй много обещаващо пещерно дело.

Дано още при младенческия тъй да кажа живот на нашето младо дружество се издигнат подготвени и енергични сили в всичките отрасли на спелеологичната наука и с общи сили подготвят необходимото градиво не само за благоустрояването и разхубавяването на нашите по-главни пещери, ами и за хвърляне на пълна светлина в биологично отношение както с оглед към флората на тези наши подземни съкровищници, които доскоро представляваха почти *terra incognita*“

I.2. Вторият документ е със заглавие „Реч държана на интимната среща в ресторант Батенберг на деня на годишното събрание на 30.I-1931 г. „(Научен архив на БАН, Ф 38 к, а.е.75). Неговото съдържание е следното:

„Уважаеми госпожи и господа,

Тазивечершната ни интимна среща среща е един вид светлото и радостно отражение на днешното общо годишно събрание на Първото наше пещерно дружество и следователно на онова научно и благородно добре предначертано сегашно и бъдеще негово дело, чрез което то се стреми и ще употреби всичките свои усилия, за да пролее пълна светлина върху потайностите на нашите пълни с красоти от художествено-естетично гледище и крайно ценни от научно геологично, хидро-динамично и биологично становище подземни съкровищници-пещерите.

В днешния си кратък отчет за изтеклите две дейни години аз Ви привлякох вниманието върху обширността и голямата важност на науката за пещерите-спелеологията и всеобщото ѝ приложение към изучаването на нашите пещери. Изтъкнах Ви също, че приложението ѝ по отношение на всичките ѝ отрасли би било възможно само при наличността на отделни специалисти по тях, които биха посветили живота си само на пещерите.

Разбира се, за сега поне, това да се извърши от нашето дружество в къс период от време е невъзможно, защото пещерното дело за нас поне за сега съставлява ограничена грижа, край другите ни ежедневни постоянни задължения в живота. Но, разбира се, понесли тежкия кръст на задължението спрямо това извънредно важно и благодатно дело от научно и практично-приложно гледище, ще трябва да вложим в ход всичките си усилия, за да го изведем на добър край.

Една от главните стъпки за бързото преуспяване на пещерните проучвания безспорно е липсата на материални средства, защото всяка предприета екскурзия е свързана с чувствителни разходи за нас и проникване в самите подземни кухни.

Представявам си аз, какво би било, ако всички ние бяхме богати хора или път се намереха любезни меценати, които да образуват един фонд от 2-3 милиона лева. Вие сигурно долавяте, какви биха били и нашите резултати от пещерните проучвания, ако можехме за разходваме за тях ежегодно по 100-200 хиляди лева.

Но понеже, за сега поне, това може да бъде само една непостижима мечта-един блян за временна хипноза, то нека се повърна пък към казаното по рано, че ние можем да се считаме щастливи тогава, ако с помощта на научните институти на Н.В.Царя чрез живата компетентна неотменна помощ на г-на директора им г-н Др.Буреш; ако с помощта на научните институти на Археологическия музей в лицето на компетентния му по пещерното дело директор Рафаил Попов; а с помощта на университетските научни институти в лицето на геологичния, ботанически, минерало-петрографския, географския и др.институти и техните застъпници в дружеството; ако с помощта медицинските бактериологични анализи на нашия любезен подпредседател Д-р Рачев; ако с помощта на минно-техническото и хидрохимично проучване в лицето на физично-неизчерпаем пионер и важен вдъхновител на плеядата около него млади енергични съратници и чаровни любители на пещерното дело- всички ние успеем да изведем последно-

то до такъв край, че да видим с очите си първите признаци на неговото явно преуспяване и израснали вече пред нас и пред обществото този вид всецяло подготвени наши пещерни изследвачи за всичките отрасли на спелеологията. Те именно ще осигурят пълното до проучване на замечтано дело у нас и напълно ще заслужат името пещерняци и пещернячки или дупкари, както ни нарекоха в Лакатник. И не се съмнявам, че за всичко това бъдещите наши поколения ще ни бъдат крайно признателни.

Но, Господи и Господа, по този логичен ред на мисли, които току що предадох предстои ми, понеже сме на интимна сбирка, да пожелаем на всички тези институти и в лицето главно на техните представители здраве и физични и умствени за успешна дейност в областта на нашето дело. Ала, ако всички тези наши пожелания представяха един букет от най-хубави цветя, връзката от най-ценни перли на този букет биха съставлявали нашите съвкупни пожелания от сърце и душа по адрес на Техните Величества Царя и Царицата. И това толкова повече за туй, че днешният ден е рождения ден на Царя, който тъкмо поради това е избран и установен в устава за наш годишен празник. Ето защо, след като днес преди обяд му се изпрати от страна на общото събрание поздравителна телеграма в този момент на интимно весело настроение, аз предлагам да дигнем всички чаша за здравето на и дългоденствието на Техни Величества Царя и Царицата, като им пожелаем дългоденствен щастлив живот. Ура!“

I.3. Третият документ е озаглавен „Реч държана на интимната среща в деня на общото събрание 30.I.1935“ (Научен архив на БАН - Ф 98, а.е.71, л.1-3) и има следното съдържание:

„Уважаеми Г-жи и Г-да - членове на Българското пещерно дружество,

Уважаеми гости,

Както и в миналите години на тази празнична вечер на нашето скромно Българско пещерно дружество е изтъквано, ние ратниците на това наше дружество, основано преди 5-6 години, нямаме амбициите на професионални спелеолози, сиреч ратници, които в живота си имат за цел да се занимават само с пещерите. Защото за това се изисква не само желание и преданост само към тяхното проучване, ами над всичко друго и материална охолност, която нам особено в днешните времена напълно липсува. В бъдеще и при по-добри времена може би и у нас ще се появят подобни меценати. За сега обаче те ни липсват.

Напротив, днешните членове на дружеството, принадлежащи на разни специалности в поголемия си брой са преди всичко чиновници с ежедневни други свои задължения. И, ако сме членове на Пещерното дружество станала сме такива, водими от пълното съзнание, че и у нас пещерите представляват същински подземни съкровищници в много отношения, че са изложени на постоянно рушене от страна на невъзпитаното наше просто население и че част по-скоро поне най-важните от тях трябва преди всичко да се запазят и защитят, като след това и всестранно проучат.

Тази е сегашната наша крайна цел. Към нея ние с скромните си сили се стремим да се доближим по най-късия спасителен път.

Разбира се, поради това, че ние не можем ежедневно да се занимаваме само с пещерното дело, както изтъкнах по-горе, бързо не могат да се постигнат грамадни успехи.

Но това, което е направено досега за проучването на някои по-главни наши пещери, ясно показва, че въпреки малкото направено, интересът у обществото към нашите пещери постепенно се усилюва. И аз не се съмнявам, че както самите проучвания на пещерите от самите специалисти на дружеството тъй и интересите към тях в самото общество в скоро време ще се издигнат до състоянието на идейно народно движение, което ще осигури тяхната пълна защита. За постигане на тоя краен резултат от страна на Българското пещерно дружество аз предлагам да вдигнем чаши и да му пожелаем пълен успех“.

Няма никакво съмнение, че обнародваните материали от архива на проф.Стефан Петков разкриват атмосферата, в която са работили деятелите на Българското пещерно дружество. От друга страна те представляват важен източник на информация отразяваща целите, задачите, стремежите и постиженията на основателите на организирана спелеоложка дейност у нас.

Литература:

Буреш, Ив. (1938) Юбилеят на проф. д-р Стефан Петков.- Ловеч и Лавчанско, кн.7, 1938, с.287-285.

Киладжиев, Св. (1993) География на видните Българи.- Издателство на БАН. С.с.78

Петков Ст. (1943) Растителността на пещерите, понорите и понорните блата в някои обширни варовити (карстови) области в България. – Сп. на БАН, 68 (5), с. 109 - 188.

ПЕЩЕРИТЕ И ОРГАНИЗИРАНИЯ ТУРИЗЪМ В БЪЛГАРИЯ В НАЧАЛОТО НА 20 ВЕК

Иванка Райкова

*Републиканска комисия по история на организираното
туристическо движение в България*

THE CAVES AND THE ORGANISED TOURISM IN BULGARIA IN THE BEGINNING OF 20 CENTURY

Ivanka Raykova

Republican commission for history of organised touristic movement in Bulgaria

ABSTRACT

The members of the Bulgarian Touristic Society founded in 1895 and Youth Touristic Society founded in 1908 organised excursions in some interesting Bulgarian caves. The first data for such event is from 1899 when the first Bulgarian Tourist Society „A.Konstantinov“ organised excursion for visiting of Shismanova Dupka Cave near Cherepish Raylway Station. They organised tourists worked also under the protection and menagement for popular visiting of some Bulgarian caves like Ledenika, Vratsa Town and others. A lot of articles for caves and cave exploration are published in the touristic periodicals Bulgarian Tourist and Young Tourst during this period

KEY WORDS: history of speleology, history of tourizm Bulgaria

Интересът към пещерите у нас датира много преди създаването на организираното туристическо движение в България през м.август 1895 на Черни връх.

Известно е, че спелеоложките проучвания по нашите земи водят началото си от 1878 година, когато австро-унгарския зоолог Едуард Меркъл прави фаунистични сборове в пещери в Средна Стара планина. Българските учени след освобождението се насочват към карстовите райони съвсем закономерно, като се има предвид факта, че това е една свършен нова и непозната в научно отношение област. Пещерите се проучват и изследват в различни аспекти на науката - зоология (биоспелеология), археология, геоморфология, картират се проучените.

Едни от първите официални сведения за организирано посещение на пещери в България съществуват още от началото на 80-те години на 19 век.

През 1882 година във в.Съветник, бр.17 е публикувано съобщение за организираната от учителя Михаил Греков екскурзия на сливенски учители в пещерата „Змееви дупки“ край Сливен. Направено е описание на пещерата и преживяното в нея.

В свой спомен от 1890 г. учителят Атанас Черпоков разказва за проникването на ученици в пещерата „Челевешница“ край с.Орехово и откритите в нея човешки кости и черепи.

През 1899 е учредено първото българско туристическо дружество „Ал.Константинов“, София. През същата година, в анонимна дописка публикувана в сп.„Светлина“(1899 г.) се съобщава за екскурзия на туристи от първото българско туристическо дружество „Ал.Константинов“ до Черепишия манастир. Участниците в екскурзията посещават „мъчната за изкачване „Шишманова дупка“. В претия първи устав на дружеството през 1900 г. в чл.3, т.3 е отбелязано, че за постигане на целите дружеството ще си служи с определени средства, между които ще се правят и бележат пътища към българските планини, пещери и понори. Това е първият официален документ, в който БТД регламентира туристическа дейност свързана с пещери.

На 18 юни 1900 г. клонът на БТД „Веслец“ - Враца организира излет до пещерата „Леденика“. Дружеството датира от 29 април 1900 г., а уставът му е приет на 25 май с.г (ДА, Враца, ф.203-к, оп.1, а.е.27-28, ориг. ръкопис). Пак в ТД „Веслец“ в отчета за дейността му през 1905 г. в раздел „излети“ се съобщава: „... Ледницата имаше много гости, тъкаческото училище во главе със своя управител, доста офицери, граждани и гражданки.“ (ДА, Враца, ф.203-к, оп.1, а.е.1, л.105-106).

Няколко години по-късно със заповед № 1405 от 28 май 1907 г. Министерството на народната просвета утвърждава устав на БТД със същото съдържание в чл.3, буква „Е“, както в първия устав от 1900 г.

На 7-я събор на БТД, проведен на 10 ноември 1907 в гр.Враца за делегатите на конгреса е осигурено организирано посещение на пещерата „Леденика“.

От окръжно на Централното настоятелство на БТД до туристическите дружества (наричани тогава клонове) по повод XI събор в Пловдив на 14 юли 1911 г. е видно, че програмата на делегатите е отбелязан маршрут от Имарет дере по границата и минаване през пещерата „Сбирковата“. „... През време на излета главатарят г-н Шишков ще устрои няколко беседи за този край от чисто научен характер ... всеки участник в излета трябва да внесе предварително на главаталя 25 лева ... всеки участник турист да бъде по възможност с туристовска носия, значка, раница, гега и здрави обувци“.

През 1922 година врачанският клон „Веслец“ на БТД получава голямо, уникално дарение от Христанчо Матов - пещерата Леденика. Това дава основание на клона да поеме грижата за правилното стопанисване, за опазването на пещерните образувания, за облагородяването и подготвянето ѝ за масово посещение - като се направят стълби от камък и бетон. Пещерата е добила широка популярност и се посещава и от учени-чужденци.

През 1927 ТД „Бонония“, Видин издава кн.1 на д-р Б.Бончев „В недрата на Могурата“. Авторът прави описание на пещерата като туристически обект. В посещението на Магурата на 3 юли 1927 година участва и деветгодишен турист. Водач на групата е Димитър Тодоров. В книгата се съобщава, че пещерата е посещавана от туристи още през 1897 г. - две години, след като А.Константинов е създал организираното туристическо движение. По време на посещението през 1927 г. туристите вземат решение да поставят предупредителен надпис пред входа на пещерата, свързан с опазването на вкаменените творения на природата и скалните рисунки.

В сп. „Млад турист“ 1932 г., кн.3 в статията си „Из подземния дворец“, авторът Петко Киров прави описание на едно организирано проникване в пещерата „Спропадналото“ в Разложката котловина.

През 1938 г. на 31-вия конгрес на БТС, състоял се в Асеновград на 24 и 25 юли, за делегатите на конгреса са организирани удобни и евтини следконгресни излети по интересните пещери „Топчика“ под вр. Бучето, „Ледника“ в местността Марциганица, до Ледената пещера на с.Стикъл - за която е указано, че задължително е нужен водач, тъй като липсва маркировка на пътеката до нея.

В началото на 1939 г. врачанския клон „Веслец“ на БТД взема решение да се устройват двудневни екскурзии през празничните дни до пещерата „Леденика“, за удобство на излетниците се построява заслон край пещерата. Увеличава се залесителната площ, маркират се пешеходни туристически пътеки до нея. За да се улесни посещението на „Леденика“ клонът уговаря с автомобилната кооперация да превозва групи излетници, състоящи се най-малко от 30 човека, като се определя излетна цена за участие х 30 лв и за граждани х 40 лв. на човек.

Разбира се - туристическите клонове, които се намират в съседство с пещери са правили редовни излети до тях, такива са клоновете в Търново, Плевен, Шумен, Айтос и др.

От тези и други, не отразени в това изследване данни, можем да заключим, че туристите в началото на 20 век, в зората на развитие на организираното туристическо движение в България, са извеждали на преден план грижата за опазването на пещерите, за облагородяването им,

чрез създаване на условия за посещение от туристически групи, за залесяването на районите около тях, за опазването им от посегателствата на злосторници на сътвореното от природата в тях.

Много статии за прониквания и постижения на учени и пещерняци са публикувани в изданията на БТС и ЮТС. сп.сп. „Български турист“ и „Млад турист“. Можем да посочим имената на такива значими учени като Рафаил Попов, Карел Шкорпил, Васил Миков, проф.Г.Бончев, проф.Г.Златарски, проф.Иширков, Жеко Радев, Васил Арнаудов - използвали туристическия периодичен печат за трибуна на своята дейност.

Чрез публикациите, както и чрез беседи пред туристическата аудитория туристите са запознавани с откритията в пещерите. Новите познания са събуждали любопитство и са създавали предпоставки за организирането на екскурзии до тях. Това е и идеята на първо основателите алековци и на техните последователи в годините - да се изучи и да се опознае Родината. Да се обикне България.

Съвсем не е случаен факта, че за един продължителен период от време Българската федерация по спелеология беше част от структурата на БТС. В годините от 1957, когато Българския туристически съюз се отдели от ВКФС като самостоятелна организационна структура, до 1993 година, Федерацията със своите многобройни членове и значими открития и достижения даде своя огромен принос в живота на Българския туристически съюз.

Обхванати в клубове пещерняците към туристическите дружества допринесоха за популяризирането на дейността на Българския туристически съюз както сред гражданството на страната, така и далеч зад нейните граници.

Литература:

Балабанов, Й. История на туристическото движение в Сливен-Сливен, 1981, 174 с.

Годишен отчет на Юнашко туристическо дружество „Веслец“, гр.Враца, за дейността му през 1900 г., ДА, Враца, ф.203 Н, оп.1, а.е.3, л.23, оригинал, ръкопис.

Жалов, А. Писмени извори за пещерите и зараждането на спелеологията в България.- В: Сборник материали от Националната научна конференция по проблемите на карста и спелеологията, София, март, 1999, с.5-10.

Жалов, А. Новоткрити писмени извори за карста и пещерите в историческите и съвременни граници на България XVII-XIX в.- В: Сборник с доклади от 8 национална конференция по спелеология посветена на 100-годишния юбилей на ТД“Сърнена гора“, Стара Загора, 12-13 октомври 2002.

Киров, П. Из подземния дворец.- Млад турист, 1932, кн.3, с.8-10.

Клонов живот.- Български турист, 1939, кн.4, с.96-98.

Книжнина, Защо да пазим пещерите.- Български турист, 1940, кн.3, с.106.

Отчет на Плевенския клон на БТД за 1911.- Български турист, 1912, кн.4.

Отчет на клон „Веслец“, Враца, 1907, Български турист, м.септември.

Отчет на клон „Родопи“, Брацигово, 1907, Български турист, м.септември.

Пеев, В. Централните Родопи и конгреса на БТС.- Български турист, 1938, кн.6, с.177-182.

Тодоров, Д. Минало и настояще на клон „Веслец“, Враца.- Български турист, 1939, кн.7-8, с.208-209.

Устав на Българското туристическо дружество.- 1900, ЦДИА, ф.177, оп.1, а.е.146, л.23.

ПРИНОСЪТ НА СТУДЕНСКИЯ ПЕЩЕРЕН КЛУБ „АКАДЕМИК“- СОФИЯ ЗА ИЗУЧАВАНЕ НА КАРСТА В БЪЛГАРИЯ

Иван Личков,
СПК „Академик“ -София

SPK „AKADEMIC“ - SOFIA AND THE RESEARCH OF KARST IN BULGARIA

Ivan A. Lichkov
SPK „Akademic“ –Sofia

ABSTRACT

Since its establishment in 1958, the student caving club „Akademic „(SPK „Akademic“) has gone a long way from its first steps in caving to the organizing of complex speleological research. Everything began with the desire to find, explore, and map out the caves around Sofia, mainly in the region of the Iskar River Gorge. In 1962 the first multi-day Bulgarian caving expedition in the Troian Balkan took place, and this was the beginning of the exploration of many of the deepest chasms that were discovered there. During the years that followed, SPK „Akademic“ continued to work in many of the most perspective and interesting regions throughout the country - places such as Kotel, Ponor Mountains, Bosnek, Pirin, Slavianka, and the Vrachanski Balkans along with several others. As a result a great amount of caves and chasms were discovered, researched, and mapped; many of which are included in the list of the deepest and longest Bulgarian caves. Here can be mentioned Duhlata and PPD in Bosneshki region, Barka #14, Beliara, 25 years Akademic in Vrachanski Balkan; Bunderista, Vihrenskata and several deep chasms in the Kamenitsa, Baiovi Dupki (Baiovi holes) and Banski Suhodol circuses in Pirin; Akademik, Yjasut Na Imahiarite (the fear of treasure hunters), Lednitsa in Kotel; Ptitja Dupka (Bird's Hole), Kumanitsa in Troanski Balkan and many others. Nonetheless great attention was given to many other smaller caves and chasms of scientific importance for speleology, which were researched by speleological experts during complex expeditions in the Strandja Mountains and Razgrad region. For many of the club members studying of the karst is a part of their professional realization in the scientific field. They have tremendous credit for the geological, hydrological, biological, historic, and archeological development of the Bulgarian Speleology. The results of the many research operations can be seen in the included bibliography. The members of the club constantly populate speleology and caving in many magazines, newspapers, brochures and books throughout the country along with participation in the creation of many movies on the subject. The training of new cavers is also one of the main goals of SPK „Akademic“. Most of the members of the club are student and once they finish their education many of them return to their families and homes, where they continue to participate in caving and join other clubs throughout the country.

Key words:

Студентският пещерен клуб (СПК) „Академик“ – София е създаден през есента на далечната 1958 г., на 22 октомври. Група ентузиаста се събира в една от залите на Софийския университет и поставя началото на първия пещерен клуб в България. Незабравимият Петър Трантеев, един от основателите на клуба, е написал в юбилейния сборник „10 години СПК „Академик“: „В началото академици бяха първи, макар и само няколко души. Тогава твърде малко се знаеше за пещерното дело. Но когато една работа се подхвае от млади, умни и ентузиазирани хора, то тя не може да не достигне до добър край. Всъщност край няма...”

Както всяко начало трудностите са много и от различен характер. Трябва да се създаде материална база. Действа се по системата „направи си сам“: търсят се въжета за стълби, а от хубав дрян се правят степенки, челник – от фар на колело, ролетки се изготвят от фитил за газени лампи, намирането на палатки също е проблем и т. н. За извършване на по-мощни проучвания са необходими и хора, запознати със спецификата на работата под земята. През 1960 г. се провежда първият курс по пещерно дело у нас. Следващата стъпка е организиране и провеждане на първата многодневна пещерна експедиция в България. Това става реалност през лятото на 1962 г. За изследване е избрана местността Стенето в Троянския балкан.

Троянски балкан. До провеждане на експедицията има сведения само за три обекта в тази местност – „Птича дупка“, „Куманица“ и „Чернокожовата дупка“. В продължение на 16 дни теренна работа са проучени 10 пропасти и пещери. В пропастта „Птича дупка“ е направено първото масово спускане от 16 човека в пропаст с голям за времето си отвес (- 65 м) и първият дълбочинен подземен лагер. Пещерите и пропастите са картирани, събрана е подземна фауна, извършени са метеорологични изследвания, записани са предания и легенди, свързани с пещерите. Натрупан е опит, който е много полезен при следващите прояви.

Район Габрово. През ноември същата година е проведена експедиция „Янтра 62“, която е под шефството на в. „Ехо“. Проучени са три пещери в района на с. Янтра, Габровско- най-дълга е пещерата „Водната“ (810 м). През 1969 г. в габровския район е изследвана и „Черната пещера“ при с. Арменци.

Понор планина. Карстът на Понор планина е обект на проучване от 1962 г. През 1963 г. се провежда втората многодневна експедиция на клуба. За 10 дни са изследвани 16 пещери и пропасти в землищата на селата Бреже, Гинци, Добравица, Блакьовци и др. През следващите години продължават работата и в района на с. Зимевица, гара Бов, с. Искрец и др. Броят на картираните обекти достига 36. Трябва да се отбележи четириесезонното изследване на пещерата „Душника“ при с. Искрец и на „Ръжишката пещера“ при гара Лакатник. По време на експедиция „Понор 70“ се прилагат геофизични методи за изследване на карста в този район. Темите на докторските дисертации на хидрогеолога инж. Ал. Бендерев и биолога Ив. Пандурски са свързани с района на Понор планина. Проучванията продължават периодично през 80-те и 90-те години на миналия век.

Котленски балкан. Районът на Котел е един от основните за СПК „Академик“. Тук е проведена една от най-успешните експедиции на клуба, а именно „Котел 64“. Проучени са 7 пещери и пропасти в местността Злостен. Пещерата „Ледника“ със своите -242 м става най-дълбоката пещера в България за времето си, а още две пещери са с над 100 м денивелация – „Ужаса на иманярите“ (-158 м) и „Академик“ (-141 м). Следват експедиции през 1966, 1967, 1969, 1970, 1971, 1974 г. в местностите Зеленич, Злостен, Стърганаковото, край с. Кипилово и с. Медвен. През 1974 г. съвместно със спелеолозите от Шефилдския клуб (Англия) е продължена пещерата „Субатъ“. Общо към 40 пещери и пропасти са пручени в този красив район на България. През 80-те и 90-те години на миналия век и в началото на този, са проведени още няколко експедиции в този район. От тези прояви трябва да отбележим съвместната експедиция с френските спелеолози от гр. Нант през 1989 г.

Район Етрополе. През октомври 1964 г. по време на есенната експедиция са проучени 4 пещери край гр. Етрополе.

Район Черепиш. През ноември 1964 г. е проведен градски сбор в района на гара Черепиш. Клубът участва с 26 души и картира 27 пещери. По инициатива на П. Нейковски проучванията продължават през 1976–1977 г. Последното поколение „академици“ следват традицията през 2001–2002 г. Проучените и картирани обекти достигат 45.

Родопи. Сезонът на 1965 г. започва с експедиция „Персенк 65“. Картирани са 3 пещери. В тази планина са проведени експедиции в землищата на гр. Пещера (1967 г.), с. Бел извор (1970 г.), с. Осиково (1971 г.), с. Гела (1977 г.), мина Персенк (1984 г. – женска експедиция), Добростан (1986 г.). В интересната за археолозите местност Маркови дупки над с. Голямо Бело-

во, където клубът работи през 1977 и 1983 г., има следи от селище от халколита и бронзовата епоха, както и запазени зидове от ранновизантийска базилика от VI в. Освен пещерата „Соколова скала“, са намерени и още 6 по-малки обекта. През 1990 г. се проведе българо – френската експедиция в района на Марциганица. Отново ни гостуваха спелеолозите от г. Нант.

Район Калотино. През 1965 г. започва четирисезонното изследване на пещерата „Темната дупка“ при с. Беренде извор. Там бе заложен експеримент за разтеж на сталактити. След 30 години видимо удължение на образуванието няма.

Боснешки район. Също през 1965 г. започва системно проучване на пещерата „Духлата“. Един от първите ентузиаста е Ал. Стрезов. Благодарение на последователността и дипломатичността си можа да обедини труда на няколко поколения спелеолози, изследвали тази сложна пещерна система. Резултът е картиране на над 17 км галерии и зали. Пещерата в момента е най-дългата в България. Други пещери, открити от „академици“ и заслужаващи внимание, са „ППД“, „Врелото“, „Академик“ и др. Тук със съжаление трябва да отбележа, че не можа да се опази красивата зала в пещерата „Пепелянката“. Това трябва да е урок и за следващите поколения изследователи на подземни красоти.

Белоградчишки район. Околностите на с. Върбово стават обект на проучване през април 1966 г. Изследвани са 5 пещери. През 1969 г. се провежда четирисезонно изследване на пещерата „Магурата“.

Район на с. Габаре. През 1968 г. започва изследване на пещерите при с. Габаре и с. Драшан. Проведени са три експедиции. Резултатите от тях подробно са описани от Ал. Грозданов, Ал. Попов и др. в Годишника на клуба за 1968 г. Експедиция „8-ми декември“ през 1980 г. също е проведена в землището на с. Габаре.

Район Кунино-Карлуково. Първата многодневна експедиция е осъществена през 1968 г. Следват експедиции през 1972 г., 1978 г. и др. Интересно е да се отбележи, че през 1972 г. по време на заснемане на филма „Пътища в бездните“ в една от пещерите, където се правеха снимките, се натъкнахме на човешки череп и кости. Кости бяха намерени и в една по-малка пещера в близост до първата.

Район Червен бряг. Тук са изследвани и картирани пещери при с. Бресте през 1968 г. и с. Реселец през 1972 г.

Тетевенски балкан. С картиране на пропастта „Голямата яма“ при връх Червен край Тетевен и „Влаевската пещера“ при с. Поатен през 1968 г. започват проучванията в този район. Следват експедиция „Топля 75“ при с. Голяма Желязна и женските експедиции през 1977 г. и 1978 г., проведени през март в землищата на селата Черни Вит и Дивчовото. Общо са изследвани към 20 пещери и пропасти. В района на с. Гложене е проведена експедиция през 1983 г. без съществени резултати.

Врачански балкан. Красивата местност Барките е свързана с много емоции за „академици“. Началото се поставя през 1967 г. В Годишника на клуба за 1968 г. за „Барка № 14“ е отразено че е с дължина 213 м и денивелация от -65 м. През 1979 г. отново започва системна работа в този интересен район. Едни от инициаторите са Г. Марков и М. Златкова. В продължение на десетина години се работи уселено както за разкопаване на въртопи и от-криване на нови обекти, така и за продължение на вече известните. Ето някои от резултатите: въпреки големите надежди, дълбочината на „Беляра“ се увеличи със скромните 36 м и достигна -282 м, но дължината и нарасна на 2560 м; „Барка № 18“ стана с денивелация - 178 м; „Барка № 14“ достигна денивелация -356 м и зае второ място в списъка на дълбоките пещери в страната ни, а дължината и е 2600 м. През 1984 г. бе направено теодолитно кроки на пещерите в района под ръководството на П.Съйнов. Сравнително близо до този район е пещерата „Кална мътница“ (с. Бели извор), която бе продължена с нови до 30 м през 1987 г.

Царевец. В землището на с. Царевец, Врачанско, на левия бряг на р. Искър, са хълмовите Говедарника и Средния камик, завършващи със скалени венци, в които се намират около 30 ниши и малки пещери. Имено в тях и около тях са изписани графити, които са обект на обстой-

но изследване в периода 1979–1981 г. Инициатор е Г. Антонов, икономист по обазоване, но историк и етнограф по душа. Тези проучвания се провеждат чрез НЕК–ЮНЕСКО, извършено е документиране (естампаж, фотографиране и описание) на графитите. Н. Генов (от ПК „Прилеп“) направи интересна фотоизложба показана на фото-витрината на бул. „Стамболийски“, до Американското посолство. За съжаление поради преждевременната си кончина, Г. Антонов не можа да довърши започнатото в района на Царевец и да осъществи и други интересни проекти, с което загуби и българската спелеология. Започнатото от Г. Антонов продължи М. Златкова през 1982–1986 г.

Зверино. В периода 1984–1988 г. са проведени няколко двудневни проучвания на нови обекти във Врачанския балкан над с. Зверино. Близко до връх Яворец, бяха разкопани няколко въртопа. В два от тях щастieto ни споходи – „Пропастта на бай Иван“ с денивелация –48м и „Соломоновата“ –32м.

Чипровска – Берковска планина. През 1981 г. малка група правят проникване във водната пещера при с. Говежда. Интересното че на входа на пещерата има плочка на богинята Хеката. Оригиналът се съхранява в историческия музей в Монтана. Района на с.Превала се провеждат две женски експедиции през 1982 и 1983 г. Намерените обекти са с малки размери.

Пирин. На 1 август 1968 г. започва експедиция „Пирин 68“ с изучаване на циркусите Каменитица и Баюви дупки в Северен Пирин. Трудните условия за провеждане на експедиции във високата планина, снегът и ледът в пропастите, тесняците, които трябва да се разчистват и разширяват и т.н. са придизвикателство към всяко поколение „академици“. Проведени са десетки експедиции в циркусите Бански суходол, Баюви дупки и Каменитица, Вихрен и Бъндерица. Открити и картирани са над 100 пещери и пропасти. Пропасти с по-голема денивелация са: № 14 (-103 м) и № 35 (-87 м) в Каменитица; № 17 („Челюсница“ с -104 м) в Баюви дупки; № 9 (-232 м) и № 30 („20 години Академик“ с -118 м) в Бански суходол; „Вихрен“ (-176 м) и „Бъндерица“ (-125 м).

Тук трябва да отбележа упоритостта, с която работиха за продължение (разбиване на тесняка) в № 9 В. Попов, Ю. Атанасов, В. Ошанов и много други, а на П. Патев и Я. Божинов за поддържане Вихренската пропаст след кота -132м.

Среден Пирин е обект на две експедиции. Първата през октомври 1970 г. в района на с. Лъжница. Имах сведения за пещери от баща ми. Като учител през 30-те години в този край, приятели са го спускали, завързан с конопени въжета, в пропастта „Пропатъка“ на 15-20 м, а имало още толкова. Първоначално ми се струваше, че преувеличава. Оказа се, че пропастта е -72м, като първият отвес е 50 м. Картирани са още пропаст и пещера със скромни размери. Втората експедиция е през 1978 г. Картирани са две малки пещери при Брезнишкия водопад и една пропаст и пещера в местността Змейово дере. Трябва да отбележа, че в с. Кремена има местност Пещерите, но такива там не са открити, освен малки ниши.

В Южен Пирин експедиции са провеждани в землищата на с. Пирин (1980 г.) и с. Петрово (съчетано с експедициите „Славянка 81“ и „Славянка 83“). Тук пещерите са малки, но представляват интерес от историческа гледна точка, някои от тях са свързани с предания за революционната дейност през турското робство и легенда свързана със змей.

Славянка. Началото е поставено през юли 1971 г. с експедиция, проведена съвместно с Научно-експедиционен клуб (НЕК), който по-късно стана клуб към ЮНЕСКО. Посетени са пет обекта, но само пещерата „Рупата“ представлява интерес. Поради граничната зона, в която попада планината, получаване на разрешение за работа бе изключително трудно през 70-те и 80-те години. Следващата експедиция се провежда от 24 до 31 август 1982 г. с база училището в с. Петрово. От шест дни на терен само в два от тях ни разрешиха да работим по 7-8 часа зад кльона. Първият ден стигна само да намерим пропастта под вр. Егуптен (-25м). През втория ден отидохме до местността Ливаде. От осемте обекта, за които имахме сведения, времето стигна само за четири, а от тях най-перспективна е пещерата „Граните“ (Гар - ваница). Следващата година, въпреки че имахме разрешение, местните началници не ни пустанаха и един

ден да работим зад кльона. Въпреки това са открити 19 нови обекта, като част от тях са в Южен Пирин. Проучванията продължават през 1990 г. от сборен екип на софийски кулбове под ръководството на М. Златкова, участвала в предишните две експедиции. През 2002 г. и 2003 г. сборна група от клубовете „Академик“, „Хелектит“, „Витоша“ и „Искър“ продължават системно изследванията в района.

Район Земен. Тук са намерени малки пещери и ниши. Работено е през 1970, 1977 г., 1984 г. и 1987 г.

Район Разград. По покана на Разградския исторически музей и съвместно с НЕК се провежда две експедиции в този район. Първата е през юли 1972 г. в местността Демер Баба Теке до с. Свещари, известно с големия си извор, водоснабдяващ 40 селища в региона. Бяха проучени и картирани 16 пещери, сравнително малки. В някой от тях бяха намерени следи от обитаване и могат да са обект на проучване от археолози. Обект на изследване бе и самото Теке. Бе скициран самият гроб Демир Баба, бяха взети костите за антропологичен анализ. Бяха направени геофизични изследвания в двора на Текето с цел намиране на основи на постари градежи или други следи от човешка дейност. Тук трябва да се спомене, че по време на проявата е направен първи геофизичен профил на Гинена могила край с. Свещари. Изследванията показаха, че има кухня. Това е същата могила, която след разкопките се откри тракийски некропол станал световна археологична сензация. Следващата година (1973 г.) целта на експедицията е изследване на района около с. Топчии. Тук резултатите са по-скромни.

Странджа. В периода 1975–1977 г. се правед комплексно изследване на пещерите и пропастите в Странджа планина, съвместно с Бургаския исторически музей, НЕК–ЮНЕСКО и ПК „Странджа“ Бургас. Направленията, в които се работи, са: биология, археология, гелогия, етнография, метеорология и картиране. След всяка експедиция събраните материали се издават в отделен том. Бе събран богат археологичен материал от П. Балабанов и Е. Теоклиева.

Само ще отбележа че в Братановата пещера бяха намерени монети от времето на Филип и Александър Македонски, запазено гърне и други археологични материали. Етнографите М. Стефанова и К. Иванов записаха много предания и легенди, Хр. Делчев, Ст. Андреев и Ал. Грозданов извършиха обстойни фаунистични изследвания, инж. П. Нейковски и инж. К. Спасов работиха в направления климатология и хидрогеология. Картирани бяха 60 пещери и пропасти. За наша изненада, бе открита пропадна пещера над 100 м. Това е „Голямата Въпа“ - 125 м. Подобна комплексна експедиция не е осъществявана до днес.

Район Христо Даново. През есента на 1973 г. секцията по спелеология към ВМЕИ (сега Технически университет) провежда втората си експедиция по южните склонове на Стара планина, над с. Христо Даново. Картирани са пещерите „Елен (Юлен) ере“ и „Мечата дупка“.

Средна гора. Средна гара е сравнително бедна на карст планина. Направени са проучвания в Змеевския район (1976 г., в землището на с. Братя Кунчеви) – „Тончови дупки“ и в с. Байлово (1979 г. и 1986 г.).

През 1979 г. в местността Калугерица при с. Байлово се натъкнахме на малки пещери и скални ниши. Те са интересни от гледна точка на археологията. Следващата година Ал. Срезов завежда археолозите П. Делев и Ив. Панайотов, те разглеждат местността, пещерите и нишите край с. Байлово. По намерените следи от човешка дейност (издълбани каменни кръгове по сводовете в пещерите и извън тях) те предполагат, че се касае за тракийско светилище. Излиза и съобщение в пресата (сп. Отечество, 1980, № 106), озаглавено „Каменните слънца“. В една от пещерите, освен каменни кръгове по стените, има и рисунки, напомнящи на тези от пещерата Магурата. Част от рисунките са върху калцитен натек, а има и в кръгове. Още от пръв поглед, дори и не на специалист, усещането е за фалшификат. Покойният Г. Антонов (много чувствителен на тема наскално изкуство) се зае с този въпрос и дори намери човека Цветан Б. Стоянов (художник по образование) от с. Байлово, който ги е нарисувал. За нас случият приключи. Десетина години по-късно в района на с. Байлово се провеждат археологически проучвания, в които участва и Т. Стойчев. Каква бе изненада ни, когато излязоха резултатите и рисунките

бяха датирани от бронзовата епоха (публикувано в: Нов Български Университет. Годишник на департамента по археология за 1994 г. Автори Тодор Стойчев и Василка Герасимова). Ние обаче не сме единствените, които смятаме, че рисунките са съвременни. В потвърждение на нашите виждания е и материалът на Марияна Петрова – „Байловките слънца“ в сп. Отечество, 1990, № 348.

Район Деветашко плато. През 1968 г. се провежда градска (на София) експедиция, в която „академици“ взимат активно участие. Масираното проучване на този интересен карстов район се проведе в периода 1980–1983 г. По време на експедициите са праучени землищата на селата Брестово, Тепава, Деветаки, Крушуна и Горско Сливово. Въпреки че районът се смята за добре проучен, са открити нови 52 обекта и са намерени продължения в три известни пещери. С по-голяма дължина са: „Черната пещ“ – 600 м (нови 500 м), „Калица“ – 450 м, „Погрез“ – 320 м (нови 220 м), „Лабиринта“ – 220 м и др. През 1985 г. се проведе традиционната женска експедиция през март с база с. Тепава. Бе извършено замерване с хидронивелир и с наклономер пропастната пещера „Кънчова върпина“. След замерването пещерата стана с близо 40 м, по-плитка.

Район Камен бряг. Този екзотичен район е посетен за първи от клуба от Ал. Срезов, Ал. Филипов и Д. Константинов през 1963 г. През 1967 година в местността Таук лиман се провежда експедиция под шефството на в. „Орбита“. Тя е археоложка, леководолазна, спелеоложка и биоложка. В нея взимат участие К. Спасов, Ал. Срезов и Т. Мичев (като леководолаз). По договор с Археологическия музей в гр. Каварна през 1984–1985 г. е извършено картиране на всички ниши и пещери в крайбрежната зона на с. Камен бряг. Бе направено теодолитно кроки на разположението на пещерите в местността Яйлата.

Това са основните райони, в които е работил СПК „Академик“ София. В картотеката към Българската федерация по спелеология има предадени над 500 карти на пещери и пропасти само от клубни експедиции. В еколожко отношение клуба също има принос с инициативата „Чисти пещери“, започнала с почистване на „Духлата“ на 21 ноември 1982 г. Много от членовете на клуба, след завършване на образованието си, отиват в различни краища на България и се включват активно в местните клубове: инж. Дим. Димитров (в Габрово), инж. Ангел Пенчев (в Русе), инж. Ив. Здравков (в Сливен) и др. П. Недков е основател на пещерен клуб към ТД „Искър“, П. Патев на ПК „Армеец“ при ТД „Народна армия“ и инж. М. Златкова на ПК „Иван Буреш“.

Заслуга на СПК „Академик“ (инициатори са П. Делчев и инж. К. Спасов.) е организирането на три международни школи по спелеология, съмесно с Българската федерация по спелеология и НЕК-ЮНЕСКО: Карлуково – 1982 г., Пампорово – 1983 г. и в хижа Леденика (Враца) – 1985 г. За осъществяване на втората и третата школа помогнаха пещерните клубове от Чепеларе и Враца. В тези прояви взеха участие извесни имена от международните спелеоложки среди, като проф. Адолфо Ерасо - Испания (по това време президент на Международната федерация по спелеология), проф. М. Полина – Полша и др.

„Академици“ участват в създаването на документални филми, свързани с пещерите. Това са: „Минерала странник“ и „Пътища в бездните“ на реж. Абр. Пинхас, „Духлата“ с реж. М. Миланов, „Експеримента“ с реж. Антонов и поръчковия филм за Парк Витоша (на пещерата „Духлата“ бе отделено особено внимание) с реж. К. Григориев. Членове на клуба са издали над 12 книги и брошури на пещерна тематика, а статиите във весници и списания са стотици.

Мнозина от членовете на СПК „Академик“ продължават изследването на карста вече като специалисти, за което свидетелстват и научните им публикации.

**НАУЧНИ ПУБЛИКАЦИИ ОТ ЧЛЕНОВЕ
НА СПК „АКАДЕМИК“ – СОФИЯ, ПОСВЕТЕНИ
НА КАРСТА В БЪЛГАРИЯ**

БИБЛИОГРАФСКИ СПИСЪК

БИОЛОГИЯ

Андреев, Стоице – ст.н.с. II ст., д-р
Природо-научен музей – БАН

Стоице Андреев допринася за утвърждаването на клуба в първите години след създаването му. Участва в експедиции у нас и в чужбина в периода 1962–1983 г. Замесник-председател на Българската федерация по спелеология (1968–1979 г.). Научната си дехност осъществява главно в Природо-научния музей (1965–2002 г.). Основно проучва пещерни обитатели в България, както и в Егейска Тракия и Егейска Македония. Изследователската си дейност със- редоточава главно към групите Isopoda и Amphipoda. Дисертацията му е на тема “Сухоzemни Isopodi в България“. В нея има специален раздел, посветен на пещерните Isopodi.

1. Andreev, S. 1970. Beitrag zur Untersuchung der Landasseln Bulgarien. Neue Art der Gattung Trichoniscus. – C. r. Acad. Bulg. Sci., 23: 1135-1138.

2. Andreev, S. 1972. Beitrag zur Kenntnis der Landasseln Bulgarien. II. – Izv. Zool. Inst. Sofia, 23: 177-188.

3. Andreev, S. & Tabacaru I. 1972. Sur une nouvelle espèce du genre Trichoniscus de Bulgarie, Trichoniscus raitchevi n. sp. – C. r. Acad. Bulg. Sci., 25: 385-388.

4. Andreev, S. 1984. Contribution à l'étude des Isopodes terrestres de la Grèce. 1. Sur une nouvelle espèce cavernicole du Genre Alpioniscus. – Biologia gallo-hellennica, 11: 61-65.

5. Andreev, S. 1985 a. Contribution à l'étude des Isopodes terrestres de Grèce. 2. Cordioniscus antiparosi n. sp. de l'île Antiparos. – Crustaceana, 49: 161-163.

6. Andreev, S. 1985 b. Deux nouvelles espèces du genre Trichoniscus de Bulgarie. – Acta zool. Bulg., 27: 46-51.

7. Andreev, S. 1986 a. Cordioniscus bulgaricus sp. n. – premier représentant de la famille Styloniscidae en Bulgarie. – Acta zool. Bulg., 31: 67-70.

8. Andreev, S. 1986 b. Contribution à l'étude des Isopodes terrestres de la Grèce. 3. Sur trois nouvelles espèces des genres Cordioniscus, Alpioniscus et Trichoniscus et nouvelles données sur les Isopodes terrestres. – Biologia gallo-hellenica, 11: 153-164.

9. Andreev, S. 1987. Contribution à l'étude des Isopodes terrestres de la Grèce. 6. Cordioniscus kalimnisi n. sp. – Historia Naturalis bulgarica, 7:13-16.

10. Andreev, S. 1998. Bulgarian endemic species of Isopoda. Rare species of Isopoda. – In: Meine (ed): Bulgaria's biological Diversity: Conservation Status and Needs Assessment. Appendix 12, 13, 14: 132-133.

11. Andreev S. 2000. Aperçu sur le genre Trichoniscus en Bulgarie et description d'une nouvelle espèce – Trichoniscus garevi n. sp. – Hist. Nat. Bulg., 11: 39-56.

12. Andreev S. 2001. Contribution à l'étude des Isopodes terrestres de la Grèce. 7. Schizidium beroni sp. n. (Isopoda, Oniscidea, Armadillidiidae) de l'île Santorin. – Hist. Nat. Bulg., 13: 80-89.

13. Andreev S. 2002. Trois nouvelles espèces des genres Cordioniscus et Trichoniscus (Isopoda, Oniscidea) et nouvelles données sur les Isopodes terrestres de la Bulgarie. – Hist. Nat. Bulg., 15:41-55.

14. Andreev, S. Под печат. Contribution à l'étude des Isopodes terrestres de Grèce. 8. Alistratia beroni n. gen. n. sp. (Isopoda, Oniscidea, Trichoniscidae, Harplogastropoda). – Hist. Nat. Bulg.,

Делчев, Христо – ст.н.с II ст., д-р
Институт по зоология – БАН

Организира и участва в многобройни експедиции за проучване на пещерите и тяхната фауна в България (в периода 1960–1985 г.) и в чужбина (девет страни в Европа). Заместник-председател на Българската федерация по спелеология в периода 1978–1993 г., както и председател на СПК “Академик”, София (1978–1995 г.). Хроноруван преподавател по спелеология към катедра „Туризм и алпинизъм“ в Националната спортна академия от 1972 г. досега. Изследванията му засягат пещерите във всички области на България. Резултатите от биоспелеологичните му проучвания до 1996 г. обхващат 376 пещери и са обединени в дисертация на тема „Фаунистични, таксономични, екологични и зоогеографски изследвания върху пещерните паяци (Araneae) на България“. Вследствие на проучванията му е установено географското разпространение на пещерните паяци в България, а именно: в Старопланинската област са

намерени 55 вида, което прави 70% от общия брой; Рило-Родопската област – 37 вида, 43% от общия брой; Дунавската област – 16 вида, 23% от общия брой и Преходната област – 14 вида, 20% от общия брой. В резултат на неговите проучвания са открити и описани 1 род и 10 вида, нови за науката, както и 57 вида, нови за пещерите в България.

1. Deltshev, C., 1970. [Neue Daten über die Verbreitung der Gattung Meta (Araneae, Araneidae) in bulgarischen Höhlen]. – Izv. zool. Inst. Sof., 32: 89-92.

2. Deltshev, C., 1972a. A review of spiders (Araneae) from Bulgarian caves. – In: C. Folk (ed.): Proc. 5th int. Congr. Arachnol., Brno: 99-104.

3. Deltshev, C., 1972b. [A contribution to the study of spiders (Araneae) from the caves in Bulgaria]. – Izv. zool. Inst. Sof., 34: 171-175.

4. Deltshev, C., 1972c. A contribution to the study of spiders (Araneae) from the caves in Bulgaria. II. Genus Lophyphantes in Bulgarian caves. – Izv. zool. Inst. Sof., 36: 137-147.

5. Deltshev, C., 1972d. A new genus of Bulgarian cave spiders (Protoleptoneta bulgarica, n. g., n. sp., Leptonetidae). – Int. J. Speleol., 4: 275-283.

6. Deltshev, C., 1973a. [A contribution to the study (Araneae) of spiders from the caves of Bulgaria. III. Ecological notes on spiders (Araneae) from the entrance parts of the caves]. – Izv. zool. Inst. Sof., 38: 39-47.

7. Deltshev, C., 1973b. A new Troglodyphantes from Bulgarian caves (Araneae, Linyphiidae). – Int. J. Speleol., 5: 103-109.

8. Deltshev, C., 1973c. Redescription of Centromerus bulgarianus (Drensky, 1931) and Centromerus lakatnikensis (Drensky, 1931) (Araneae, Linyphiidae). – Int. J. Speleol., 5: 117-126.

9. Deltshev, C., 1974. A new Centromerus from Bulgarian caves (Araneae, Linyphiidae). – Int. J. Speleol., 6: 81-86.

10. Deltshev, C., 1975a. A new species (Troglodyphantes bureschianus n. sp., Araneae, Linyphiidae) from Bulgarian caves. – Acta zool. bulg., 3: 99-104.

11. Deltshev, C., 1975b. The genus Lophyphantes in Bulgarian caves. – In: Proc. 6th int. arachnol. Congr., Amsterdam: 210-213.

12. Deltshev, C., 1976c. [Faunistic, taxonomic, ecological and zoogeographical research on the cave spiders (Araneae) in Bulgaria]. 1-23. Ph. D. thesis. Institute of Zoology, BAS, Sofia.

13. Deltshev, C., 1977a. A new Protoleptoneta from caves (Araneae, Leptonetidae). – Acta zool. bulg., 1: 3-8.

14. Deltshev, C., 1977b. Genus Nesticus (Nesticidae, Araneae) from Bulgarian caves. – In: V. Panoš (ed.): Proc. 6th int. Congr. Speleol., Olomouc, 5: 73-78.

15. Deltchev, C., 1978a. A new *Histopona* (Araneae, Agelenidae) from Bulgarian caves. – *Acta zool. bulg.*, 10: 57-59.
16. Deltchev, C., 1978b. The origin, formation and zoogeography of troglobitic spiders of the Balkan Peninsula. – *Symp. zool. Soc. Lond.*, 42: 345-351.
17. Deltchev, C., 1980b. A contribution to the taxonomical study of pallidus group of genus *Lepthyphantes* Menge (Araneae, Linyphiidae) in Bulgaria. – *Acta zool. bulg.*, 16: 44-56.
18. Deltchev, C., 1982. [New data on the distribution of cave spiders (Araneae) in Bulgaria]. – *Acta zool. bulg.*, 19: 100-104.
19. Deltchev, C., 1983a. Zoogeographical review of Bulgarian cave spiders (Araneae). – In: L. Dinev (ed.): *Proc. Eur. reg. Conf. Speleol.*, Sofia 1: 144-146.
20. Deltchev, C., 1983b. A contribution to the study of sylvaticus group of genus *Centromerus* F. Dahl (Araneae, Linyphiidae) in Bulgaria. – *Acta zool. bulg.*, 21: 53-58.
21. Deltchev, C., 1987b. [Review of the spiders (Araneae) in the Bulgarian caves]. – In: *Modern achievements of the Bulgarian Zoology*. Sofia: 21-24.
22. Deltchev, C., 1988c. The genus *Fageiella* Kratochvil and the genus *Antrohyphantes* Dumitresco (Araneae, Linyphiidae, Lepthyphanteae) in the caves of Balkan peninsula. – In: J. Haupt (ed.): *TUB-Dokument. Kongr. Tagung*. Berlin, 38: 293-299.
23. Deltchev, C., 1990a. A critical review of genus *Coelotes* Blackwall in Bulgaria with description of a new species (*Coelotes drenskii* sp. n., Araneae, Agelenidae). – *Acta zool. bulg.*, 40: 29-44.
24. Deltchev, C., 1993. The genus *Tegenaria* Latreille in Bulgaria: A critical review with description of two sibling species (Arachnida, Araneae: Agelenidae). – *Ber. naturw.-med. Ver. Innsbruck*, 80: 167-174.
25. Deltchev, C., 1996. The origin, formation and zoogeography of endemic spiders of Bulgaria (Araneae). – *Revue suisse Zool.* vol. hors serie, 1: 141-151.
26. Deltchev, C. & Ćurpic, B., 1997. Contribution to the knowledge of the group europaeus of *Centromerus* Dahl (Linyphiidae, Araneae) in the Balkan Peninsula. – *Revue suisse Zool.*, 104: 49-55.
27. Deltchev, C. Ćurpic, B., 2002. A contribution to the study of the genus *Centromerus* Dahl (Araneae, Linyphiidae) in the caves of the Balkan Peninsula. – *Revue suisse Zool.* 104: 49-55.
28. Deltchev, C., S., Andreev, G., Blagoev, V., Golemansky, D., Dobrev, G., Milojkova, V., Peneva, M., Todorov & Z., Hubenov. 1993. [Invertebrates (non-Insecta) in Bulgaria (Protozoa, Nematoda, Oligochaeta, Mollusca, Crustacea, Myriapoda, Araneae, Acari)]. – In: M. Sakalian (ed.). *National biological diversity conservation strategy* 1: 149-244. Sofia.
20. Helsdingen, P. van, K., Thaler, & C. Deltchev. 1977. The tenuis group of *Lepthyphantes* Menge (Araneae, Linyphiidae). – *Tijdschr. Ent.*, 120: 1-54.

Димитрова, Елена – н.с. II ст.

Институт по органична химия – БАН

Участва в експедиции у нас и чужбина в периода 1964–1968 г., като събира пещерна фауна и флора. Поставя началото на задълбочени спелеологологични изследвания. Дипломната и работа е на тази тема „Изследвания върху състава и разпространението на синьозелените водорасли в някои наши пещери“. В резултат от нейните проучвания са установени 59 таксона синьозелени водорасли, които се отнасят към 3 раздела, 7 семейства и 19 рода. За първи път през 1967 г. в странична галерия в пещерата „Темната дупка“ при с. Беренде извор се внасят чисти култури от някои видове синьозелени водорасли в неорганични хранителни разтвори. След една година престой в абсолютна тъмнина, при постоянна температура и влажност е установено, че не са загинали, а при някой има дори развитие на клетъчните колонии и тук възниква въпросът за енергията, която са използвали при тези необичайни условия за съхранение, и дори за развитие.

1. Draganov, S., E. Dimitrova. 1968. Fluorescent-microscopic determination of the amount of active algal cells in certain caves of the Western Balkan range and its foothills. – *Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences*, 21(5): 477-180
2. Draganov, S., E. Dimitrova. 1973. Speleological investigations in Bulgaria. – In: *Abstracts of Papers. Congress of International Speleology, Olomouc*: 133
3. Драганов, Ст., Е. Димитрова-Бурин. 1980. Спелеологични изследвания в България. – *Екология*, № 6: 62-69.

Пандурска, Румяна – н.с. I ст., д-р
Институт по зоология – БАН

Член на клуба от 1982 г. През 1989 г. завършва Биологическия Факултет на СУ „Св. Климент Охридски“ и защитава дипломна работа върху съобществата от дребни бозайници в плейстоценските отложения на пещери в Карлуковския карст. През 1995 г. защитава дисертация на тема „Разпространение и биология (хранене, размножаване, зимуване) на пещерните прилепи в България“. Съобщава множество нови находища на редки видове прилепи на територията на България. Публикациите и третират въпроси за височинното разпределение на прилепите, хранителният им спектър, особеностите в поведението, сезонни промени на телесното им тегло и др. През периода 1998-2000 г. е член на Надзорния съвет на Европейското споразумение за защита на прилепите, като активно участва в заседанията му в Стокхолм и Загреб. През 1993 г. завършва специализация върху екологията на прилепите в Подземната лаборатория в Мулис, Франция. Участник е на множество европейски и други международни конгреси и конференции с оригинални резултати относно прилепите, обитаващи българските пещери. Участва в клубни експедиции у нас и в чужбина (Украйна и Франция).

1. Pandurska, R. 1992. Second record of *Tadarida teniotis* Rafinesque, 1814 (Chiroptera, Molossidae) from Bulgaria. – *Acta zool. bulg.*, 45: 102-103.
2. Pandurska, R. 1993. Distribution and species diversity of cave-dwelling bats. – In: *Bulgaria and some remarks on the microclimatic factors of the hibernation. Travaux de l'Inst. de Speol.* „E. Rakovitzka“, XXXII: 155-163.
3. Pandurska, R. 1996. Altitudinal distribution of bats in Bulgaria. – *Myotis*, 34: 45-50.
4. Pandurska R. 1997. Preferred roosts and dispersal of *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) and *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774) on the territory of Bulgaria. – In: *On the situation of the Rhinolophidae Workshop, Nebra, Deutschland*: 119-124.
5. Pandurska, R. 1997. Recent situation of the investigation of *Rhinolopus euryale* (Blasius, 1853), *Rhinolophus blasii* (Peters, 1866) and *Rhinolophus mehelyi* (Matchie, 1901) in Bulgaria. – In: *On the situation of the Rhinolophidae Workshop, Nebra, Deutschland*: 125-128.
6. Pandurska, R., St. Shanov. 1997. Seasonal changes of the body mass of some cave-dwelling bat species (Chiroptera) from Bulgaria. – In: *12th International Congress of Speleology, La Chaux-de-Fonds, Proceedings, Simp.9 Biospeleology, vol. 3*: 367.
7. Pandurska, R. 1998. Reproductive behaviour of nursery colonies of *Myotis myotis* Borkhausen, 1875 in Bulgaria. – *Myotis*, 36: 143-150.
8. Pandurska, R., T. Ivanova (in print 1997). Distribution and present status of *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) in Bulgaria. – In: *On the Situation of the Barbastelle, Workshop, Mansfeld, Germany*, 5-7. 09.1997.
9. Paunović, M., R. Pandurska, T. Ivanova, B. Karapandza (in print 1997). Present knowledge on distribution and status of *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) (Chiroptera: Vespertilionidae) on the Balkan Peninsula. – In: *On the Situation of Barbastelle, Workshop, Mansfeld, Germany*, 5-

7.09.1997.

10. Pandurska, R. (in print 1997). Conservation measures for protection of numerous bat colonies in Bulgaria. – In: On the Situation of Barbastelle, Workshop, Mansfeld, Germany, 5-7.09.1997.

11. Pandurska, R., V. Beshkov. 1998. Bats (Chiroptera) of the high mountains of southern Bulgaria. – In: COM2 Symposium of Mountain Environments, Bulgaria, 14-18. 10.1997: 135-140.

12. Pandurska R., V. Beshkov. 1998. Species diversity of bats in underground roosts of Western Stara Planina Mts. (Bulgaria) – *Vespertilio*, 3: 136-145.

13. Pandurska, R. 1999. Bats (Order Chiroptera) inhabiting Devetashkata cave, North Bulgaria. – In: National conference on the recent problems of speleology and karstology in Bulgaria., Sofia, March 1999: 94-97 (in Bulgarian).

14. Pandurska, R., V. Beshkov., I. Pandurski. 1999. Bats (Chiroptera) from the karstik region of Gintzi village (North-West Bulgaria). – *Acta zoologica bulg.*, 51, 2/3: 69-72.

15. Pandurska, R. 2000. Distribution, status and site preferences of *Myotis emarginatus* (Geoffroy, 1835) in Bulgaria. – In: Proceedings of the VIIIth European Bat Symposium, Krakow, 1: 165-173.

16. Beron P., V. Beshkov, V. Popov., M. Vassilev, R. Pandurska, T. Ivanova. 2000. Biodiversity of Small Vertabrates (Pisces, Amphibia, Reptilia, Mammalia - Insectivora, Chiroptera, Lagomorpha and Rodentia) in the Rila National Park. – In: Biological Diversity of the Rila Nationdl Park, USAID 2000, Manag. Ed. Marieta Sakalian: 333-361.

17. Beron P., V. Beshkov, V. Popov., M. Vassilev, R. Pandurska, T. Ivanova. 2000. Biodiversity of Small Vertabrates (Pisces, Amphibia, Reptilia, Mammalia - Insectivora, Chiroptera, Lagomorpha and Rodentia) in Central Balkan National Park. – In: Biological Diversity of the Rila Nationdl Park, USAID 2000, Manag. Ed. Marieta Sakalian: 363-391.

18. Popov, V., R. Pandurska 2000. Late Quaternary mammals (Mammalia: Insectivora, Chiroptera, Lagomorpha, Rodentia, Carnivora) from Philipovskata Peshtera cave (Western Bulgaria) and the problems of the biostratigraphy of the cave sediments. Abstract. – In: First National Conference Environment and cultural heratage in the karst. Sofia, 10-11 November 2000. T. 1 2001:129-135.

19. Pandurska-Whitcher, R., I. Pandourski. 2002. Bats in Bulgaria with an emphasis on Geoffroy's Bat *Myotis emarginatus*. – *Bat Research News*, 43 (1): 1-4.

Падурски, Иван – ст.н.с. II ст., д-р

Институт по зоология - БАН

Член на клуба от 1983 г. През 1987 г. започва редовна докторантура в Института по зоология при БАН и защитава дисертация върху фауната на подземните карстови води в Западна Стара планина. Описал е 6 нови за науката вида низши ракообразни от пещери в Родопите, Витоша, Стара планина, Конявска планина. Работи и върху палеозоогеографски въпроси, свързани с произхода и еволюцията на подземната водна фауна, обитаваща пещерите на България. Автор е на над 30 научни публикации в български и европейски списания върху фауната на подземните води. Участвал е в експедиции и полеви дейности за изучаване на подземната фауна в Югославия, Албания, Франция. През 1993–1994 г. Специализира в Подземната лаборатория в Мулис, Франция, върху екологията на подземните води. Активно работи върху анализа на ултразвучите, издавани от прилепите. През 2000–2004 г. е ръководител от българска страна на шведско-български проект върху прилепите на България. Проектът му върху опазването на големите прилепни колонии у нас е номиниран от Фондацията Руффорд във Великобритания и през 2003 г. получава награда на Форд Мотор Къмпани в областта на опазване на околната среда. Член е на Световното дружество по биоспелеология и Българското геоложко дружество.

1. Пандурски, И. 1991. Копеподният комплекс от подземните води в поречието на Среден Искър /фаунистични, таксономични, екологични и зоогеографски особености/. Автороферет

на дисертация за присъждане на к.б.н. София: 30 с.

2. Pandourski, I. 1991. Deux cyclopides nouveaux pour la faune aquatique hypogée de la Bulgarie - *Acanthocyclops* (A.) *reductus* (Chappuis) (s. lat.) et *Graeteriella unisetigera* (Graeter) (Crustacea, Copepoda). – *Acta zool. bulg.*, 42: 50-53.

3. Pandourski, I. 1992. Contribution a l'étude des cyclopides (Crustacea, Copepoda) des eaux souterraines karstiques de la Bulgarie avec description du *Speocyclops rhodopensis* sp. n. – *Acta zool. bulg.*, 45: 92-101.

4. Pandourski, I. 1992. *Acanthocyclops iskrecensis* sp. n. (Copepoda, Cyclopoida) des eaux souterraines de la Stara planina d'ouest (Bulgarie). – *Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino*, 10(2): 401-405.

5. Naidenow, W. and I. Pandurski. 1992. Zwei neue H hlencyclopiden (Copepoda, Cyclopoida) aus den Grundgew ssern Bulgariens. – *Fragm. balc. Mus. maced. sci. nat.*, vol. 15, No. 2/314: 7-14

6. Pandourski, I. 1993. Cyclopides des eaux souterraines de la Bulgarie. I. *Acanthocyclops* (A.) *radevi* sp. n. et *Diacyclops pelagonicus saetosus* ssp. n. (Crustacea, Copepoda). – *Mémoires de Biosp ologie*, Moulis, 20: 165-168.

7. Pandourski, I. 1994. Cyclopides (Crustacea, Copepoda) des eaux souterraines de la Bulgarie. Cyclopides du massif karstique de Bosnek - montagnes de Vitocha et de Golo bardo. – *Bull. du Mus. nat. d'Hist. naturelle*, Paris, Vol.16, sect. A, No1: 95-110.

8. Pandourski, I. 1994. Cyclopides (Crustacea, Copepoda) des eaux souterraines de la Bulgarie. III. Distribution et remarques morphologiques sur les cyclopides des sous-familles Eucyclopinae et Cyclopinae. – *Hydrobiology*, Sofia, 39: 3-16.

9. Pandourski, I. et S. Breskovski. 1995. Origine des Isopodes Cirolanides et Stenasellides dans les eaux souterraines karstiques de la montagne de Stara Planina Occidentale et Moyenne (Bulgarie) en relation avec l'histoire paléogéographique de la region. – *Mémoires de biosp ologie*, Moulis, Vol. 22: 115-119.

11. Бендеров, А., И. Пандурски. 1996. Относно възможностите за използване резултатите от изследването на подземната водна фауна при хидрогеоложки проучвания на карстови води. – В: Шести Конгрес на Българското Геолошко д-во, 24-25 окт., София, Научна сесия: Новости в геологията на България: 124.

12. Pandourski, I. 1997. Composition, origine et formation de la faune cyclopidienne stygobie de Bulgarie. Définition du groupe d'espèces „kieferi“ du genre *Acanthocyclops* (Crustacea, Copepoda, Cyclopoida). – *Boll. Mus. reg. Sci. nat.*, Torino, 15 (2): 279-297.

13. Pandourski, I. 1997. Cyclopides des eaux souterraines de l'Albanie. – *Acta zool. bulg.*, 49: 64-67.

14. Pandourski, I. 1998. Catalogue of Stygobiontic Higer Crustaceans (Crustacea, Malacostraca) from Bulgaria. – *Acta zool. bulg.*, 50 (1): 23-33.

14. Pandourski, I. et A. Apostolov. 1998. Copépodes (Cristac s) des eaux souterraines du Pays Basque (Pays Basque Nord, Basse-Navarre). – *Ikartzaleak*, 21: 3-12.

15. Pandourski, I. et A. Benderev. 1998. La faune stygobie de la montagne de Ponor et leur répartition en relation avec la structure géologique et la caractéristique hydrodynamique du karst. – In: Jean-Pierre Carbonnel et Jordan Stamenov (ed.) : *Observation de montagne de Moussala OM2*, fasc. 7, *Observation de l'environnement de montagne en Europe*, Symposium Int. OM2, 14-17 Octobre 1997, Borovetz, Bulgarie: 141-147.

16. Kozuharov, D. and I. Pandourski. 1999. Cladocera (Crustacea) from the subterranean waters. – In: National Scientific Conference on problems of karst and speleology, Sofia, March, 1999, National museum „Earth and Man“, Proceeding: 90-94.

17. Pandurska, R., V. Beshkov, I. Pandourski. 2000. Bats (Chiroptera) from the karstic region of Gintzi village (North-Western Bulgaria). – *Acta zool. bulg.*, 51 (2/3): 69-72.

18. Пандурски, И. 2000. Биоразнообразие в подземните карстови води на България: степен на проученост и перспективи. – В: Сборник „I-ва Нац. Конференция Околна среда и културно

наследство в карста“, София, 10-11 November 2000. Т. 1 2001:136-139.

19. Пандурски, И. 2000. Ендемизъм сред ракообразните (Crustacea) от подземните карстови води на България. – В: Сборник „I-ва Нац. Конференция Околна среда и културно наследство в карста“, София, 10-11 November 2000. Т. 1 2001:140-142.

20. Pesce, G. L. and I. Pandourski. 2002. Pseudocyclopina livingstoni sp. n. from Livingston Island (Antarctica). – Biologia, Bratislava – 57.

21. Атанасов, Н., И. Пандурски, Р. Пандурска, Б. Георгиев. /под печат 2002/. Съвременни изследвания върху фауната на Природен Парк „Врачански Балкан“. – В: Балканска научно-практическа конференция: „Природният потенциал и устойчивото развитие на планинските райони“, 13-15 авг. 2001, Враца.

Попов, Васил - ст.н.с. II ст., д-р
Институт по зоология – БАН

Завършва курса по пещерно дело в СПК „Академик“ през 1976 г. Участник в многобройни археологични експедиции за изследване на пещери в България и Виетнам. Благодарение на разработената от него биостратиграфия на пещерните отложения е определена тяхната относителна и абсолютна възраст от плецена до съвременността. По този начин са датирани и множество археологични материали от палеолита - включително и едни от най-ранните свидетелства за присъствието на род Номо в Европа – пещера „Козарника“ (Гара Орешец, Белоградчишко), долните пластове на възраст над 1 млн. години. От 2004 г. е научен секретар на Института по зоология – БАН.

1. Попов, В. 1983. Палеонтологични изследвания в пещерите (значение, методи, постигнати резултати и насоки на развитие), В: Сборник от доклади на Четвъртата национална конференция по спелеология, Варна : 36-48.

2. Попов, В. 1984. Дребните бозайници (Mammalia: Insectivora, Rodentia, Lagomorpha) от горно-плейстоценските отложения в пещерата „Мечата дупка“ (Западна Стара планина), I. Тафономия, палеоекологични и зоогеографски особености на фауната. – Acta zool. bulg., 24: 35-44.

3. Попов, В. 1985.. Дребните бозайници (Mammalia: Insectivora, Rodentia, Lagomorpha) от горно-плейстоценските отложения в пещерата „Мечата дупка“ (Западна Стара планина), II.

Описание на видовете – Acta zool. bulg., 26: 23-49

4. Popov, V. 1986. Early Pleistocene Rodentia (Mammalia) from the „Temnata Dupka“ Cave near Karlukovo (North Bulgaria). – Acta zool. bulg., 30: 3-14.

5. Popov, V., S. Gerasimov. 1988. Multivariate analysis of small mammals fossil assemblages: two examples from Middle and Upper Pleistocene cave profiles in North Bulgaria. – Екология, 21: 34-46.

6. Popov, V. 1988. Middle Pleistocene small mammals (Mammalia: Insectivora, Lagomorpha, Rodentia) from Varbeshnitsa (Bulgaria). – Acta zool. cracoviensia, 31, 5: 193-234.

7. Popov, V. 1989. Middle Pleistocene small mammals (Mammalia: Insectivora, Lagomorpha, Rodentia) from Morovitsa Cave (North Bulgaria). – Acta zool. cracoviensia, 32, 13: 561-588.

8. Попов, В., 1990. Кватернерни дребни бозайници (Mammalia: Insectivora, Lagomorpha, Rodentia) от Западния Предбалкан: Морфология, палеоекология, биостратиграфия. Автореферат на кандидатска дисертация.

9. Popov, V. 1994. Quaternary small mammals from deposits in Temnata - Prochodna Cave system. – In: Kozłowski, J. K., H. Laville, B. Ginter (eds.). Temnata Cave, Excavations in Karlukovo Karst Area, Bulgaria. Vol. 1, part 2. Jagellonian University Press, Krakow: 11-53.

10. Laville, H., Delpesh, F., C. Ferrier, J.-L. Guadelli, L. Marambat, M. Pasdur, V. Popov. 1994. Le cadre chronologique et paleoenvironmental des occupations gravettiennes et epigravettiennes. – In: Kozłowski, J. K., H. Laville, B. Ginter (eds.) - Temnata Cave, Excavations in Karlukovo Karst Area, Bulgaria. Vol. 1, part 2. Jagellonian University Press, Krakow: 314-326.
11. Popov, V., S. Gerasimov, M. Marinskka. 1994. Multivariate palaeoecological analysis of a Late Quaternary small mammal succession from North Bulgaria. – Historical biology, 8: 261-274. Harwood Academic Publishers GmbH.
12. Popov, V., T. Ivanova. 1994. Morphoecological analysis and Late Quaternary history of a bat community in a karstic landscape of North Bulgaria. – Myotis, Bonn, 32/33: 21-31.
13. Popov, V. 2000. The small mammals (Mammalia: Insectivora, Chiroptera, Lagomorpha, Rodentia) from Cave 16 (North Bulgaria) and the paleoenvironmental changes during the Late Pleistocene. – In: Ginter, B., J. K. Kozłowski, K. Laville (eds.) Temnata Cave. Excavations in Karlukovo Karst Area, Bulgaria. Vol. 2, part 1. Jagellonian University Press, Krakow: 13-65.
14. Popov, V. & Pandurska, R. 2000. Late Quaternary mammals (Mammalia: Insectivora, Chiroptera, Lagomorpha, Rodentia, Carnivora) from Filipovska Cave (Western Bulgaria) and the problems of the biostratigraphy of the cave sediments. – In: Karst environment and cultural heritage. I-st National Conference, Sofia, 10-11 November 2000. T. 1 2001:129-135.
15. Radulov, A., Jordanova, D. and V. Popov. 2000. Deposits in Orlova Chuka Cave (Bulgaria). – Poster. Second Int. Conf. „The karst record-climatic changes. Krakow, Poland. August, 13-15.
16. Popov, V. 2001. Late Pliocene voles (Mammalia: Arvicolidae) from Varshets (North Bulgaria). – Acta zool. cracoviensia, 44 (2): 143-172.
17. Popov, V. 2003. Late Pliocene Soricidae (Insectivora, Mammalia) from Varshets (North Bulgaria). – Acta zool. cracoviensia, 46 (1): 25-55.

ГЕОЛОГИЯ

Дора, Ангелова – специалист

Геоложки институт - БАН

Член на клуба от 1970 г. Завършила Геоморфология през 1971 г. в СУ „Св. Климент Охридски“. От 1971 г. до 1992 г. работи като геоморфолог картировач, участва в геоложкото и геоморфолошко картиране на редица райони в страната, включително и на карстовите райони около Искърския пролом, Карлуково, Шуменското плато и т.н. В последните години се занимава с сеизмодислокации. Автор е на публикации, свързани с регионалните особености на карста в редица райони на страната, като Западна Стара планина, Шуменско плато, Боснешки район и т.н.

1. Личков, И., Д. Михайлова-Делчева. 1981. Приносът на СПК „Академик“ - София за проучване на карста на Пирин. – В: Сорник. доклади от Научно-практическа конф. по туризъм, алпинизъм, ориентиране, пещерно дело и защита на природата, 4-6 май 1979, Русе: 196-206.
2. Ангелова, Д. 1995. Неотектоника и геодинамика на платото Мадара. – Проблеми на географията, 2 : 75-84.
3. Ангелова, Д., А. Бендерев, Г. Балтаков, И. Илиева, Т. Ненов. 1995. За развитието на карста в Старопланинския Искърски пролом. – Сп. БГД, 56, № 3: 111-124.
4. Ангелова, Д. 1999. Тектонски предпоставки за развитието на карста в Старопланинския Искърски пролом. – В: Нови постижения и актуални проблеми на карстологията и спелеологията в България, София: 43-50.
5. Ангелова, Д., А. Бендерев, С. Шанов. 1999. Тектонска предопределеност и основни ета-

пи в развитието на карста в Боснешки карстов район. – В: Сб. доклади от Юбилейна научна конференция „Половин век системно и кондиционно геоложко картиране в България“, 25-26 февр. 1999 г., София: 3-5.

6. Ангелова, Д., П. Стефанов, П.С. Стефанов, А. Бендерев. 1999. Неотектоника и геодинамично развитие на Шуменското плато. – В: Сборник доклади от Юбилейна научна конф. „Половин век системно и кондиционно геоложко картиране в България“, 25-26 февруари 1999, София: 5-7.

7. Angelova, D. 1999. The paleokarst in northeast Bulgaria. Relations with kaolin deposits. France.

8. Angelova, D. 1999. The karst in the region of the „Kremikovtsi“ mine, Bulgaria. France.

9. Angelova, D., A. Benderev, K. Kostov. 1999. On the age the caves in the Stara planina Iskar gorge, NW Bulgaria. France.

10. Angelova, D. 2000. Comparative ecological and paleogeographical investigations of the „Srebarna“ and „Durankulak“ Lakes (Bulgaria). – In: Le Pianure, conoscenza e salvaguardia il contributo delle scienze della terra, Ferrara, Università degli Studi: 31-34.

11. Ангелова, Д. 2000. За развитието на карста в Североизточна България. – В: Сборник доклади от Нац. научна конф. „Околна среда и културно наследство в карста“, 10-11 ноем. 2000, София 10-11 2000. Т. 1 2001: 29-33.

12. Ангелова, Д. 2001. Палеосейзмодислокации в карстови терени в Североизточна България. – В: Сборник доклади от Нац. научна конф. „Околна среда и културно наследство в карста“, 10-12 ноем. 2000, София 10-11 ноември 2000. Т. 1 2001: 34-43.

13. Ангелова, Д., К. Спасов. 2001. Геоэкологические проблемы в карстовата влажна зона „Сребърна“. – В: Сборник доклади от Нац. научна конф. „Околна среда и културно наследство в карста“, 10-12 ноем. 2000, София 10-11 ноември 2000. Т. 1 2001: 23-28.

14. Ангелова, Д. 2001. Геолого-тектонска характеристика на Шуменското карстово плато. – В: /Четиридесет години/ 40 години пещерен клуб в град Шумен: 19-26.

15. Ангелова, Д. 2001. Геоморфология и основни етапи в развитието на релефа в Шуменското плато. – В: /Четиридесет години/ 40 години пещерен клуб в град Шумен: 27-31.

16. Делчев, А., Д. Ангелова. 2001. Ландшафтен парк „Шуменско карстово плато“ - форма на защита. – В: /Четиридесет години/ 40 години пещерен клуб в град Шумен: 17-18.

17. Benderev, A., D. Angelova. 2000. Evolution of karst in the southern part of Vitosha Mountain, Bulgaria. – Theoretical and Applied Karstology, vol. 11-12 (1998-1999): 75-82.

18. Angelova, D. 2001. Paleoseismic Events in Karst Terrains along the Northeastern Bulgarian Black Sea Coast. – Acta Geologica Sinica, 75(3) : 308-315.

19. Angelova, D. 2002. Paleoseismic Disturbances in the relief in the Madara Plateau (Bulgaria). – Yemeni Journal of Sciences, 4, №1: 6-18.

20. Angelova, D., M.A. Belfoul, E. Gilli, S. Bouzid, F. Faik. 2002. Paleoseismic events in the Karst terrains. I. Bulgaria. – In: Proceedings of the XVII Congress of Carpathian – Balkan Geological Association, Bratislava, Slovakia, September 1-4, 2002, vol. 53, special issue (CD-ROM).

21. Angelova, D., M. A. Belfoul, S. Bouzid, F. Faik. 2002. Paleoseismic effects and Contemporary Hazardous Processes in the region of the Shoumen Plateau (Bulgaria). – In: Proceeding of the 6-th International Symposium on Environmental Geotechnology and Global Sustainable Development, Seoul, Korea, July 2-5, 2002 (CD-ROM).

22. Angelova, D., Y. Maliakov. 2002. Environmental Geology of the Strandja Park, Bulgaria. – In: Proceedings of the XVII Congress of Carpathian - Balkan Geological Association, Bratislava, Slovakia, September 1-4, 2002, vol. 53, special issue (CD-ROM).

23. Angelova, D., M. A. Belfoul, M. Filahi, S. Bouzid, F. Faik. 2002. Paleoseismic deformations in karst terrains in Bulgaria and Morocco. – В: Сборник доклади. Научна конф. с международно участие в памет на проф. Д. Яранов, Варна, септ. 2002, т. 2: 76-85.

24. Angelova, D. 2002. Main Stages in Karst Morphogenesis in West and Central North Bulgaria.

In: – Book Abstracts International Workshop „Cave Climate and Paleoclimate - The Best Record of the Global Change „, 24-27 September 2002, Stara Zagora, Bulgaria: 6-8.

25. Angelova, D., M.A. Belfoul, S. Bouzid, F. Faik. 2002. Paleoseismic events in the karst terrains of Bulgaria and Morocco. – In: Book Abstracts SEDIMENT'2002, Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 17. Sedimentologen - Treffen, Frankfurt a. Main - Darmstadt, 29-31 May 2002, Germany: 25-26.

26. Angelova, D., M.A. Belfoul, M. Filahi, S. Bouzid, F. Faik. 2002. Paleoseismic Events and Effects in Karst in Deformed Terrains in Bulgaria and Morocco. – In: Book Abstracts International Workshop „Cave Climate and Paleoclimate - The Best Record of the Global Change „, 24-27 September 2002, Stara Zagora, Bulgaria: 5-6.

27. Angelova, D., M.A. Belfoul, E. Gilli, M. Filahi, E. Kagan, S. Bouzid, F. Faik, A. Najine, A. Boukdir, A. Arioua, M. Amine, M. Bar-Matthews, A. Ayalon, A. Amotz. 2002. Paleoseismic studies in karst terrains in the Mediterranean region. I. Bulgaria. – In: Book Abstracts 3-rd Balkan Geophysical Congress and Exhibition, 24-28 June, Sofia, Bulgaria: 327-328.

28. Angelova, D., Y. Malyakov. 2002. Conditions For Karst Development In The Strandja Mountain. – In: Book Abstracts International Workshop „Cave Climate and Paleoclimate - The Best Record of the Global Change „, 24-27 September 2002, Stara Zagora, Bulgaria: 8-9.

29. Filahi, M., D. Angelova, M'hamed Alaeddin Belfoul. 2002. Geoecological Assessment of The Transformation Degree of Natural Karst Systems In Bulgaria and Morocco. – In: Book Abstracts International Workshop „Cave Climate and Paleoclimate - The Best Record of the Global Change „, 24-27 September 2002, Stara Zagora, Bulgaria: 20-22.

30. Ангелова, Д. 2002. Палеосейзмични събития в района на Тауклиман, Североизточна България. – В: Сборник Абстракти от Национална конференция по спелеология, 11-13 октомври 2002, Стара Загора (CD-ROM).

31. Ангелова, Д. 2002. Еволюция на карста в Мездренското структурно-денудационно понижение (Предбалкан), България. – В: Сборник Абстракти от Национална конференция по спелеология, 11-13 октомври 2002, Стара Загора (CD-ROM).

32. Ангелова, Д. 2002. Карстовите ландшафти в Голо Бърдо и Витоша, България. – В: Сборник Абстракти от Национална конференция по спелеология, 11-13 октомври 2002, Стара Загора (CD-ROM).

Бендеров, Алексей - ст.н.с. II ст., д-р

Геоложки институт – БАН

Завършва курса за пещерняци през 1971 г. в СПК „Академик“, София. В момента е почетен председател на СПК „Академик“. Води на курсове за подготовка на пещерняци, организирани от СПК „Академик“, както и на стажант-инструктори и инструктори. Активен участник в клубни експедиции и прояви за проучване на пещерата „Духлата“, районите на Пирин, Черепиш и др. Участвал е в националната пещерна експедиция „Гуасо 88“ в Куба. Посещавал е пещери и е участвал в експедиции в Украйна и Молдова („Оптимистическа“ и „Золушка“), Абхазия, Германия, Словакия. През 1979 г. защитава дипломна работа за карста и карстовите води по поречието на р.Черни Лом (в района на пещерата „Орлова чука“), а през 1990 г. - дисертация на тема „Карст и карстови води в Понор планина“. В последната са изяснени условията за образуване на пещери и формирането на карстови води, проведени са индикаторни опити за установяване на характера и скоростта на движение на водите под земята. Установени са връзките между губилищата Понор и Студена река с Искрецките извори, както и между Зимевишката река и извора Скакля. По-късно участва в проучванията на карста и карстовите води в други райони на страната, като Боснешкия, Настан-Триградския, карстовите райони около гр.Враца, Пирин, изворите Топля и други. В момента е хоноруван преподавател по Карстова хидрогеология в Минно-геоложкия университет.

1. Данчев, Д., А. Дамянов, А. Бендерев. 1979. Карст и карстови води по течението на р. Черни Лом между селата Широково и Иваново. – В: Сборник докл. „Научно практическа конференция по туризъм, алпинизъм, ориентиране, пещерно дело и защита на природата“ - Русе, 4 - 6 май 1979 г., София, 1981: 215-224.
2. Илиева, И., И. Здравков, А. Бендерев. 1979. Ролята на тектонските движения за развитието на карста в района на гара Черепиш. – В: Сборник докл. „Научно практическа конференция по туризъм, алпинизъм, ориентиране, пещерно дело и защита на природата“ - Русе, 4 - 6 май 1979 г., София, 1981: 207-214.
3. Benderev, A., B. Velikov, D. Danchev. 1980. Termodinamic investigation of karst water carbonate equilibria in the vicinity of the river Cherni Lom. – В: Сборник материали ЕРСК, София, 22-28.09.1980, т. 4, София, 1981: 498-501.
4. Данчев, Д., А. Дамянов, Е. Николов, А. Бендерев, И. Гушков. 1981. Закономерности в разпространението на подземните води в Южна Добруджа и Лудогорието. – В: Сборник докл. “20 години НИС - ВМГИ“, Варна, 26-28.10.1981: 325-333.
5. Бендерев, А. 1983. Индикаторни опити за установяване пътя на подземните води в Искрецкия карстов басейн. – В: Сборник докл. IV нацл конф. по спелеология, Варна, 31.03.-3.04. 1983: 18-20.
6. Бендерев, А., Б. Великов. 1983. Количествена оценка на карстообразователния процес в Искрецкия карстов басейн. – В: Сборник докл. I-ва нац. младежка школа по геология, София, 26-28.04.1983, т.4: 121-133.
7. Chanov, S., A. Benderev, I. Ilieva, S. Vesselinov. 1986. Phenomene karstique les granites alochtones Stara planina (Bulgarie): Genese et formes morphologiques. – In: 9 Congreso intern. de Espeleologia, Barcelona, 1-7.08.1986, vol. 2: 29-32.
8. Бендерев, А., С. Шанов, И. Илиева. 1987. Особенности формирования карста в Западной Старой планине. – В: Сборник мат. „Проблемы комплексного изучения карста горных стран“ - Тбилиси-Цхалтубо-Сухуми, 5-12.10.1987: 94-97.
9. Спасов, К., С. Шанов, А. Бендерев, С. Веселинов. 1987. Основные черты горного карста Болгарии. – В: Сборник мат. „Проблемы комплексного изучения карста горных стран“ - Тбилиси-Цхалтубо-Сухуми, 5-12.10.1987: 149-152.
10. Бендерев, А., С. Шанов, И. Илиева. 1987. Особенности формирования карста в Западной Старой планине. (Резюме). – Межд. Симпозиум „Проблемы комплексного изучения карста горных стран“. Тезисы докладов. Тбилиси, 1987: с. 7.
11. Спасов, К., С. Шанов, А. Бендерев, С. Веселинов. 1987. Основные черты горного карста Болгарии. (Резюме). – Межд. Симпозиум „Проблемы комплексного изучения карста горных стран“, Тезисы докладов. Тбилиси, 1987: 23-24.
12. Кехайов, Т., И. Ращанов, А. Бендерев, С. Веселинов. 1988. Основни дълбоко залягащи водоносни хоризонти в България. – В: Материално-суровинната база на България – постижения и задачи. С., Техника: 222-224.
13. Бендерев, А., А. Султанов. 1991. Съвременни седиментообразователни процеси в пещерата Душника (Искрецки карстов басейн). – Год. МГУ, св.1: 101-109.
14. Андрейчук, В., А. Бендерев. 1991. Региональные особенности антропогенного воздействия на карст горных стран. УО АН СССР, Кунгур. 133 с.
15. Бендерев, А., С. Веселинов, С. Бресковски, П. Стефанов, М. Паскалев. 1992. Качествена характеристика и условия на защитеност на пресните подземни води в района на селата Беглеж, Петърница, Горталово. – Минно дело и геология, 6: 20-27.
16. Паскалев, М., А. Бендерев, С. Шанов. 1992. Тектоноски условия в района на Искрецките карстови извори. – Сп. БГД, 53, № 2: 69-81.
17. Паскалев, М., А. Бендерев, С. Веселинов. 1993. Структурни изследвания в горнокредните седименти между реките Вит и Чернялка (Плевенско). – Сп. БГД, № 3: 20-25.
16. Shanov, S., A. Benderev. 1993. Structural, Geophysical and Hydrogeological Explorations

- on the Karst system of Plateo Guasso (Cuba). – In: Intern. symp. on Water Resources With Special Emphasis in Arid and Semi Arid Zones, 23-26 Oct. 1993, Shiraz, I.R.Iran: 595-611.
18. Ангелова, Д., А. Бендерев, Г. Балтаков, И. Илиева, Т. Ненов. 1995. За развитието на карста в Старопланинския пролом. – Сп. БГД, № 3: 111-124.
19. Gabeva, D., A. Benderev, K. Spasov, P. Stefanov, B. Velikov. 1995. Characteristics of recharge and discharge of Nastan - Trigrad karst basin. – In: XV-th congress of the CBGA, September 17-20, 1995, Athens, Greece: 885-889.
20. Бендерев, А., Д. Гъбева, П. Стефанов, Б. Великов. 1997. Характеристика на по-големите извори в Настан - Триградския карстов басейн по режима на дебитите им. – Сп. БГД, № 2: 115-121.
21. Benderev, A., St. Shanov. 1997. Karst waters from the region of Bosnek (West Bulgaria): Characteristics and conditions of formation. Proc. – In: 12 Intern. Congr. of Speleology, La Chaux-de-Fonds, Switzerland, 10-17 Aug. 1997, vol. 2: 255-258.
22. Бендерев, А., Д. Гъбева, П. Стефанов, Б. Великов (под печат). Химичен състав на водите от Настан-Триградския карстов басейн. – Сп. БГД.
23. Спасов, В., А. Бендерев, Д. Гъбева. 1998. Перспективи за по-пълно използване на карстовите подземни води в района на гр.Враца. – В: Докл. Нац. конф. „Водни ресурси - използване и опазване“, София, 23-25 септ. 1998: 47-51.
24. Shopov, Y., D. Ford, C. Yonge, W. MacDonald, M. Sanambria, V. Dermendjiev, A. Benderev, G. Bujukliev, S. Georgiev, M. Delchev, M. Sirakova. 1998. High Resolution Records of Climatic Variations and Solar Forcing from the Luminescence of Speleothem in Duhlata cave, Bosnek, Bulgaria, Cold Water Cave, Iowa, USA, and Rats Nest Cave, Calgary, Canada. – In: Y.Daoxian, L. Zaihua (ed.): Global Karst Corelation. Science Press and VSP BV: 269-289.
25. Shanov, S., K. Kourtev, K. Kostov, G. Nikolov, A. Boykova, A. Benderev. 1998. Palaeoseismological traces in the Lepenitsa cave, Velingrad district, South Bulgaria. – In: PROGEO'98. Abstracts volume: 53-54.
25. Pandurski, I., A. Benderev. 1998. La faune stigobie de la montagne de ponor et leur repartition en relation avec la structure geologique et la caracteristique hydrodinamique du karst. – Symp. Intern. „Observation de l'environnement de montagne en Evropa“, 14-18 Oct. 1997, Borovetz, Bulgaria: 141-145.
26. Бендерев, А. 1999. Резултати от изследванията на водите в района на с. Александрово. – Български пещери, № 6: 22-26.
27. Бендерев, А., С. Веселинов. 1999. Хидрохимични изследвания в Боснешкия карстов басейн. – Български пещери, № 6: 17-20.
28. Бендерев, Ал., В. Спасов, М. Иванов. 1999. Геолого-хидрогеоложки условия за развитието на карста в района на с.Чирен (Мраморенска антиклинала). – В: Нац. научна конф. „Нови постижения и актуални проблеми на карста и спелеологията в България“, София, 25-28.03.1999 г.: 56-63.
29. Angelova, D., A. Benderev, K. Kostov. 1999. On the age of the caves in the Stara Planina Iskar gorge, NW Bulgaria. – In: European Conference „Karst 99“, 10-15 sept., 1999, Grands Causses –Vercors: 25-35.
30. Benderev, A., D. Angelova. 1999. Evolution of karst in the southern part of Vitosha Mountain, Bulgaria. – Thereotical and Applied Karstologie, vol. 11-12/1998-1999: 75-82.
31. Бендерев, А., В. Спасов, П. Гергинов. 2000. Въздействие на язовирното строителство върху хидрологията на карста (Пример с яз. Огоста). – В: Първа Нац. конф. по Околна среда и културно наследство в карста, София, 10-11 ноември 2000. Т. 1 2001: 68-75.
32. Shanov St., K. Kourtev, K. Kostov, G. Nikolov, A. Boykova, A. Benderev. 2000. First finds of paleoseismological deformations on speleothems in Bulgaria (Lepenitsa cave, South Bulgaria). – In: 31st International Geological Congress, Rio de Janeiro, 6-17 August 2000, General Symposium: 20-6 Processes of Karst Terrains. Poster and oral presentation,

Abstract

(on CD).

33. Shanov, S., A. Benderev, I. Ilieva. 2001. Traces of recent active tectonics in the cave of Duhlata (South Western Bulgaria). – *Revue d'Analyse Spatiale Quantitative et Appliquée*. № special – 2001, RIVIERA 2000 „Tectonique active et geomorphologie Vilefranche-sur-mer 18-20 oct. 2000, France: 145-150.

34. Shanov, S., K. Kourtev, K. Kostov, G. Nikolov, A. Bojkova, A. Benderev. 2001. Paleoseismological traces in the Lepenitsa cave, Velingrad District, South Bulgaria. – *Revue d'Analyse Spatiale Quantitative et Appliquée*. № special – 2001, RIVIERA 2000 „Tectonique active et geomorphologie Vilefranche-sur-mer 18-20 oct. 2000, France: 151-154.

35. Benderev, A., S. Shanov, I. Ilieva. 2001. Assessment of the hydro-ecological hazard for the Lakatnik karst region (Western Balkan mountain, Bulgaria). – In: *Proc. 7th conf. On Limestone Hydrology and fissured Media*. 20-22 Sept. 2001, Besanson, France: 31-35.

36. Франгов, Г., М. Хамова, Ал. Бендерев. 2001. Инженерно-геоложки условия на пещера Душника, Община Своге. – В: Докл. 10-ти Юбилеен Международен симпозиум „Екология 2001“, Бургас, 7-9 юни 2001: 270-278.

37. Бакалов, П., С. Шанов, И. Илиева, А. Бендерев. 2002. Физикогеографски предпоставки за образуване на пещери в района на Пирин. – В: Пирин. Пещери и пропасти. Изд., осъщ. със съдействието на Програма „Младеж“ към Европейския Съюз чрез Държавната агенция за младежта и спорта. (Състав. И. Личков, П. Делчев). С.: 11-28.

38. Shanov, S., K. Tonev, A. Benderev. 2002. Assesment of the seismic impact on Iskrets karst spring (Central West Bulgaria) from earthquakes and from grouped blasts in the neighbouring limestone quarry. – In: XVII-th Congress of Carpathian-Balkan Geological Association, Bratislava, Slovakia, 1-4 Sept., 2002, vol. 53 (on CD).

38. Angelova, D., A. Benderev, 2003. Karst and tectonics in the Iskar river gorge (Bulgaria). – In: *Zbornik 4. Simposium o zastiti karsta, Proceeding, Beograd*: 117-122.

Златкова, Мария – инж.

Завършва курса по пещерно дело през 1978 г. В периода 1978-1989 г. е един от най-активните членове на клуба. Завършва Минно-геоложкия университет през 1982 г. Тема на дипломната и работа е „Изследване на карста в Понор планина. Електрични методи на проучване“. Обект на нейните изследвания са пещерите: „Душника“, „Крива лака“ и „Каците“. Данните за „Душника“ показват, че пещерата може да бъде продължена. Към дипломната работа са прибавени измерванията, извършени по горепосочените методи, на „Попов извор“ край с. Боснек – Пернишко. Като спелеолог има значителен принос за успехите на клуба във Врачанския балкан (Барките и Царевец), Деветошко плато и др. Благодарение на нея бяха продължени проучванията на графитите край с. Царевец.

1. Златкова, М. 1987. Методите на приложната геофизика и приложението им за търсене на подземни карстови кухни. – В: Сборник доклади V-та Нац. конф. по спелеол., 28-30 авг. 1987, София. 1989: 24-31.

2. Стойчев, Т., М. Златкова. 1987. Ново находище на праисторическа монохромна живопис в българските пещери. – В: Сборник доклади V-та Нац. конф. по спелеология, 28-30 авг. 1987, София. 1989: 64-72.

3. Стойчев, Т., М. Златкова. 1987. Проблеми на документирането и интердисциплинарния анализ на наскални графити от пещери. – В: Сборник доклади V-та Нац. конф. по спелеология, 28-30 авг. 1987, София. 1989: 52-64.

4. Златкова, М. 1987. Скалнопещерно светилище при с. Байлово, Софийско. Методика за

документирани. – В: Сборник доклади V-та Нац. конф. по спелеология, 28-30 авг. 1987, София. 1989: 72-76.

5. Златкова, М. 1989. Електропроучване за търсене на нови пещери и пропасти. – В: Българска спелеология. Сборник. Чепеларе: 11-18.

6. Златкова, М., А. Харковска, С. Чочов, З. Вергилов. 1989. Произход на вулканското стъкло в три български пещери. – Експедиционен годишник СУ за 1989, т. 5А, Спелеология, 1990 : 51-55.

7. Harkovska A., M. Zlatkova, S. Chochov, Z. Vergilov. 1989. Campanian Area tephra on the territory of Bulgaria. – In: Abstr. Volume. Int. Volcanol. Congr., Mainz, September 3-8: 43.

8. Harkovska A., M. Zlatkova, S. Chochov, Z. Vergilov. 1989. Neogene and quaternary pyroclastics on the territory of Bulgaria – a review and new data. – In: Reports 5-th Congr. Of the Geol. Society of Greece, Thessaloniki, 24-27 May (in print).

Малеев, Михаил – доц. д-р

Национален музей „Земята и хората“

Завършва геология в Московския университет през 1965 г. Дипломната му работа е на тема

„Свойства и генезис нитевидных кристаллов минералов кристаллизующих на пористых средах“. На същата тема е и дисертацията му, разбира се, много по-разширена, която защитава през 1968 г. Асистент е в Софийския университет от 1969 г. През 1970 г. става член на СПК „Академик“. До 1974 г. се занимава активно със спелеоминералогия. Много ентусиазъм и енергия влага при създаването на музея „Земята и хората“ и през 1987 г. става негов директор. Ръководената от него институция се превръща в средище за популяризирането на подзимния свят чрез изложби на минерали, свързани с карста, фотоизложби, прожекции на филми, провеждане на научни конференции и чествания

1. Малеев, М. 1967. Свойства и генезис нитевидных кристаллов минералов кристаллизующих на пористых средах. – Труды минералогического музея АН СССР, т. 35,

2. Maleev, M. 1971. Properties and genesis of natural filamentary crystals. Moscow, Nauka: 180 p.

(in Russian).

3. Maleev, M. and A. Filipov. 1973. Dislocation growth mechanism of calcite filamentary crystals forming „moon milk“ from the Vodopada Cave, Bulgaria. – In: Proc. 6th Int. Cong. Speleol., Olomouc (publ. 1975-1977), vol. 1: 499-508 (in Russian).

4. Maleev, M. 1974. Hunitie from Michalkovo fluorite deposit region, Middle Rodopa Mts. – In: J. Aleksiev, T. Stefanova and G. Radanova (eds.): Minerogenesis. Sofia, Izdatelstvo. Bulg. Acad. Sci.: 243-252 (in Bulgarian).

5. Maleev, M. 1974. Needle calcite crystals in cave Vodopada, Lovech District. – Ann. Sofia Univ., Geol. Geogr., vol. 66, 1: 151-161 (in Russian).

Спасов, Константин – гл. ас.

Минно-геоложки университет

Член на СПК „Академик“ от 1961 г. Завършил е специалност „Хидрогеология“ в Минно-геоложкия университет през 1967 г. и в момента е преподавател по регионална хидрогеология в същия университет. Един от най-ентузиасираните хидрогеолози между българските пещерняци. Участник в редица експедиции у нас и в чужбина (в 10 страни). Провеждал е многобройни изследвания в карстови райони в страната, включително индикаторни опити за проследяване пътищата на подземните води в Настан-Триградския, Чиренския, Карлуковския карстови ра-

йони. Проявява интерес към оценка на активността на карстовите процеси, като е публикувал получени резултати за Североизточна България. Има над 40 публикации в научни списания и доклади на международни конференции в Англия, Русия, Куба, Чехословакия, Унгария, бивша Югославия, Гърция, Грузия, Полша, Румъния и България.

1. Спасов, К. 1973. Някои закономерности в развитието на карста и формирането на карстовите процеси във Врачанския Предбалкан. – В: Сб. доклади VII научна сесия по Хидрология и Инженерна геология. НТС, София: 93-103.

2. Спасов, К., Д. Апостолов, К. Бурин, Д. Колев. 1976. Проследяване на карстовите подземни води с бром, чрез използване на неутронноактивационния анализ. – Хидрология и метеорология (БАН), 25(5): 65.

3. Burin K., Spasov K., Kolev D., Apostolov D., Deltchev P. 1976. Two experiments in Tracing Karst Underground waters with Bromine Using Neutron Activation Analysis in Bulgaria. – In: Papers 3-rd SUWT, Lubiana – Bled: 35-46.

4. К. Спасов. 1978. Съвместни експериментални полеви работи на работна група 8.1. КАПГ „Радиометрични методи за изследване в хидрологията“. – Хидрология и метеорология (БАН), 27(3): 58 – 60.

5. Спасов, К., Д. Колев, К. Бурин. 1979. Применение нейтронно-активационного анализа при исследовании подземных вод в карстовых районах. – Подземных сток на территории Сибири и методы его изучения (Новосибирск), АН СССР, Сибирское отделение ИЗК: 127-128.

6. Райкова, Бл., К. Спасов, М. Калпакчиева, Ст. Керински. 1979. Формиране на химичния състав на подземните води при естествени и нарушени условия в СЗ България. – БАН – ИХМ.

7. Райкова, Бл., К. Спасов, М. Мачкова. 1980. Върху химичната и карстовата денудация от Сарматския водоносен хоризонт на ЮИ Добруджа. – Хидрология и метеорология (БАН), 29 (4): 12-20.

8. Райкова, Бл., М. Мачкова, К. Спасов. 1982. Изследване върху химичната и карстова денудация от Хотри в Баремския водоносен хоризонт на ЮЗ Добруджа. – Хидрология и метеорология (БАН), 31(2): 40-47.

9. Райкова, Бл., Е. Стоева, К. Спасов. 1983. Някои методични основи при съставяне на картата за уязвимост на пресните подземни води в НРБ към замърсяване. – Хидрология и метеорология (БАН), 32(1).

10. Райкова, Бл., К. Спасов, М. Мачкова. 1984. Върху химичния състав на подземните води в Никополския карстов басейн. – Хидрология и метеорология (БАН), 33(2).

11. Спасов, К., С. Шанов, А. Бендерев, С. Веселинов. 1987. Основные черты горного карста Болгарии. (Резюме). – В: Сборник мат. „Проблемы комплексного изучения карста горных стран“ - Тбилиси-Цхалтубо-Сухуми, 5-12.10.1987: 149-152.

12. Спасов К., С. Шанов, А. Бендерев, С. Веселинов. 1987. Основные черты горного карста Болгарии. (Резюме). – Межд. Симпозиум „Проблемы комплексного изучения карста горных стран“, Тезисы докладов. Тбилиси, 1987: 23-24

13. Gabeva, D., A. Benderev, K. Spasov, P. Stefanov, B. Velikov. 1995. Characteristics of recharge and discharge of Nastan-Trigrad karst basin. – In: XV-th congress of the CBGA, September 17-20, 1995, Athens, Greece: 885-889.

14. Angelov, K., K. Spasov, V. Vesselinov. 1998. About some problems of the groundwater pollution in Bulgaria. – In: Natural and Technological control of groundwater pollution from waste disposital and contaminated long sites, Sunderland Polytechnic, UK.

15. Spasov, K., I. Pandurski (in print 2002). Apossibilities for establishing of biological criteria about the structure and dynamics of the groundwater outflow from the Sarmatian Karstic aquifer of Southeast Dobrudja. Bulgarian Geol. Society, Annual scientific conference „Modern problems of the Geology“, Sofia, November 2002.

Филипов, Александър – гл.ас.
СУ „Св.Климент Охридски“

Член на клуба от 1965 г. Той един от първите в проучване и системно картиране на пещерата „Духлата“. Участник в десетки експедиции в страната и чужбина (Куба 81, Куба 88 и Виетнам 89), като основна цел е спелеоминералогия. Завършва геология в Софийския университет през 1972 г. със специалност геохимия. Дипломната му работа е свързана с изследване на пещерното мляко в пещерата „Водопада“ при с. Крушуна. Асистент е Софийския университет от 1973 г. Работил е в повечето от карстовите райони в България. Участва активно с доклади в Националните конференции по спелеология през 1979 г. с „Условия на образуване на хидромагнезита и калцитовите вискери от пещерата „Духлата“, Пернишко, през 1986 г. с „Минералогия на пещерите от Карлуковския карстов район“, както и в Международни школи по спелеология с „Кальцит - арагонитовые соотношения в пещерах и некоторые возможности кристаллизации магний-содержащих минералов“ (Карлуково, 1982 г.), „Спелеоминералогия - проблеми и задачи“ и „Условия на образуване на арагонита в пещерата „Новата“, гр. Пещера, Пазарджишки окръг“ в съавторство с Б. Димитрова, П. Николов (Чепеларе, 1983 г.). В резултат на системните му изследвания са регистрирани за науката нови пещерни минерали (за първи път открити в пещери) – брусит, сапонит, тодорокит; нови минерали, срещащи се в българските пещери – таранакит, брушит, ардеалит; ново образуване за пещерите – брушитови сталактити, а за пещерите в България – спатити (цевични арагонитови сталактити).

1. Малеев М., А. Филипов. 1974. Нитевидные кристаллы кальцита из пещеры „Водопада“, округ Ловеча. – Год. СУ, ГГФ, кн.1 Геология, 66: 151-161.
2. Малеев М., А. Филипов. 1975. Дислокационный механизм роста нитевидных кристаллов кальцита, слагающего „Горное молоко“ из пещеры „Водопада“, Болгария. – В: Докл. VI Международ. конгр. Спелеология, Оломоуц, Чехословакия: 499-508.
3. Филипов А. 1977. Термодинамичен анализ на условията на образуване на таранакит при стандартни условия. – В: Докл. Нац. конфер. спелеол., София, 1976: 37-49.
4. Филипов А. 1979. Таранакит от две находища в България. – Год. СУ, ГГФ, кн.1 Геология, 70: 287-298.
5. Филипов А. 1979. Термодинамичен анализ на системата $(K, NH_4)_2O - CaO - Al_2O_3 - P_2O_5 - H_2O$ с оглед генезиса на таранакита. – Год. СУ, ГГФ, кн.1 Геология, 299-307.
6. Филипов А. 1982. Хидромагнезит от пещерата „Духлата“, с. Боснек, Пернишки окръг. – Год. СУ, ГГФ, кн.1 Геология, 72: 203-218.
7. Филипов А. 1980. Брушитовые сталактиты из пещеры „Магура“, Болгария: первая находка. – В: Докл. Европ. регион. конфер. спелеол., София, 1980, т. 2: 82-85.
8. Филипов А. 1980. Гидромагнезит, арагонит, нитевидны кальцит, сапонит и брусит, слагающие „Горное молоко“ из пещеры „Духлата“, Болгария. – В: Докл. Европ. регион. конфер. спелеол., София, 1980, т. 2: 86-106.
9. Филипов А. 1983. Съвременни проблеми и задачи на спелеоминералогията в България. – Доклади на IV-та Нац. конф. спелеол., Варна: 28-31.
10. Филипов А. 1988. Минералогия на пещерите „Фуентес“ и „Лечуса“, провинция Пинар дел Рио, Куба. – Год. СУ, ГГФ, кн.1 Геология, 77: 87-97.
11. Filipov A. 1987. Aragonite - calcite relations from caves in West Rhodopien. - C.R.Acad. bulgar. Sci., 40, (4): 74-76.
12. Филипов А. 1990. Условия на образуване на арагонита в някои пещери от Пещерския карстов район, Западни Родопи. – Год. СУ, ГГФ, кн.1 Геология, 79: 162-173.
13. Филипов А. 1998. Фосфатни минерални парагенези в пещерни обстановки. Термодинамичен анализ. – 110 години Софийски Университет. Постерна сесия на спец. Геология.

14. Филипов А. 1999. Фосфатни минерални парагенези от пещерата „Магурата“, с. Рабиша, Видинско. – В: Проблеми на минерогенезиса. Сб. резюмета. С., с. 32.
15. Filipov A. 2002. Calcite – Aragonite Relations in Caves: Temperature Dependence of the Critical Mg^{++}/Ca^{++} Ratio in Parent Solutions Promoting Aragonite Crystallization. – In: Abstracts of the International Workshop on: „Cave Climate and Paleoclimate- Best Record of the Global Change“, Stara Zagora/Bulgaria, Sept 2002: 13.
16. Filipov A. 2004. Calcite – Aragonite Relations in Caves: Temperature Control on the Critical Mg^{++}/Ca^{++} Ratio in Solutions Favored Aragonite Precipitation. – В: Минерогенезис – 2004. Резюмета: 66.

Шанов, Стефан – ст.н.с. I ст., дгн
Геологически институт – БАН

Член на СПК „Академик“ от 1969 г. Има значителен принос за развитието на клуба, а като председател в периода 1994–2002 г. – и за неговото оцеляване. От 1999 г. е председател на Асоциацията за околна среда и културно наследство в карста. Участва в много експедиции у нас и чужбина (Куба, Франция, Албания). Той е ръководител на групата от СПК „Академик“ на френско-българските спелеоложки експедиции в Родопите, Стара планина, Перинеите и Алпите в периода 1986–1990 г. В публикациите си третира резултатите от структурно- тектонски изследвания в карстовите райони в България, Франция, Куба и Албания. Доказва тясната връзка между системите тектонски пукнатини и карстообразуването в контекста на младите полета на тектонски напрежения. Тези изследвания имат значение за уточняване на основните дренажни системи на подземни води. От спелеоложка гледна точка изследванията могат да се използват за предсказване на най-вероятните направления на пещерите. В част от разработките е показана ефективността на геофизичните методи за изследвания на карстовите райони за откриване на подземни кухни или проследяване на основни пукнатини и разломни системи, свързани с карстообразуването. Има над 150 научни публикации у нас и чужбина.

1. Chanov, St., A. Benderev, I. Ilieva, S. Vesselinov. 1986. Phénomène karstique dans les granites autochtones de Stara planina /Bulgarie/: Génèse et formes morphologiques. – 9 Congresso International de Espeleologia, Barcelona, 1986, vol. 2: 29-32.
2. Бендерев, А., С. Шанов, И. Илиева. 1987. Особенности формирования карста в Западно Старой планине. (Резюме). – Межд. Симпозиум „Проблемы комплексного изучения карста горных стран“, Тезисы докладов, Тбилиси, 1987, с. 7.
3. Спасов К., С. Шанов, А. Бендерев, С. Веселинов. 1987. Основные черты горного карста Болгарии. (Резюме). – Межд. Симпозиум „Проблемы комплексного изучения карста горных стран“, Тезисы докладов. Тбилиси, 1987: 23-24.
4. Бендерев, А., С. Шанов, И. Илиева. 1987. Особенности формирования карста в Западной Старой планине. – В: Сборник мат. „Проблемы комплексного изучения карста горных стран“ - Тбилиси-Цхалтубо-Сухуми, 5-12.10.1987: 94-97.
5. Спасов, К., С. Шанов, А. Бендерев, С. Веселинов. 1987. Основные черты горного карста Болгарии. – В: Сборник мат. „Проблемы комплексного изучения карста горных стран“, Тбилиси-Цхалтубо-Сухуми, 5-12.10.1987: 149-152.
6. Chanov, St. 1988. Conditions géologiques et tectoniques de la formation des cavités karstiques dans la région de „Barkit“ et de „Biliar“, montagne de Stara Planina près de Vratza /Bulgarie/. – In: Récit d’une amitié. Saint Herblain: 12-14.
7. Chanov, St. 1988. Contribution de l’étude des champs de tension tectoniques dans le massif karstique d’Arbas /Haute Garonne/. – In: Récit d’une amitié. Saint Herblain: 19-23.
8. Паскалев, М., А. Бендерев, С. Шанов. 1992. Тектонски условия в района на Искрецките карстови извори (Западна Стара планина). – Сп. БГД, 53, № 2: 69-81.

9. Шанов, С., 1993. Тектонски полета на напреженията в района на пещерата „Духлата“ и тяхното значение за карстообразуването. (Резюме). – В: VI-та Национална конференция по Спелеология, 19-20 март 1993 г., София: с. 8.
10. Shanov, S., O. Cousset. 1993. Tectonic Stress Fields and Karst Processes in the Oplateau of Vaucluse (South-Eastern France), International Symposium on Water Resources in Karst with Special Emphasis in Arid and Semi Arid Zones, 25-26 Oct., 1993, Shiraz, Iran, Proceedings, vol.2, pp.775-783.
11. Shanov St., Benderev A. Structural, geophysical and hydrogeological exploration on the karst system of Plateau Guasso (Cuba). International Symposium on Water Resources in Karst with Special Emphasis in Arid and Semi Arid Zones, 25-26 Oct., 1993, Shiraz, Iran, Proceedings, vol.2, pp.595 - 611.
12. Shanov S., 1996. Young tectonics and karst formation in the Albanian Alps. *Geologica Balcanica*, 26.3, Sofia, pp. 47-52.
13. Benderev, A., S. Shanov. 1997. Karst waters from the region of Bosnek (West Bulgaria): Characteristics and conditions of formation. Proc. – In: 12-th Intern. Congr. of Speleology, La Chaux-de Fonds, Switzerland, 10-17 Aug. 1997, vol. 2: 255-258.
14. Pandurska, R., St. Shanov. 1997. Seasonal changes of the body mass of some cave-dwelling bat species (Chiroptera) from Bulgaria. – In: 12th International Congress of Speleology, La Chaux-de-Fonds, Proceedings, Simp.9 Biospeleology, vol. 3: 367.
15. Shanov, S., K. Kourtev, K. Kostov, G. Nikolov, A. Boykova, A. Benderev. 1998. Palaeoseismological traces in the Lepenitsa cave, Velingrad district, South Bulgaria. – In: PROGEO'98. Abstracts volume: 53-54.
16. Ангелова, Д., А. Бендерев, С. Шанов. 1999. Тектонска предопределеност и основни етапи в развитието на карста в Боснешкия карстов район. – В: Юбилейна научна конференция „Половин век системно и кондоционно геолошко картиране в България“, 25-26 февруари 1999, София. Сборник: с. 3-5
17. Шанов, С. 1999. Тектонски условия за развитието на карстовите процеси при с.Карлуково (Предбалкан). – Сборник Доклади от Национална научна конференция по проблемите на карста и спелеологията, София, 1999: 37-43.
18. Kostov, K., St. Shanov, K. Kourtev, G. Nikolov, A. Boykova, A. Benderev. 2000. Broken Speleothems as Indicators of Palaeoseismic Activity: an Example from Lepenitsa Cave in the Western Rhodope Mts, South Bulgaria. – In: 3rd National Geophys. Conference, 11-13 October 2000, Sofia, Bulgaria. Book of Abstracts: 217-218.
19. Shanov St., K. Kourtev, K. Kostov, G. Nikolov, A. Boykova, A. Benderev. 2000. First finds of paleoseismological deformations on speleothems in Bulgaria (Lepenitsa cave, South Bulgaria). – In: 31st International Geological Congress, Rio de Janeiro, 6-17 August 2000, General Symposium: 20-6 Processes of Karst Terrains. Poster and oral presentation, Abstracts (on CD).
20. Шанов С., 2000. Нова интерпретация на данните от вертикалното електрическо сондиране на седиментите в пещерата „Орлова чука“ - Русенско. – В: Сборник Докл. Първа национална конференция „Околна среда и културно наследство в карста“, София, 10-11 ноември 2000. Т. 1 2001: 17-22.
21. Kostov, K., S. Delaby, St. Shanov, 2000. Deformations of speleothems in the Troana Cave, Central Fore-Balkan, North Bulgaria. – В: Сборник Докл. Първа национална конференция „Околна среда и културно наследство в карста“, София, 10-11 ноември 2000. Т. 1 2001: 44-47.
22. Shanov, St., A. Benderev, I. Ilieva. 2001. Traces of recent active tectonics in the cave of Duhlata (South Western Bulgaria). – *Revue d'Analyse Spatiale Quantitative et Appliquée*. № special – 2001, RIVIERA 2000 „Tectonique active et geomorphologie Vilefranche-sur-mer 18-20 oct. 2000, France: 145-150.
23. Shanov St., I. Georgiev. 2001. Tectonic stresses and their control on the karst formation in

the Plateau of Vaucluse (South-East France).. – Revue d'Analyse Spatiale Quantitative et Appliquée. № special – 2001, RIVIERA 2000 „Tectonique active et geomorphologie Vilefranche-sur-mer 18-20 oct. 2000, France: 139-144.

24. Shanov, St., K. Kourtev, K. Kostov, G. Nikolov, A. Bojkova, A. Benderev. 2001. Paleoseismological traces in the Lepenitsa cave, Velingrad District, South Bulgaria. – Revue d'Analyse Spatiale Quantitative et Appliquée. № special – 2001, RIVIERA 2000 „Tectonique active et geomorphologie Vilefranche-sur-mer 18-20 oct. 2000, France: 151-154.

25. Benderev A., St. Shanov, I. Ilieva. 2001. Evaluation of the environmental treats affecting the Lakatnik karst region (Western Balkan mountains, Bulgaria). – In: Proceedings of the 7th Conference on Limestone Hydrology and Fissured Media, Besanzon, France, 20-22 Sept. 2001: 31-35.

26. Shanov, St., K. Tonev, A. Benderev. 2002. Assessment of the seismic impact on Iskrets Karst Springs (Central West Bulgaria) from earthquakes and from grouped blasts in the neighboring quarry. – In: XVII-th Congress of Carpathian-Balkan Geological Association, Bratislava, Slovakia, 1-4 Sept., 2002, vol. 53 (on CD).

27. Бакалов, П., С. Шанов, И. Илиева, А. Бендерев. 2002. Физикогеографски предпоставки за образуване на пещери в района на Пирин. – В: Пирин. Пещери и пропасти. Изд., осъщ. със съдействието на Програма „Младеж“ към Европейския Съюз чрез Държавната агенция за младежта и спорта. (Състав. И. Личков, П. Делчев). С.: 11-28.

28. Pandurska-Whitcher, R., St. Shanov. 2003. Seasonal changes of body mass of some cave-dwelling bats (Chiroptera) from Bulgaria. – Annual of Sofia University „St. Kliment Ohridski“. Faculty of Biology, Book 1 - Zoology, vol. 93-94: 69-80.

ФИЗИКА

Бурин, Климент – гл.ас.

СУ „Св.Климент Охридски“

Член на СПК „Академик“ от 1960 г. Една от колоритните фигури в клуба. Завършва физика в Софийския университет през 1965 г. Участник и ръководител в много експедиции у нас и в чужбина (Оптимистическа, Кавказ, Великобритания). Негова заслуга е използването на неутронно-активационен анализ за проследяване на подземните води. Освен у нас той прилага този метод и за изследване на подземните карстови води на територията на Сибир.

1. Спасов, К., Д. Апостолов, К. Бурин, Д. Колев. 1976. Проследяване на карстови подземни води с бром чрез използване на неутронно-активационен анализ. – Хидрология и метеорология (БАН), 25(5): с. 65.

2. Burin, K., K. Spassov, D. Kolev, D. Apostolov, P. Deltchev. 1976. Two Experiments in Tracing Karst Underground Waters with Bromine Using Neutron activation Analysis in Bulgaria. – In: Papers 3-rd SUWT, Ljubljana – Bled: 35-46.

3. Спасов, К., Д. Колев, К. Бурин. 1979. Применение нейтронно-активационного анализа при исследовании подземных вод в карстовых районах. – Подземных сток на территории Сибири и методы его изучения (Новосибирск), АН СССР, Сибирское отделение ИЗК: 127-128.

4. Burin, K., D. Kolev, K. Spassov. 1989. Ground Water Tracing by Means of Neutron Activation Analysis. – Pros. of the 10-th Int. Congress of Speleology, Budapest, Hungary Aug. 1989, vol.1:128.

ИСТОРИЯ

Антонов, Георги
1943 – 1981 г.

Една нестандартна личност в спелеоложките среди. За него Ал. Грозданов споделя: “Мечтата му е да учи история, но шансът го прави студент по икономика. Историческите науки обаче, остават негова страст до последния му ден. Откритията на наскалните рисунки в Искърското дефиле и научното им обяснение, които в най-значителна степен дължим на него, доказаха че университетската диплома не е винаги задължително условие да бъдеш уважаван авторитет в науката.” Той кореспондираше със световни величини в наскалната изкуство

(Акад.Окладников, проф. Анати, проф. Маис). Заедно с Ал. Срезов в крепостта Траянови врата (до с. Ветрен, Пазарджишко) по описание намират затрупана галерия, която води към реката. След разчистване на входа, влизат, докдето е възможно, и я картират. Взима активно участие в документирането на Кипиловското кале, осъществено чрез НЕК-ЮНЕСКО по договор с Института по паметниците на културата, както и в други подобни прояви. Той бе инициаторът на неофициалната среща на „академици“ с Тур Хеердал, след нахадчиви ходове (за да разбере програмата му), в типичния за него стил. За съжаление загина при проникване в сифона на пещерата „Попов извор“ до с. Боснек и остави много неосъществени идеи. Към наследството, което ни остави, трябва да прибавим и доклада – „Изследвания на пещерите светилища в България. Опит за историография“, изнесен на III-та Национална конференция по спелеология 1979, чийто сборник с доклади за съжаление не е отпечатан.

1. Antonov, G. 1977 Sacred caves in Strandza Mountain. – In: Proceedings of the 7-th International Speleological Congress, Sheffield: 2-5.

2. Антонов, Г. 1981. Някои изводи от разпространението на пещерите светилеца по нашите земи. – В: Сборник доклади от Научно-практическа конференция по туризъм, алпинизъм, ориентиране, пещерно дело и защита на природата, 4-6 май 1979, Русе: 233-247.

Благодарности: В спелеоложките изследвания, извършени през годините от клуба като цяло и от отделни негови членове, са взимали участие и членове на други пещерни клубове. Помощ и подкрепа сме получавали от Българската Федерация по спелеология, както и от учени, които не се занимават пряко със спелеология.

ПЕЩЕРНА ЕКСПЕДИЦИЯ КУБА '81

Цветан Личков

Студентски пещерен клуб „Академик“

EXPEDITION „CUBA'81“

Zvetan Lichkov

Student Speleological Club „Akademik“

ABSTRACT

During 1981 SSC „Akademic“ organized the first Bulgarian -Cuban speleological expedition. It was during this expedition when Bulgarian cavers entered caves outside of Europe for the first time. The idea for joint work was established after long contacts with Cuban cavers. The preparation for this expedition took several months. It included the selection of the members, vigorous training, and making sure that all necessary equipment and food was provided. The expedition took place in Pinal del Rio province, in the Siera de los Organos Mountains with the foremost goal of a complex scientific research of the area. The main object of exploration was the cave Grand Cavern Fuentes where 17 km of galleries were mapped. Specialized mineralogical, hydro geological, climatic, and biospeleological studies were done. Many interesting results related to the tropical karst in the area were obtained. The successful expedition was a starting point for a long-term co-operation with Cuban speleologist that led to a second join expedition during 1988.

KEY WORDS: enpeditions, Cuba, Bulgaria

През есента на 1981 г. се проведе експедиция „Куба'81“ на Студентския клуб Академикр посветена на 1300-годишнината от основаването на българската държава. Това е първата българска пещерна експедиция, при това клубна, извън пределите на нашия континент. Основна цел на експедицията е изучаването и запознаването с по-различен карст от този у нас и в Европа, а именно тропическия карст на Куба. Този тип карст е изключително добре развит в значителна част от територията на страната и в същото време сравнително слабо проучен.

Предистория или как се стигна до реализиране на експедицията. През пролетта на 1977 г. заминах за Република Куба, където вече работеше моята съпруга. Преди отпътуването бях помолен от ръководството на СПК „Академик“ и от приятели да влезна във връзка с кубински пещерняци да проуча възможността за провеждане на съвместна пещерна експедиция на територията на Куба. В тази си задача бях улеснен от моя стар приятел Стоице Андреев, който ми даде адреса на кубинеца Мануел Риверо, който е следвал във Вишия институт по хранително-вкусова промишленост в Пловдив и е членивал в пловдивски пещерен клуб. Скоро след пристигането ми в Хавана установих връзка с него и членовете на спелео група „Мартел де Куба“, чийто секретар бе Мануел. Любезно ми бе предложено да участвам в техни прояви, на което аз с радост се отзовах. След взаимното ни опознаване споделих с кубинските ми приятели желанието на членовете от моя клуб в България да проведат съвместна експедиция на територията на Куба. Те с възторг приеха. Последва кореспонденция за установяване на официални контакти между двата клуба. От наша страна кореспонденцията се водеше от името на Научно-експедиционния клуб (НЕК) - Юнеско, чийто колективен член бе СПК „Академик“.

През 1978 г. се получи покана от спелеоклуба „Мартел де Куба“ за съвместна проява през 1979 г. Но тъй като тя не бе издадена от държавно учреждение, се оказа, че не може да послужи

като документ за получаване на разрешение от тогавашните компетентни органи. Налагаше се с кубинските колеги да търсим подходяща официална кубинска институция. Такова се намери в лицето на Кубинската академия на науките, която през 1979 г. изпрати официална покана за провеждане на съвместна експедиция в началото на 1980 г. По предложение на колегите от Хавана, районът на провеждането ѝ бе уточнен да бъде в планинската система Сиера де лос Органос, намираща се в западната част на острова. Основната цел е изследването на пещерата „Гран каверна Фуентес“. Последва усилена работа от страна на членове на СПК „Академик“ и от ръководството на НЕК–Юнеско в лицето на арх. Явор Банков, за което сме му благодарни. Но за съжаление финансови средства не се намериха.

В началото на 1980 г. последва препотвърждаване на поканата и от Съюза на младите комунисти на Куба. Усилията по осигуряване на пари за експедицията продължиха. По време на тази „одисея“ двата клуба поддържаха връзка чрез кореспонденция по пощата и чрез радиомост, осъществен между радиоклуба към ВМЕИ–София (сега Технически университет) и хаванския радиоклуб, който предостави възможността веднъж седмично да се ползва неговата радиостанция. Тук искам да благодаря на радиолюбителите от клуба към ВМЕИ–София, че бяха винаги точни за сеансите въпреки неудобното време – 3 часа сутрин. Една подробност – в ефир имаха право да говорят само членовете на радиоклуба и разговорите ставаха чрез дежурния радиолюбител – такива бяха порядките в онези времена. По този начин се стигна до взаимното решение за научния характер на експедицията, одобри се примерната програма и научните направления, по които ще се работи, договори се броят на участниците от двете страни и ред други подробности, свързани със съвместната ни проява. За съжаление до края на пребиваването ми в Куба – октомври 1980 г., експедицията не можа да се осъществи. Единствено Ив.Личков, който бе на частно посещение в Куба, успя да направи разузнавателно посещение в района на пещерата от към изхода и. Едва през 1981г. Съветът за висше образование (СВО) към Министерството на народната просвета (МНП) отпусна необходимите средства и подготовката за провеждане на експедицията можеше да започне.

Само който е участвал в организацията и подготовката на проява от такъв мащаб, знае какъв обем работа ни очакваше. Освен това хилядите километри отдалеченост, икономическото състояние на Куба, ограничените средства, с които ще разполагаме на място, налагаха да се предвиди всичко до най-малката подробност.

Първо се определи разширеният състав на участниците. По предварителна договореност с кубинците от наша страна в експедицията участват 10 души, а от тяхна – 5. След това се сформира оперативно бюро, начело с вече покойния Панайот Нейковски (избран за главен ръководител), което изготви подробен план за работа по подготовката на експедицията, разпредели задачите между участниците и следи за тяхното изпълнение в набелязаните срокове. От българска страна трябваше да се осигури храната, техническата екипировка за проникване в различни по характер подземни обекти за всичките 15 участници, биваченият инвентар за нашата група, кухненското оборудване и всичко необходимо за една такава проява.

Предвид климатичните особености на тропика – валежен и сух период, експедицията можеше да се осъществи през I-то или IV-то тримесечие, когато е сухият период от годината. В началото на годината това не можеше да стане поради бюрократичната система, така че с кубинските приятели се уточнихме за периода ноември-декември 1981 г.

Целият багаж трябваше да бъде събран, опакован и готов за изпращане към края на м. септември, когато отпътуваше наш кораб за Куба. Време беше да се уточни и окончателният състав на нашата група. Тогава от Съвета за висше образование ни изненадаха малко неприятно, като ни съобщиха, че групата трябва да се придружава от техен представител (това го очаквахме донякъде). Скоро след това, в края на юли, дойде и втората непредвидена изненада – ръководството на НЕК–Юнеско ни съобщи, че за главен ръководител е определен Петър Берон, без да се съобрази с определения вече ръководител на експедицията и без каквато и да е била мотивация. Така беше – взимат се решения, без да се дават обяснения. Болеше ни от такова отношение, витаеше мисълта за бойкот, защото реалното участие на членовете от

клуба се свеждаше до 8 човека. Трябваше да отпаднат хора, участвали в подготовката и таили надежда да са част от експедицията. Всички познавахме П. Берон като опитен спелеолог, но не знаехме що за човек е другият. В последствие се оказа, че е много съвестен, справяше се отлично с финансовите и бюрократични уловки, помагаше с каквото може в работата ни на терен (има голяма заслуга и за осъществяването на „академишкото“ участие в спелеоложка експедиция „Виетнам 89“).

Накрая настана време храната, екипировката и останалото оборудване, с тегло към 2 тона, да бъдат събрани, опаковани в 20 сандъка и транспортирани до пристанище Варна.

Продължителността на експедицията бе определена на 30 дни, от които 20 дни работа на терен.

Най-после на 14 ноември излетяхме от София през Прага и в ранните часове на 15-ти кацнахме на хаванското летище „Хосе Марти“, където ни очакваха любезните домакини. През следващите два дена направихме последни уточнения за начина на протичане на експедицията, приготвихме багажа за транспортиране и се аклиматизирахме. На 18 ноември, след натоварване на цялото оборудване на камион, ние и кубинските участници потеглихме с автобус към провинция Пинар дел Рио. Късно вечерта пристигнахме на набелязаното място и бързо разтоварихме багажа, за да освободим автомобилите.

На сутринта след оглед на местността определихме мястото на лагера. То бе в подножието на моготата „Сиера де ла Меса“ в близост до малък поток, който потъва във впечатляващия вход на пещерата „Гран каверна Фуентес“. Трябваше да се пренесе целият багаж от пътя, отстоящ на няколко стотин метра. Тук неоценима помощ ни оказаха местни селяни с няколко впряга яки волове. До обяд лагерът в общи линии бе построен. С издигане на кубинското и българското знаме и със собствено изпълнение на националните химни стана официалното откриване на експедицията. Още същия следобед се направи разузнавателно проникване в пещерата, която беше основна цел на нашето проучване. Вечерта се състави план за действие през следващите дни. По сведения на кубинските приятели, вливащият се в пещерата поток /а при проливни дъждове огромен река/ излиза от другата страна на моготата, но пряка връзка не е установена. Освен това на няколко километра на запад покрай моготата има още един вход на пещера, който при порои поема голяма част от водите на долината. Решено бе за следващия ден да се сформират две групи от прониквач-картировачи, които да започнат работа в двете пещери. Групите бяха смесени – от кубински и български пещерняци, като картирането извършваха предимно българските спелеолози.

Другият вход се оказа полузатлачен от наноси, разчистихме го. След провиране между каменни блокове се влиза в невисока галерия, която само след няколко стотин метра се превръща в истински тунел. Следващите дни експедицията постепенно навлезе в динамичното си ежедневие. Започнаха работа групите по научните направления, които бяха застъпени в плана на експедицията. Така групата по хидрогеология, състояща се от инж. К. Спасов и ст.н.с. Хуан Фагундо, се зае да изясни хидроложката обстановка не само в пещерата, но и в района около нея. За целта бе организирана полева химична лаборатория за анализ на водните проби. Метео-климатоложките наблюдения под земята се извършваха от ст.н.с. П. Нейковски и Габриел Гарсия. С минераложките изследвания се занимаваше ст. асистент Ал. Филипов, а с биоспелеологията – ст.н.с. П. Берон.

Особено напрегната и тежка през следващите дни стана работата на картировачите. С напредването на картировката те все повече се отдалечаваха от входовете и така с всеки изминал ден им трябваше допълнително време за достигане на последната картирана точка. По тази причина работният им ден от 10-12 часа накрая достигна до 18-20, дори до 23 часа. За щастие след няколко дена се установи връзка между двете пещери, т.е. двата входа се оказаха на една пещера. Това помогна на картировачите, започнали работа от допълнителния вход, да скъсят значително пътя си до работното място.

Всъщност „Гран каверна Фуентес“ се оказа голяма пещерна система, развита на няколко етажа, с два входа /следвайки пътя на водата/ и един изход. От главния вход галерията се раз-

вива, следвайки вливащия се в нея поток, в посока север-юг и завършва със сифон. На няколко стотин метра преди сифона вляво има отклонение, от което започва галерия на по-горно ниво, явяваща се втори етаж без изход. Галерията, започваща от другия вход, е суха в началните километри, след което започват серия от няколко безотточни езера, най-голямото от които е с дължина повече от 250 м. След езерата, отляво по странична галерия се появява потокът, вливащ се в пещерата през първия вход. След повече от километър водата понижава между средно големи камъни, покрай които с големи усилия може да се пропъзти и да се излезе отново в голяма галерия, която след няколко десетки метра излиза от другата страна на моготата. Това е изходът на Фуентес. /По-късно се откри галерия на по-горно ниво, по която без пълзене се стига също до изхода/. Освен споменатите основни галерии има редица странични отклонения на различни нива, някои от които с много красиви образувания.

Към края на експедицията бяхме приятно изненадани от посещението на д-р Нунес Хименес, известен кубински учен, президент на Асоциацията на кубинските спелеолози и в момента зам.-министър на културата. Той прояви жив интерес към нашата работа и постигнатите до момента резултати. Любезно ни предостави хеликоптер, с който пристигна, за да се транспортираме на две групи до другата страна на моготата, където трабваше да се довърши изследването от към изхода на пещерната ситема.

Освен „Гран каверна Фуентес“ по време на експедицията се картираха и изследваха още две пещери.

Пещерата „Киева де ла лечуса“ се намира на 70-80м западно от главния вход на Фуентес и на около 50 м над него. Пещерата е нисходяща, почти без разклонения и с много образувания. Общата ѝ дължина е над 650 м.

Пещерата „Киева дел кафетал“ е вляво от Фуентес и на няколко десетки метра по-високо от главния ѝ вход. Има лабиринтен характер с няколко входа, два етажа с множество връзки помежду им.

На 10 декември експедицията приключи работата в недрата на моготата „Сиера де ла Меса“ и се отправи обратно към Хавана. Равносметката от свършената работа на място е: повече от 17 км картирани галерии, над 16 км от които в „Гран каверна Фуентес“; взети и са направени анализи на десетки водни проби; извършени са метео-климатични наблюдения и измервания във всички изследвани пещери; направени са подробни минераложки изследвания на образуванията и скалата в изследваните обекти; събрани са много представители на фауната в пещерите и околността. Тук искам да отворя една скоба и със съжаление да кажа, че след завръщането ни в България и обработка на донесените от експедицията проби, образци и данните от измерванията на място, в предадения отчет за резултатите от научните изследвания, липсват разделите за хидрогеология и биоспелеология, тъй като господата К. Спасов и П. Берон небаговолиха да предоставят такива.

На 14 декември експедицията приключи работата в недрата на моготата „Сиера де ла Меса“ и се отправи обратно към Хавана. Равносметката от свършената работа на място е: повече от 17 км картирани галерии, над 16 км от които в „Гран каверна Фуентес“; взети и са направени анализи на десетки водни проби; извършени са метео-климатични наблюдения и измервания във всички изследвани пещери; направени са подробни минераложки изследвания на образуванията и скалата в изследваните обекти; събрани са много представители на фауната в пещерите и околността. Тук искам да отворя една скоба и със съжаление да кажа, че след завръщането ни в България и обработка на донесените от експедицията проби, образци и данните от измерванията на място, в предадения отчет за резултатите от научните изследвания, липсват разделите за хидрогеология и биоспелеология, тъй като господата К. Спасов и П. Берон небаговолиха да предоставят такива.

Списък на участниците в проявата, представен по азбучен ред и длъжности по време на експедицията.

гл.ас.Александър Филипов –минералог
 Георги Костов – картировач, студентст
 инж. Иван Личков - технически ръководител
 Иван Тончев - картировач
 Илчо Митрашков – представител на СВО
 н.с. инж. Константин Спасов – хидрогеолог
 ст.н.с. инж. Панайот Нейковски - научен ръководител
 ст.н.с.Петър Берон – главен ръководител, зоолог
 Петър Делчев - картировач
 н.с. Цветан Личков - картировач и домакин.

МУЗЕЙ НА РОДОПСКИЯ КАРСТ – ИСТОРИЯ И СЪЗДАТЕЛИ

Мария Бързакова

Музей на родопския карст, 4850 Чепеларе, ул. „Шина Андреева“ № 7А

RHODOPE MUSEUM OF KARST – HISTORY AND FOUNDERS

Maria Barzakova

ABSTRACT

The report follows the circumstances and the way in which was founded the only one museum of its kind in the Balkans – The Rhodope Museum of Karst in Chepelare.

Its establishment was a result of the intensely development of the cave exploration activity in Bulgaria after 1958, as well as the hard work of hundreds of speleologists, public and voluntary collaborators and scientists.

The foundation of the museum was a deed supported by the highest state organizations and the whole Rhodopean community.

KEY WORDS: Foundation of the Rhodope Museum of Karst

Началото на организираното пещерно движение в България е през 1929 г. и след принудително осемгодишно прекъсване, то се възстановява през 1958 г. със създаването на Комитета за пещерен туризъм. Неговите основни задачи са проучвания и опазване на българските пещери и създаване на повече пещерни клубове в страната. За постигане на тези задачи секретаря на комитета Петър Трантеев, стожера на българското пещерно дело, започва да обучава младежи от цялата страна, провеждайки ежегодно курсове за инструктори по пещерно дело. Започва се и усилено проучване на пещерите, като се провеждат международни експедиции с участието на различни специалисти от чужбина, опитни в пещерните проучвания. Втората международна експедиция 1962 г., организирана от Комитета за пещерен туризъм, е проведена в Родопите, в района на село Забърдо и Добростан, под ръководството на Ясен Антов и Петър Трантеев, с участието на полските специалисти проф. Казимир Ковалски – зоолог, доц. Казимир Готовски – физик и българските зоолози Петър Берон, Стоице Андреев и Христо Делчев (студенти по това време). Само на тази експедиция са проучени и картирани 11 пещери и 4 пропасти.

През това време в град Чепеларе съществува един ученически кръжок по геология, ръководен от учителя Димитър Райчев, който проявява интерес към пещерите. През 1953 г. кръжокът е наречен пещерен и тогава започват първите влизания в пещери. Както казва Димитър Райчев за началото на пещерното дело: „Ние не знаехме и най-елементарната техника за проникване. Всички се учехме заедно ...“.

През 1961 г. Д. Райчев изкарва курс за инструктор по пещерно дело, а 1963 г. присъства на първото национално съвещание по въпросите на пещерното дело и пещерния туризъм, на което са изяснени задачите на клубовете като подразделения на Републиканската комисия по пещерно дело към ЦС на БТС. Вече освен спортното проникване, задача на пещерняците е и развиване на научно-изследователската работа, за която разбира се са необходими хора с научна подготовка.

Нивото на развитие на пещерното дело в България налага кръжока в Чепеларе, работещ с ученици, да се реорганизира и регистрира като пещерен клуб в системата на БТС. Затова в началото на 1963 г. се сформира ръководството на Пещерен клуб „Студенец“ с председател Димитър Райчев и членове: Димитър Събев – геолог, който става научен ръководител на клуба; Стефан Иванов – младши инструктор по алпийска техника и Славейко Джубров – младеж с всестрани интереси. С това ръководство от практики се завършва периода на екскурзионните посещения на пещерите и чепеларските пещерняци навлизат в дълбоката същност на пещерното дело. Съгласно решенията на съвещанието от 1963 г. се започва комплексното и качествено научно изследване на пещерите. В тях се провеждат фаунистични, археологични, климатични и изключително задълбочени геоложки изследвания. Специалността геолог – геохимик най-добре изяснява карстовите процеси и генезиса на пещерите. Голямо щастие за чепеларския пещерен клуб е присъствието на геолога Димитър Събев. Той издига на много високо научно ниво проучването на геологията и карста в Родопите, а многобройните му публикации на тази тема остават и до сега актуални и ненадминати. Те изцяло запълват първите броеве на първото в България печатно издание на пещерна тема. Месечният бюлетин „Родопски пещерняк“ издание на чепеларския клуб, започва да излиза в началото на 1964 г. под редакцията на Димитър Събев и Димитър Райчев.

Шепата ентузиаста, създали клуба, бързо намират съмишленици сред будните и любознателни родопчани, от които получават всестранна помощ. Започва стремглав възход на пещерното дело. Само за една годишна дейност клубът става републикански първенец, а до 1970 г. са проведени десетки пещерни експедиции и са проучени близо 200 пещери в Родопите. Техните резултати са отразени в музейна сбирка по пещерно дело в читалището на града, открита в 1968 г.

В цялата страна пещерното дело се развива с усилен темпове, създават се условия, благодарение на които изследването, популяризирането и охраната на пещерите стават обществено дело, но особено това важи за нашия район. Когато се говори за пещерно дело в Смолянски окръг, се говори от трибуните на най-високостоящите партийни, държавни и обществени организации. А това е така, защото през 1960 г. Смолян става окръжен град и започва изграждането на новата административна единица окръг. Постановление № 43 на ЦК на БКП определя насоките за по-нататъшното развитие на окръга и изграждане на отделните му структури, в това число туристическата и музейната. В срок до 1970 г. трябва да има разработена програма за тяхното изграждане. По същото време се изгражда и цялостната музейна мрежа в България, според която окръжните музеи трябва да отговарят на определени изисквания. Те задължително трябва да имат отдели на територията на окръга, които по-късно да станат самостоятелни музеи. Един от тези задължителни отдели е отдел „Природа“.

Постигнатите много високи резултати на пещерния клуб в проучванията на карста и пещерите в Родопите, веднага намират място в разработването на тази програма. На 06 април 1970 г., в присъствието на представители от централен и окръжен съвет на БТС и ОНС, е проведено съвещание, на което е приета програма за развитието на пещерния туризъм и пещерното дело в Смолянски окръг. Тя е съобразена с тенденциите в развитието на пещерния туризъм в страната, съгласно решенията на VIти пленум на Републиканската комисия по пещерно дело и пещерен туризъм. Взето е решение Ягодинската пещера, Дяволското гърло и пещерата Ухловица да бъдат електрифицирани и превърнати в обекти на пещерен туризъм. Пещерните проучвания и наличието на музейна сбирка в Чепеларе са най-добрата предпоставка за създаване на отдел „Природа“ към окръжния музей. Затова е взето и решението Музея по спелеология в град Чепеларе да бъде включен в строителна програма още през следващата година. Тогава Димитър Райчев е назначен на работа в Окръжен исторически музей – Смолян.

В паметната бележка от обществения митинг се посочва, че на 03 юли 1972 г. се полага основния камък на „Туристически дом с музей на пещерното дело“.

Месец януари 1976 г. на заседание на Изпълнителния комитет на ОНС – град Смолян е

взето решение № 11 относно разкриване на отдел „Природа“ към Окръжен исторически музей – Смолян, с местонахождение град Чепеларе и задължава Окръжен съвет за изкуство и култура (ОСИК) да придвижва въпроса за разкриването му. В това решение Димитър Райчев е упълномощен да води предварителни разговори със специалисти, с които до тогава е извършвана съвместна събирателска работа, за да се сформира научен колектив.

Подбраните специалисти се събират през месец юли в Национален природонаучен музей при БАН и определят темите на музейната експозиция: геология, петрография и минералогия, повърхностни и подземни карстови форми, палеонтология и пещерна археология. Същият ден са подписани договори между инвеститора ОСИК – град Смолян и съответните специалисти - изпълнители по теми както следва: н.с. Светослав Петрусенко от Национален природонаучен музей при БАН за отдел геология, петрография и минералогия; ст.н.с. Владимир Попов от Географски институт при БАН за отдел повърхностни и подземни карстови форми; н.с. Васил Георгиев от Институт по зоология при БАН за отдел пещерна биология; н.с. Иван Николов от Национален природонаучен музей при БАН за отдел палеонтология и н.с. Маргарита Ваклинова от Археологически музей град София за отдел археология. Всеки специалист трябва да изготви тематико-структурни материали и документи по възложената му тема, както и да извърши допълнителни теренни проучвания и събирателска дейност. За ръководител на групата е определен н.с. Светослав Петрусенко. До края на месец август специалистите са разработили темите и същата година се започва теренна дейност за събиране на експонати. Като основа за бъдещата експозиция ще послужат материалите от музейната сбирка на Пещерния клуб, открита през 1968 г. и вече регистрирана в Комитета за култура. Но техният брой е крайно недостатъчен и това налага активна събирателска дейност, която се осъществява по няколко начина: събиране на експонати от специалистите по сключените договори, дарения, откупки и разбира се, събиране на експонати по време на експедиции на пещерния клуб.

За оформяне на първите теми на експозицията минералните образци постъпват основно от събирателската дейност на геолога Светослав Петрусенко. Факта че започва своята научна кариера в град Чепеларе към бригада „Северни Родопи“, спомага да опознае Родопите много добре и това прави събирателската му работа особено продуктивна.

Дарение от геолога Никола Сираков и откупена негова колекция.

Дарение от Марин Славов от с. Гълъбово, от когото има и откупени експонати.

Дарение от минералога Михаил Малеев. Освен като дарител той подпомага и обогатява минералната колекция по време на своите ежегодни практики със студенти в района на Източни Родопи, в които включва и пещерняци от град Чепеларе.

Това са по-големите дарители на минерали, но не трябва да се пренебрегват и единичните дарения на десетки чепеларци и родопчани, взели присърце идеята за създаването на музея.

Фонда на отдел „Повърхностни и подземни карстови форми“ е набавен по време на експедиции на пещерния клуб.

Съгласно сключеният договор със зоолога Васил Георгиев, фонда, фотосите и текстовете за отдел „Пещерна биология“ са осигурени изцяло от него.

Материалите за отдел „Пещерна палеонтология“ започват да се набавят през пролетта на 1977 г. от експедиции в Бориковската пещера, провеждани под научното ръководство на палеонтолога Иван Николов, също работещ по договор.

Първите експонати в последния отдел – археология, идват още през 1964 г. от пещерата Челевещница край с. Забърдо, извадени по време на IVта международна пещерна експедиция, проведена в Родопите. Но основните материали в отдела постъпват от Ягодинската пещера, в която са проведени първите пещерни археологични проучвания през 1965 г. от Окръжен исторически музей – Смолян и с участието на пещерняци от Чепеларе. Разкопките са проведени под ръководството на археоложката Маргарита Деянова (Ваклинова), която разработва отдела „Пещерна археология“.

Разработения тематико-структурен план и свършената събирателска работа от научните

специалисти са приети от инвеститора ОСИК Смолян с решение № 15 през септември 1976 г. Това решение задължава директора на Окръжен исторически музей Никола Дамянов да придвижи процедурните въпроси по откриването на музейната експозиция – отдел „Природа“ на Окръжния исторически музей в град Чепеларе. Тогава е подписан договор между ОСИК – Смолян и ст.н.с. Илко Басамаков – директор на Природонаучен музей – Пловдив да разработи и състави тематико-експозиционен план на музейната сбирка. Изработеният план е обсъден и приет от комисия през март 1977 г. По същото време е сключен договор и с известния пловдивски художник Любомир Самарджиев за пространственото оформление на музея.

В определеното за музейна експозиция помещение в построяния и действащ вече ТД „Пещерняк“, са извършени необходимите допълнителни строителни дейности, доставени са и шкафовете и започва експонирането на материалите. Музейната сбирка на отдел „Природа“ при Окръжен исторически музей Смолян отваря врати за посетители през месец януари 1980 г.

В докладна записка до Окръжен съвет за култура, завеждащият отдел „Природа“ Д. Райчев, предлага експозицията да бъде обособена като самостоятелен Музей на родопския карст. Окръжен комитет на БКП – Смолян подкрепя и придвижва предложението, за да се стигне до решението на Секретариата на ЦК от 28.05.1980 г., с което се дава съгласие музейната сбирка да прерасне в самостоятелен музей.

Труден е пътят, изминат до създаването на музея и зависещ от много фактори. Но особено важен и активен фактор за постигането на този резултат е неуморният, упорит и настойчив Димитър Райчев, притежаващ уменията да координира и придвижва дейности от най-различно естество. Той успява да привлече няколко поколения пещерняци, които са работили за пещерната кауза. Музеят е плод на техния всеотдаен труд, актив на цялата чепеларска общественост, която винаги и с всичко е подкрепяла пещерното дело. Единственият на Балканите пещерен музей е резултат от труда на редица доброволни сътрудници, научни специалисти и държавни институции.

Литература:

Архив на Българска федерация по спелеология
Архив на Музей на родопския карст Чепеларе
Архив на Природонаучен музей – Пловдив
Бюлетин „Родопски пещерняк“ 1964 г. – 1985 г.
Държавен архив град Смолян

КАЛЦИТ-АРАГОНИТОВИ СЪОТНОШЕНИЯ В ПЕЩЕРИ

Александър Филипов

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. КЛ. ОХРИДСКИ“,
ГЕОЛОГО- ГЕОГРАФСКИ ФАКУЛТЕТ. СОФИЯ 1000.
E-MAIL: FILIPOV@GEA.UNI-SOFIA.BG

CALCITE – ARAGONITE RELATIONS IN CAVES

Alexander Filipov

SOFIA UNIVERSITY „ST. KLIMENT OHRIDSKI“ DEPARTMENT OF MINERALOGY,
PETROLOGY AND ECONOMIC GEOLOGY. 1000 SOFIA, BULGARIA. E-MAIL:
FILIPOV@GEA.UNI-SOFIA.BG

ABSTRACT

Aragonite, a metastable form of CaCO_3 at ambient conditions of temperature and pressure, is one of the most common minerals in caves. Such factors as temperature, partial pressure of CO_2 in the atmosphere, pH of solutions, which might affect calcite – aragonite relations have been thermodynamically derived and compared with cave observations. It is found that the main factor favored aragonite deposition instead of calcite is increased magnesium concentration in parent solutions, which is in agreement with the present state of matter. The latter finding is compatible with such observations as the general occurrence of aragonite in caves from enriched with Mg carbonaceous host rock, occurrence of minerals with high magnesium content, like brucite, saponite, hydromagnesite, magnesite, huntite, dolomite etc., over aragonite crystals, formed by capillary solutions, and increased magnesium content in calcite, coexisting with aragonite. It is shown that magnesium content in calcite, simultaneously grown with aragonite could serve as a very sensitive paleotemperature proxy following the regression $X = -1.71429 + 0.45714 \cdot t$, where X is the mol part of MgCO_3 in calcite (mol %) and t is the temperature (degree Celsius).

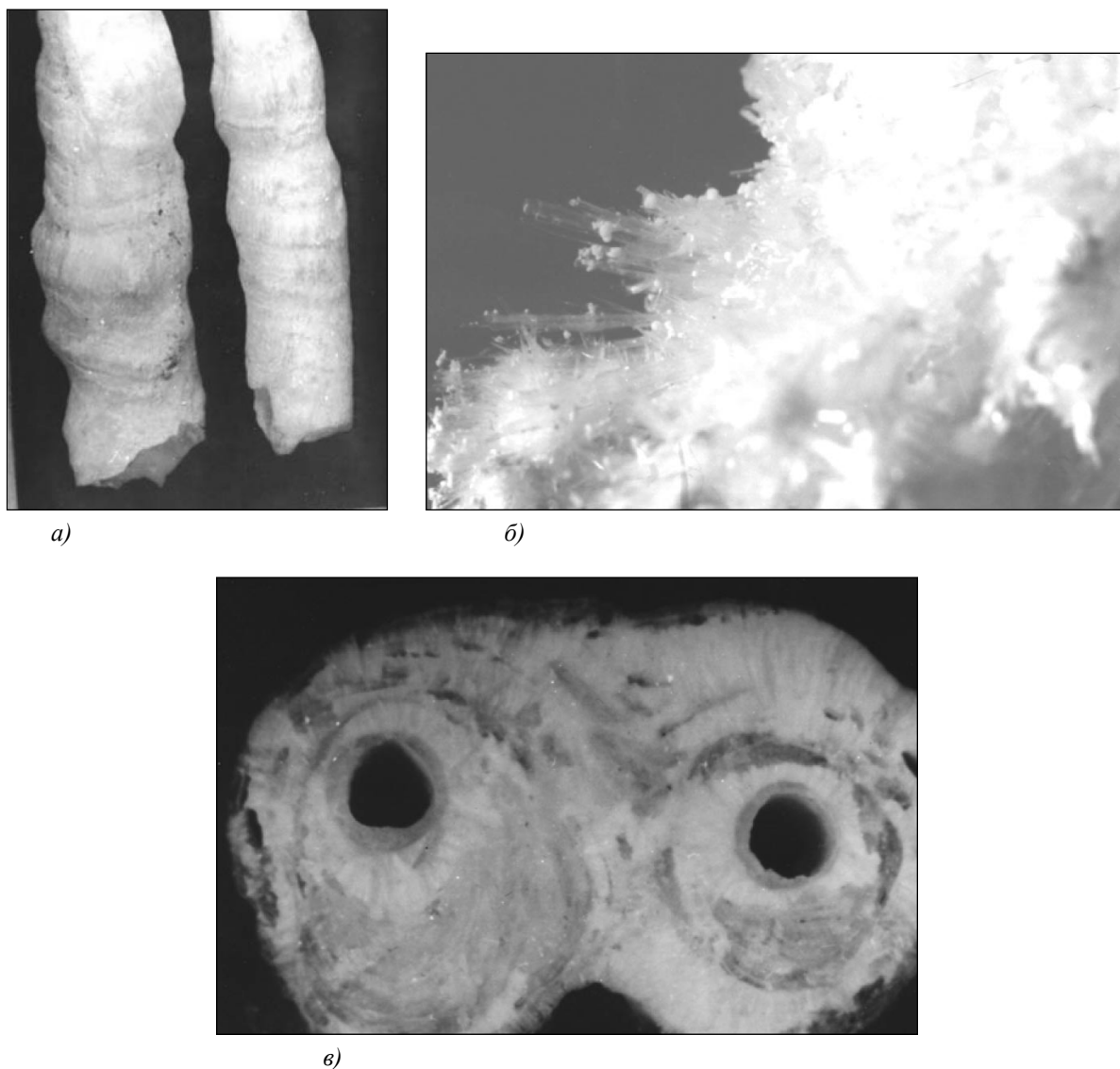
KEY WORDS: aragonite, calcite, mineral equilibria, thermodynamics, paleothermometry.

Арагонитът е втория по разпространение след калцита пещерен минерал в света. Той е широко разпространен и в българските пещери. Среща се в редица пещери в Западна Стара планина, Витоша, Западен Пирин, Западните и Централни Родопи (Найденова и Костов, 1964, Райнова, 1972, Малеев, 1974, Филипов, 1980, 1990, Filipov 1987). Находищата му са привързани изключително към пещери, формирани в карбонатни скали с повишено съдържание на магнезий.

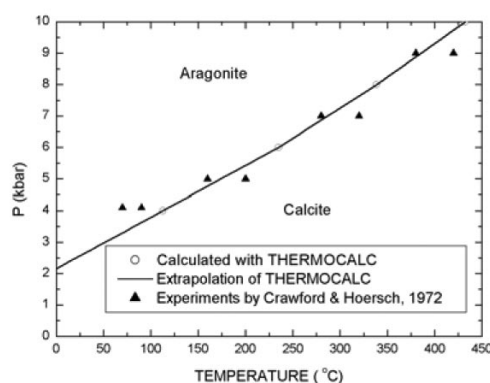
Обикновено се среща (фиг. 1) като ератични едро кристални агрегати (антодители или кристаликтити) от безцветни добре оформени иглести кристали с дължина на отделните индивиди до 2 – 3 см. върху калцитови коралити кристализирали от капилярни ципи и по рядко като агрегати, образувани от капеща вода (сталактити – цевични или конични, сталагмити, завески), понякога заедно с калцит. Върху първия тип арагонитови агрегати често се наблюдават криптокристални образувания от типа пещерно мляко, изградени от богати на магнезий минерали, като брусит, магнезит, хънтит, доломит, хидромагнезит, сапонит. В коничните арагонитови сталактити, сталагмити и завески често се наблюдават зони изградени едновременно от калцит и арагонит, като калцитът от тези зони показва повишена концентрация на магнезий в сравнение с мономинералните калцитови образувания.

Дотук нищо лошо. Проблемът се крие в това, че при царуващите в близост до земната повърхност условия на налягане и температура арагонитът е метастабилна модификация на CaCO_3 спрямо калцита (фиг. 2).

Калцит – арагонитовия проблем не е приоритет само на пещерите. По въпроса съществуват огромен брой публикации. Различни автори посочват като решаващи фактори, благоприятстващи отлагането на арагонит вместо калцит в екзогенни процеси повишени значения на рН, температурата и парциалното налягане на въглеродния диоксид, повишено пресищане и повишено съдържание в минералообразуващите разтвори на стронциеви, бариеви, оловни, магнезиеви, сулфатни, фосфатни йони, наличие на органично вещество. Не малко са и



Фиг. 1. Арагонитови пещерни агрегати: а) Цевични сталактити (Спатити). Пещера „Юбилейна“, Пещерско, х 1, 5; б) Кристаликтити (антодити) с нараснали върху тях глобуларни агрегати от хидромагнезит. Пещера „Духлата“, Пернишко, х 1; в) Сдвоен калцит – арагонитов коничен сталактит. Пещера „Юбилейна“, Пещерско, напречен пререз, х 2 (бяло – арагонит, сиво – калцит).



Фиг. 2. Зависимост на стабилността на калцита и арагонита от температурата и налягането.

публикациите касаещи калцит – арагонитовите съотношения в пещери. Отделна глава придружена с обилна библиография посвещава на проблема Hill & Forti (1997). В българските пещери калцит – арагонитовите съотношения са обект на изследване от редица автори (Найденова и Костов, 1964, Райнова, 1972, Малеев, 1974, Филипов, 1980, 1982, 1990, Шопов и др., 1985, Filipov 1987).

Целта на настоящата работа е на базата на съпоставка на термодинамично изведени съотношения с наблюдения в пещерите да се изясни ролята на различни фактори, контролиращи калцит – арагонитовите съотношения в пещерни обстановки.

Ролята на температурата и налягането върху стабилността на калцита и арагонита е показана на фиг. 2. Както се вижда от диаграмата при температура 25 oC арагонитът може да бъде стабилен само при налягания по-високи от 2, 5 kbar. Може да се покаже, че ако екстраполацията на равновесната линия се продължи до нормалното атмосферно налягане 1bar арагонитът ще бъде стабилен при температури по-ниски от минус 100 oC (White, 1997).

Независимо от това положителния наклон на линията, отразяваща равновесието калцит – арагонит говори, че с понижаване на температурата системата ще се доближава до полето на стабилност на арагонита, от което може да се предположи, че понижаването на температурата ще благоприятствува образуването на този минерал. Това донякъде е в съгласие с факта, че арагонит е установен в алпийски пещери с температура на въздуха близка до 0 oC, както и като съвременен минерал на Антарктида, но е в противоречие с данните за наличието на минерала в тропически пещери. Това позволява да се направи извода, че температурата едва ли е решаващ фактор, контролиращ съотношенията калцит – арагонит в пещерни обстановки.

За да се осъществи кристализацията на даден минерал от разтвор, какъвто е и случаят с пещерното минералообразуване, е необходимо да се получи пресищане на разтвора.

Известни са два основни крайни механизма, водещи до получаване на необходимото за кристализацията на пещерните минерали пресищане на минералообразователните разтвори в пещерни обстановки(фиг. 4):

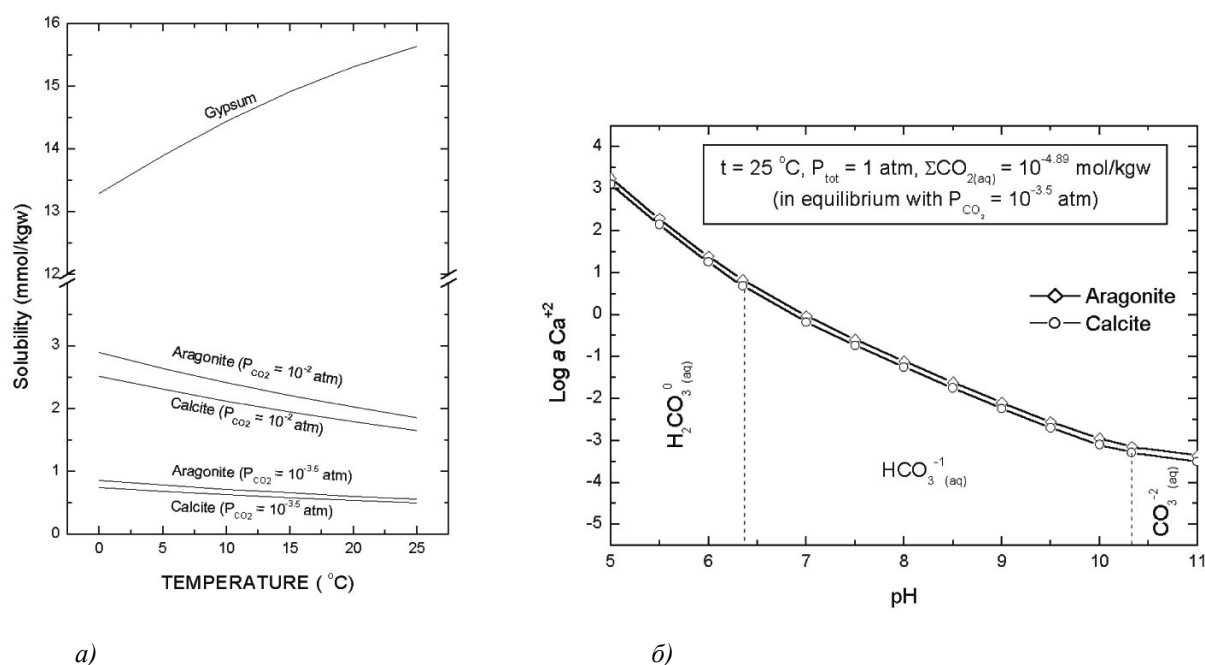
- Чрез изпарение на разтворителя;
- Чрез освобождаване на разтворения въглероден диоксид (дегазация на разтворите).

Кой от двата механизма ще доминира зависи от конкретните микроклиматични особености на пещерите, като температура, относителна влажност, парциално налягане на въглеродния диоксид, вентилируемост и др., които могат да варират и в рамките на една и съща пещера. В пещери с висока относителна влажност на въздуха, каквито са българските пещери, доминираща роля има дегазацията на разтворите.

Ролята на температурата и на парциалното налягане на въглеродния диоксид върху разтворимостта на калцита и арагонита са представени на фиг.3 а. На същата фигура за сравнение е показана и ролята на температурата върху разтворимостта на гипса, също един от най-разпространените пещерни минерали, често наблюдаван в парагенеза с арагонит. Както се вижда

от диаграмата разтворимостта и на двата минерала показва отрицателна зависимост от температурата, по силно изразена при повишени стойности на парциалното налягане на въглеродния диоксид в атмосферата, като арагонитът във всички случаи се характеризира с по-висока разтворимост. За разлика от тях разтворимостта на гипса е значително по-висока, като се увеличава с увеличаване на температурата.

С понижаване парциалното налягане на въглеродния диоксид разтворимостта на арагонита се доближава до тази на калцита, което позволява да се направи извода, че ниското парциално налягане на въглеродния диоксид в пещерната атмосфера ще благоприятства кристализацията на арагонита. Този извод се подкрепя от факта, че арагонит е установен в пещери с парциално налягане на въглеродния диоксид дори по-ниско от това във външната атмосфера, както и от наличието на минерали – индикатори за ниско P_{CO_2} като брусит, сапонит, хидромагнезит върху арагонитови кристаликти, какъвто случай е например „Духлата“. От друга страна наличието на арагонит в пещери с изкуствен вход, както и наличието на минерали – индикатори за високо P_{CO_2} като хънтит, доломит и нескехонит върху арагонитови кристали позволява да се направи извода, че едва ли и парциалното налягане на въглеродния диоксид е решаващ фактор за кристализацията на арагонита.



Фиг. 3. Роля на температурата и на парциалното налягане на въглеродния диоксид (а) и на pH (б) върху разтворимостта на калцита и арагонита.

Ролята на pH на минералообразуващите разтвори върху разтворимостта на калцита и арагонита е представена на фиг.3 б. Както се вижда с увеличаването на pH разтворимостта и на двата минерала силно намалява. От това може да се предположи, че бързото локално увеличаване на pH на минералообразуващите разтвори може да благоприятства кристализацията на арагонита. На това предположение противоречи факта, че измерените стойности на pH на капеща вода от съвременни, в близост разположени един до други арагонитови и калцитови цевични сталактити показват еднакви резултати. Има данни и за кристализацията на арагонит от кисели разтвори (Найденова и Костов, 1964, Hill & Forti, 1997).

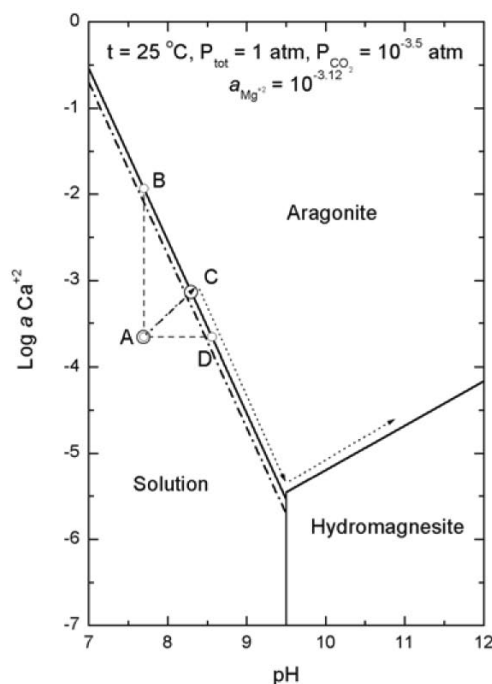
Съществуват голям брой публикации, третиращи ролята на състава на минералообразуващите разтвори върху съотношенията калцит – арагонит. Понастоящем има консенсус по въпроса, че решаваща роля в случая играе магнезия (Hill & Forti, 1997). Това се потвърждава и от

такива факти като почти изключителната привързаност на арагонита към пещери, формирани в карбонатни скали с повишено съдържание на магнезий; наличието на богати на магнезий минерали, като брусит, магнезит, хънтит, доломит, хидромагнезит, сапонит върху арагонитови кристали; увеличеното съдържание на Mg в калцита от зоните със смесен калцит – арагонитов състав на коничните арагонитови сталактити, сталагмити и завески.

Но на какво се дължи ролята на магнезия?

Още през 1960 Lippman обосновава ролята на магнезия като силен инхибитор на зараждането и растежа на калцита. Две години по-късно Chave et al. (1962) експериментално установяват прогресивно увеличаване на разтворимостта на калцита с увеличаване на концентрацията на Mg в неговата структура, като при температура 25 °C разтворимостта на калцит, съдържащ около 10 молни % магнезий се изравнява с тази на арагонита.

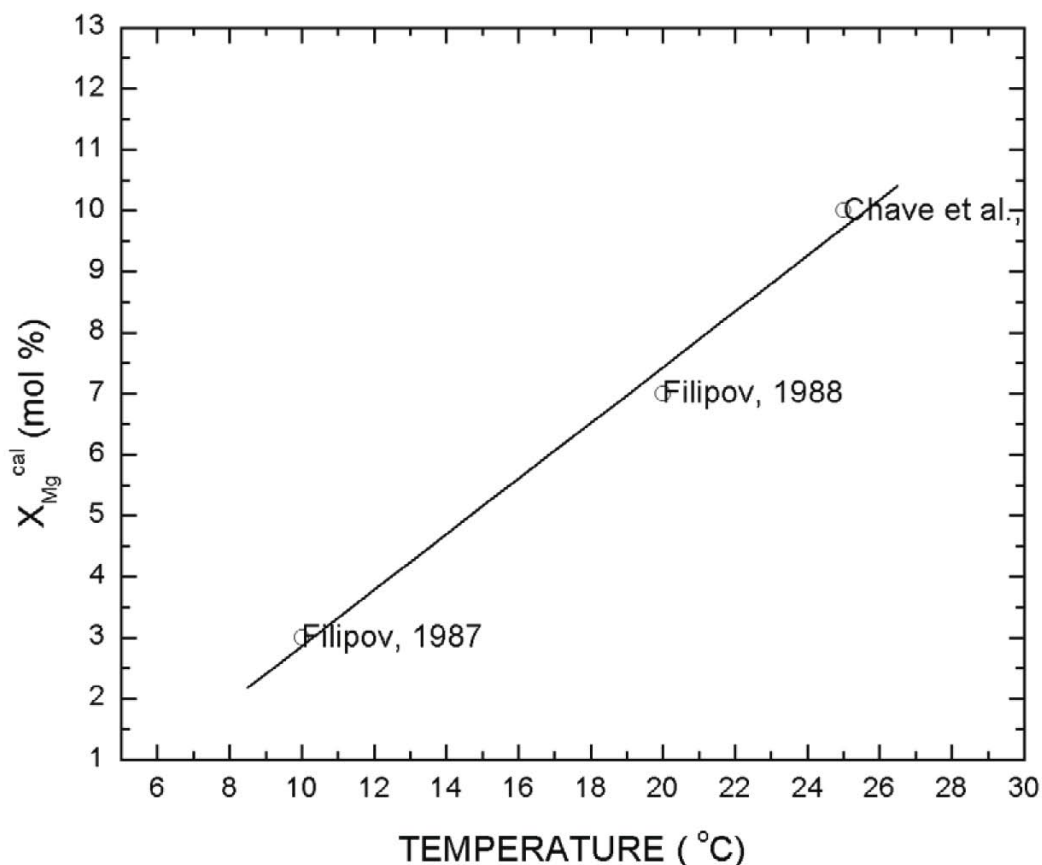
За да се проследи процеса е необходимо още да се вземе пред вид, че коефициента на разпределение на магнезия между кристализиращия калцит и минералообразувачия разтвор е значително по-малък от 1 (Katz, 1973). Това означава, че в процеса на кристализация на калцита в една приблизително затворена система, т.е. със слаб приток на свеж разтвор отношението на концентрациите на магнезиевите към калциевите йони в разтвора постепенно ще се увеличава, което от своя страна ще причини блокирането на по-нататъшния растеж на калцита,



Фиг. 4. Последователност на минералообразователните процеси в „Духлата“.

повишаване на концентрацията на разтвора, кристализацията на калцит с все по-голямо и по-голямо съдържание на магнезий, докато накрая се изравни с разтворимостта на арагонита, когато ще е възможно отлагането и на двата минерала. По-нататъшния ход на процеса ще се придружава с още по-голямо увеличаване на отношението на магнезиевите към калциевите йони в разтвора, резултат от невъзможността за изоморфно включване на Mg в структурата на арагонита, което в крайна сметка ще доведе до отлагането на богати на магнезий минерали.

Процеса е илюстриран на фиг. 4, като за модел са използвани съотношенията наблюдавани в „Духлата“ (Филипов, 1980, 1982). Точката А на диаграмата представя състава на изходен разтвор от синтрово езеро, който е в равновесие с парциално налягане на въглеродния диоксид



Фиг. 4. Температурна зависимост на концентрацията на Mg в калцит едновременно образуван с арагонит.

равно на 10-2, 5 atm. Както се вижда този разтвор е ненаситен както по отношение на калцита (щрих-пунктирната линия), така и по отношение на арагонита. Линиите AB и AD представят увеличаването на наситеността на развора по двата крайни механизма – само в резултат на изпарението на разтворителя (линията AB) и само в резултат на дегазацията (линията AD). Линията AC отговаря на конкретните изследвания в пещерата и показва доминиращата роля на дегазацията на развора в случая. Линиите със стрелките показват хода на процеса. Независимо от това, че понастоящем цари съгласие за решаващата роля на магнезия като координатор на калцит – арагонитовите съотношения съществуват значителни разногласия в количествената оценка на ролята му. От значителен интерес за разрешаването на тези проблеми са минераложките изследвания в пещерите.

От особено значение за целите на палеоклиматологията е съдържанието на Mg в калцита едновременно образуван с арагонит (Филипов, 1988, 1990, Filipov 1987, Filipov 2002, Filipov 2004). В изследваните български пещери с температура около 10 oC този калцит има състав $(Ca_{0.97}Mg_{0.03})CO_3$ докато в кубинските с температура около 20 oC е със състав $(Ca_{0.93}Mg_{0.07})CO_3$. Тези данни са нанесени на диаграмата на фиг. 5 заедно със експерименталните данни на Chave et al. (1962). Както се вижда зависимостта от температурата на съдържанието на Mg в калцит парагенетен с арагонит е почти линейна и може да служи като доста чувствителен палеотермометър.

ЛИТЕРАТУРА

- Chave, K. E. et al. 1962. Observations on the solubility of skeletal carbonates in aqueous solutions. - *Science*, 137, 33-34.
- Hill C., P. Forti 1997. *Cave minerals of the world*, 2nd ed. – Nat. Speleo. Soc., Huntsville, USA, 463 p.
- Katz A. 1973. The interaction of magnesium with calcite during crystal growth at 25—90°C and one atmosphere. - *Geochim. Cosmochim. Acta*, 37, 1563-1586.
- Lippman F. 1960. Versuche zur Aufklarung der Bildungsbedingungen von Kalzit und Aragonit. - *Fortschr. Mineral*, 38, 156-161.
- Малеев М. 1974. Хънтит от района на Михалковското флуоритно находище, Централни Родопи. – В *Минерогенезис*, БАН., С., 243 – 250.
- Найденова Е., Ив. Костов. 1964. Арагонит-калцитови съотношения в една от пещерите при с. Искрец, Софийско. - *Год СУ, ГГФ, кн.1 Геология*, 57, 93 – 110.
- Райнова М. 1972. Арагонит и калцит от пещерата „Духлата“ при с. Боснек и тяхната минераложка характеристика. – *Дипл. Работа, СУ, ГГФ, кат. Минералогия и кристалография*.
- Филипов А. 1980. Хидромагнезит, арагонит, нитевидни калцит, сапонит и брусит, слагающие „Горное молоко“ из пещеры „Духлата“, България. - *Докл. Европ. регион. конфер. спелео.*, София, 1980. С., 2, 86 - 106.
- Филипов А. 1982. Хидромагнезит от пещерата „Духлата“, с. Боснек, Пернишки окръг. - *Год СУ, ГГФ, кн.1 Геология*, 72, 203 - 218.
- Filipov A. 1987. Aragonite - calcite relations from caves in West Rhodopien. - *C.R.Acad. bulgar. Sci.*, 40, (4), 73 – 76.
- Филипов А. 1988. Минералогия на пещерите „Фуентес“ и „Лечуса“, провинция Пинар дел Рио, Куба. - *Год СУ, ГГФ, кн.1 Геология*, 77, 87 - 97
- Филипов А. 1990. Условия на образуване на арагонита в някои пещери от Пещерския карстов район, Западни Родопи. - *Год СУ, ГГФ, кн.1 Геология*, 79, 162 – 173.
- Filipov A. 2002. Calcite – Aragonite Relations in Caves: Temperature Dependence of the Critical Mg^{++}/Ca^{++} Ratio in Parent Solutions Promoting Aragonite Crystallization. – *Abstracts of the International Workshop on: „Cave Climate and Paleoclimate- Best Record of the Global Change“*, Stara Zagora/Bulgaria, Sept 2002, 13.
- Filipov A. 2004. Calcite – Aragonite Relations in Caves: Temperature Control on the Critical Mg^{++}/Ca^{++} Ratio in Solutions Favored Aragonite Precipitation. – *Минерогенезис – 2004. Резюме. СУ, С.*, 66.
- Шопов Я. 1985. Фазови равновесия и спектрални свойства на системата калцит – арагонит – хънтит – хидромагнезит – гипс от българска пещера.. – *Експедиционен годишник на СУ „Кл. Охридски“*, 1, 23.
- White W. B. 1997. Thermodynamic equilibrium, kinetics, activation barriers, and reaction mechanisms for chemical reactions in Karst Terrains. - *Environmental Geology*, 30 (1/2), 46-58.

ВИДОВ СЪСТАВ НА ОРНИТОФАУНАТА В СКАЛНИТЕ КОМПЛЕКСИ НА НЯКОИ КАРСТОВИ РАЙОНИ

Георги Стоянов

*Център за опазване и подпомагане на дивата фауна „Даръл“
София 1618, ул. Голям Братан № 23, georgips@abv.bg*

ABSTRACT

The data included in the present research has been gathered during the period 1982 - March 2004. Other data from periods before this from literature and unpublished information by other people has been used. The research has been carried out in some of the most typical and biggest Karst regions in Bulgaria, but also in some small isolated Karst terrains. The main purpose of this research is the recording of the species of birds, who inhabit the rock masses and Karst terrains. Some of the most common regions in the country have been described in the text. The research has been carried out in all of the seasons, but mostly in the breeding period, and not so much in migration and hibernation. The peculiarities of the rock masses as a nesting place for birds have been explored. It is written which species exactly nest on the rocks - rock-preferring ones and those who rarely nest on the rocks. The vertical zonality in Karst regions of some species has been also showed in the paper. Information about the recorded negative factors which have impact of birds who live in the rocks has been given.

KEY WORDS: ornithofauna, rock-preferring, breeding, species content, distribution, rocks, birds, Karst regions

УВОД

Настоящото проучване обхваща видовете птици, които са установени да гнездят в скалните комплекси на карстовите терени. В това отношение приоритетни при изследванията бяха скалолюбивите (петрофилните) видове. Посочена е информация и за някои други видове птици, които са установени да гнездят по скалите, но тяхното присъствие тук има случаен характер или се наблюдава много рядко. Проучванията са проведени в основните и добре изразени карстови райони, но и в някои малки и изолирани карстови терени на България- от Черноморското крайбрежие до най-високите части на планините.

Изследванията са извършвани, както в първичните (естествените) скални масиви, но също така и вторично образуваните скални терени при различни човешки дейности- каменни кариери, скални откоси край пътища, необлицовани тунели.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Проучването е проведено през периода от 1982 до м. 03. 2004г. Използвана е и информация преди този период от време от литературни източници и устни сведения на биолози, местни жители, пещерняци, алпинисти и др. Най-голям брой изследвания са проведени през размножителния сезон и в по-слаба степен по време на миграциите и зимуване. При теренната работа са използвани маршрутния и стационарния методи. Видовете са установявани визуално, по техните видово специфични звуци, по следи от жизнената им дейност (гнезда, погадки).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Видов състав на орнитофауната в скалните комплекси на карстовите райони:

Качулат корморан (*Phalacrocorax aristotelis*) Гнезди по северното скалисто крайбрежие на Черно море между нос Калиакра и с.Тюленово (Нонев, 1997), (Симеонов и др. 1990), лич. данни.

Черен щъркел (*Ciconia nigra*) През размножителния период черния щъркел е наблюдаван в редица карстови райони с по-ниска надморска височина на България- Искърския пролом, Западна Стара планина, Предбалкана, Русенски лом, Източна Стара планина, Родопите и др. (Симеонов и др., 1990), лич. данни.

Бял щъркел (*Ciconia ciconia*) По сведения на местни жители през 40-те г. на миналия век е имало гнездо на единична скала (“кукла“) в района на с. Кунино- Искърски пролом.

Червен ангъч (*Tadorna feruginea*) По сведения на местни рибари от с. Камен бряг до около 1960 г. в землището на това село отделни двойки са се размножавали в дупки по отвесните скали на морския бряг.

Бял ангъч (*Tadorna tadorna*) Видът е установен в миналото да гнезди в дупки по отвесните скали на нос Калиакра (Пешев, 1967).

Брадат лешояд (*Gypaetus barbatus*) През 19 век до началото на 60-те г. на 20 век този вид е бил установяван в различни скалистите райони на 3. Родопи- около Бачковски манастир, Стара планина, Рила, Пирин, (Симеонов и др. 1990). Понастоящем видът е изчезнал, като гнездящ в страната.

Малък лешояд (*Neophron percnopterus*) В миналото е бил широко разпространен, но вече е доста рядък в карстовите райони на страната. Отделни гнездови двойки са установени за района на Русенски лом, Провадийското плато, Врачански балкан, ниските ю-з склонове на Пирин и др.

Белоглав лешояд (*Gyps fulvus*) През 19 век и до 30-40 г. на 20 век този вид се е срещал през гнездовия период в много карстови терени на България. От края на 70-те г. на 20 век до момента видът у установен, като сигурно гнездящ само за района на И. Родопи (Симеонов и др. 1990). През този период са установявани многократно скитащи не гнездящи птици в различни карстови райони на страната- 3. Стара планина, Врачански балкан, Осоговска планина, Пирин, Славянка и др.- лич. данни.

Черен лешояд (*Aegypius monachus*) Посочен е, че в миналото е обитавал скалите при Черепишкия манастир и над Карлово (Атанасов, 1931), а вероятно и отвесите на „Козята стена“ в С. Стара планина (Дренски, 1934).

Белоопашат мишелов (*Buteo rufinus*) Широко разпространен гнездящ вид по скалите в много карстови райони на цялата страна- в равнинната, предпланинската зона и планините до около 1400 м н. в.

Скален орел (*Aquila chrysaetos*) През размножителния период е установен предимно в ниските и средно високите части на планините- Стара планина, Родопите, Славянка и др. В миналото се е срещал и в скалисти карстови райони в равнинните и предпланински части на страната- Искърски пролом, Североизточна България и др.

Обикновена ветрушка (*Falco tinnunculus*) Най – често срещаната хищна птица в България гнездяща по скали, от морското равнище до алпийската зона. Среща се във всички карстови райони с подходящи места за размножаване- отвесни скали.

Степна ветрушка (*Falco naumanni*) Между 1950 г.- 1991 г. видът е установен, като гнездящ по скали (включително и карстови масиви- Добростански рид в Родопите и др.) в България (Iankov et al. 1994). След този период няма сигурни сведения, че видът гнезди у нас и видът е с неизяснен статут за цялата страна (Бъров и др., 1999).

Сокол орко (*Falco subbuteo*) Единичен случай на гнездене по скали е установено в карстов масив на 3. Родопи през м 06. 2001 г- двойка се е размножавала в старо гнездо на гарван (уст.

св. П. Шуруликов).

Сокол скитник (*Falco peregrinus*) Установен, като гнездящ в някои карстови масиви на Стара планина, Родопите, Предбалкана и др. През последното десетилетие се наблюдава увеличаване на числеността при този вид у нас. По-често срещан в планините и скалистите проломи на З. и С. България, а в източните части е много рядък или въобще не се среща през гнездовия период.

Ловен сокол (*Falco cherrug*) Установен през гнездовия период в З. Стара планина- до 1997 г. (Стоянов, 2001 б), отделни територии на С. Стара планина, Деветашкото плато. От края на 90-те г. на 20 век видът е наблюдаван изключително рядко, като в много райони на България той вече практически е изчезнал.

Далматински сокол (*Falco biarmicus*) Много рядък вид за страната. Размножава се по скали. През 19 век е установено едно гнездо в СИ България (Farman, 1869), второ гнездене е регистрирано през 1930 г. в ЮИ България (Арабаджиев, 1962). През 2002 г. също е установено гнездене на вида у нас- в И. Родопи (Христов, 2002).

Балкански кеклик (*Alectoris graeca*) Петрофилен вид, установен като гнездящ в много карстови предпланински и планински райони- З. Стара планина, Западен Предбалкан- карстовите възвишения наричани тук „глами“, Искърски пролом, Врачански балкан, С. Стара планина; З. Родопи, Пирин- резерват „Баюви дупки“ и масива на вр. Вихрен (2914)- до най-високите им части, Славянка и др. В миналото видът е имал по-широко разпространение и с по-висока численост в сравнение с последните 20 г.

Тракийски кеклик (*Alectoris chukar*) Естественото разпространение на видът обхваща скалистите райони на ЮИ България (Симеонов и др. 1990). Установен в И. Родопи, И. Стара планина- ПП „Сините камъни“. Видът е разселван и изкуствено на много места в страната- през м 05. 1998 г. установен в южните части на Конявска планина.

Каспийска сребриста чайка (*Larus argentatus cachinans*) Размножава се по северното скалисто крайбрежие на Черно море, а също така и по островите Св. Иван и Св. Петър край гр. Созопол (Нанкинов и др. 1997).

Скален гълъб (*Columba livia*) В миналото често срещан и многочислен вид (Патев, 1950). През последните десетилетия непрекъснато намалява, като е изчезнал от много райони напълно или е с ниска численост и се среща само в отделни локалитети (Симеонов и др. 1990). Настоящем видът- основно хибриди с домашни породи, се среща в отделни райони на Искърския пролом, Предбалкана, З. Стара планина, Земенския пролом, С. Стара планина, З. Родопи, Ломовите, Провадийското и Шуменското, между нос Калиакра и с. Тюленово и др.

Гълъб хралупар (*Columba oenas*) Видът е установен, като гнездящ по скали за района на З. Стара планина, Искърския пролом (Симеонов, 1967), а вероятно и долината на р. Русенски Лом (уст. св. П. Шуруликов) и Земенския пролом- лич. данни.

Гугутка (*Streptopelia decaocto*) Гнезди по скали в пролома на р. Чернелка- Плевенско, (Нанкинов, Спиридонов 1980), Искърски пролом (Стоянов, 1996).

Чухал (*Otus scops*) Размножава се по скали в Искърски пролом- Лакатник, Черепиш, Струпец, Кунино и Кралуково при н. в. 250 –500 м (Стоянов, 1996), лич. данни.

Бухал (*Bubo bubo*) Вид с широко хоризонтално и вертикално разпространение- от брега на Черно море до около 2000 м н. в. в планините. Установен в много карстови районите на СИ България, Предбалкана, Стара планина, Родопите, западните погранични планини, Славянка и др.

Домашна кукумявка (*Athene noctua*) Гнезди по скали в карстовите райони на Искърския пролом, Предбалкана, някои райони на СИ България, Земенския пролом, Родопите и др.

Горска улулица (*Strix aluco*) Гнезди по скали в някои карстови райони на Стара планина, Искърския пролом, Предбалкана, Родопите и др.

Черен бързолет (*Arus arus*) Установен, като гнездящ по скали само в С. България- между Нос Калиакра и с. Тюленово, около с. Златна нива- Шуменско (уст. св. Р. Цонев), Провадийс-

кото плато (Стоянов, 2001 а), мест. „Чудните скали“ до яз. Цонево; района на с. Камен дял, Никополското плато (уст. св. Р. Цонев).

Блед бързолет (*Arus pallidus*) Посочен за територията на България, като гнездящ само в селища, а други райони на Европа е установен, като гнездящ и по скали (Нанкинов и др. 1997). В района на „Чудните мостове“ в З. Родопи една двойка на 2. 08. 2002 г.- птиците влизат в тесен процеп на тавана на големия скален мост.

Белогръд бързолет (*Arus melba*) Видът е разпространен в отделни карстови терени на цялата страна- между нос Калиакра и с. Тюленово, около гр. Каварна и гр. Балчик; някои сухо-долия в СИ България, р. Русенски Лом, Провадийското плато, с. Златна нива- Шумеско (уст. св. Р. Цонев), „Чудните скали“ при яз. Цонево, Деветашкото плато, с. Репляна (Видинско), Врачански балкан, Искърски пролом, Земенски пролом, З. и И. Родопи и др. (Нанкинов и др. 1996), лич. данни. Не е установен във високите части на Пирин. Най-често срещан и многоброен е в зоната от около 100-1200 м н.в.

Земеродно рибарче (*Alcedo atthis*) Единичен случай на гнездене в скала е установен на брега на р. Искър до гара Карлуково (Стоянов, 1996).

Пчелояд (*Merops apiaster*) Колония от около 50 дв. е установено в кариера за добив на варовик в района на с. Чомаковци- Плевенско, (Стоянов, 1996).

Синя гарга (*Coracia garrulus*) Гнезди по скали в поречията на реките Русенски Лом, Бели Лом и Черни Лом, с. Телиш (Плевенско)- уст. св. И. Петков, брега на р. Дунав при гр. Никопол (уст. св. Р. Цонев).

Папуняк (*Urupa eops*) Често срещан вид в редица карстови райони с по-ниска надморска височина- в равнинната зона, предпланините и ниските части на планините у нас.

Голям пъстър кълвач (*Picoides major*) Гнездене в дупка на изсъхнал корен по скален отвес е установено еднократно в Искърски пролом (Стоянов, 1996).

Скална лястовица (*Ptyonoprogne rupestris*) Установена в редица карстови райони на страната- Стара планина, Искърския пролом и скалистите райони на Ю. България- Земенски пролом, Родопите и др. В С. България видът е рядко срещан, локално разпространен, с ниска численост и често представен с единични двойки- нос Калиакра- с. Тюленово, Ломовете, Провадийското, Шуменското и Деветашкото плато и др. Най-често срещана около 300 м – 1500 м н. в., в някои райони до около 2000 м н. в. Над 2000 м н. в. видът е много рядък.

Селска лястовица (*Hirundo rustica*) Гнезди в скални терени по: брега на Черно море, поречието на Ломовете, Шуменското плато, р. Чернелка (Нанкинов, Спиридонов 1980), Искърския пролом (Стоянов, 1996), Родопите (Даракчиев, Нанкинов 1977) и др.

Червенокръста лястовица (*Hirundo daurica*) Установена във всички карстовите терени на страната, където се размножава по скали и човешки постройки. По-често срещана е в районите с н. м. до около 1400 м.

Градска лястовица (*Delichon urbica*) Установена е в редица карстови райони при размножаване по скали- между нос Калиакра и с. Тюленово, поречието на Ломовете; Шуменското, Провадийското и Деветашкото плато, проломите на р. Янтра, Искърския пролом, около гр. Тетевен- с. Гложене, Земенския пролом, Родопите и др.

Планинска стърчиопашка (*Motacila cinerea*) Установена в редица карстови райони- в които има течащи и стоящи води, като типичните местообитания на видът са планинските райони- от ниските до най-високите им части- най-ниските на около 250 м н. в.- мест. „Боаза“ край гр. Търговище.

Бяла стърчиопашка (*Motacilla alba*) Установена е в много карстови райони, като разпространението и е свързано, както с наличието на водоеми и човешки постройки.

Воден кос (*Cinclus cinclus*) Често срещан вид в скалистите планински територии на страната, в които има чисти реки, езера и др. В карстовите райони е най-многоброен в зоната около 500-1500 м н. в. Рядко срещан в някои територии с по-ниска н. в.- мест. Боаза край гр. Търговище (около 250 м н. в.), Сливенска планина (около 300 м н. в.).

Орехче (*Troglodytes troglodytes*) Установени са единични случаи на размножаване по скали намиращи се сред горски масиви около гр. Тетевен- гр. Гложене, З. Стара планина.

Алпийска завирушка (*Prunella collaris*) Установена е във високите карстови райони на Пирин, Славянка, С. Стара планина- около и над 2000-2300 м н. в. Извършва вертикални миграции към по-ниски скалисти терени през м. Х-ІІ- Земенски пролом, около с. Карлуково- с. Кунино- с.Реселец, Понопр планина, Врачанска планина.

Домашна червоноопашка (*Phoenicurus ochrurus*) Често срещан вид- в планините до най-високите им върхове, рядка в предпланините и равнините на С. България- Шуменско, Провадийско плато, Деветашкото плато и др. През м. 12- м. 01 единични зимуващи птици- пещерата „Проходна“ при с. Карлуково, „Деветашката пещера“.

Градинска червоноопашка (*Phoenicurus phoenicurus*) Единични случаи на гнездене по скали в предбалканската част на Искърския пролом (Симеонов, 1967), (Стоянов, 1996).

Черногушо ливадарче (*Saxicola torquata*) Установено на два пъти да гнезди в скалисти терени на Искърския пролом (Симеонов, 1967), (Стоянов, 1996).

Сиво каменарче (*Oenanthe oenanthe*) Широко разпространен вид в равнините, предпланините и планините. При гнездене е установяван в отделни локалитети на субалпийската и алпийската зона (до около 2500 м н. в.) на Пирин- масивите на вр. Георгийца (2598)- вр. Синаница (2516), Славянка- около вр. Гоцев връх (2212).

Испанско каменарче (*Oenanthe hispanica*) Установено в отделни локалитети на страна, по северния бряг на Черно море, поречието на Ломовете; Шуменското, Провадийското и Деветашкото плато, Искърския пролом, Стара планина, Земенския пролом и др.

Черногърбо каменарче (*Oenanthe pleshanka*) През размножителния период установено в районите на: с. Тюленов- нос Калиакра, гр. Каварна, курортите Златни пясъци- Св. константин и Елена. Във ветрешността на страната е рядко срещано- И. Стара планина в района на ПП „Сините камъни“- рида Гребенец (уст. св. Г. Даскалова).

Пъстър скален дрозд (*Monticola saxatilis*) Наблюдаван при гнездене в редица скалисти терени на страната: от нос Калиакра, до зоната над 2000 м. в Пирин и Славянка- най-често срещан от около 500- 1600 м н. в. З. Стара планина и З. Предбалкан, С. Стара планина, Искърски и Земенски пролом, Руй планина, ждрелото на р. Ерма, Пирин, Родопите и др.

Син скален дрозд (*Monticola solitarius*) Петрофилен вид с южно разпространение в страната. Установен в единични локалитети през гнездовия период- карстови терени в И. Родопи; при селата Илинденци- Плоски (Благоевградско).

Кос (*Turdus merula*) Единични случаи на гнездене по скални прагове сред гори в района З. Стара планина и Искърски пролом (Стоянов, 1986).

Полубеловрата мухоловка (*Ficedula semitorquata*) Еднократно гнездене в цепнатина на отвесна скала е установено в Искърския пролом (Стоянов, 1996).

Голям синигер (*Parus major*) Гнездене по скали е установено в З. Стара планина, Искърския пролом, Родопите, р. Чернелка (Нанкинов, Спиридов 1980).

Син синигер (*Parus caeruleus*) Установено е еднократно гнездене в скален масив на Искърския пролом (Стоянов, 1996).

Скална зидарка (*Sitta neumayer*) Установена в някои карстовите терени на южна България: И. Родопи, З. Родопи- Триградското ждрело (уст. св. Д. Кючуков), Дъбрашкия дял ; около селата Илинденци- Плоски (Благоевградско), Земенски пролом.

Скалолазка (*Tihodroma murraria*) Установена в планините до най-високите им части: Пирин- масива на вр.Вихрен (2914)- „Кончето“- вр. Разложки суходол (2640)- мест. „Стъпалата“ над х. Яворов. Среща се и в С. Стара планина, З. Родопи, Славянка (мест. Хамбар дере). В зоната под 1000 м н. в. по-рядко срещана през гнездовия период: З. Стара планина- с. Чупрене (Дончев, 1970), Искърския пролом (Симеонов, 1967), И. Стара планина- около гр. Котел (Дончев, 1974), Провадийското плато над с. Мадара (Стоянов, 2001 а), Врачанска планина- водопада „Скакля“ и мест. „Черните дупки“, брачни игри и песен през втората декада на м. 03.

2004 г. (уст. св. И. Петков); ждрелото на р. Ерма- 1 птица на 1. 05. 1990 г. (уст. св. Б. Петров), Земенския пролом- 1 птица през третата декада на м. 03. 1989 г. (уст. св. Л. Андреев). Най-ниското сигурно доказано гнездене е установено в предбалканската част на Искърския пролом на около 200 м н. в. (Стоянов, 1996). През есенно зимния период видът извършва вертикални миграции в по-ниски скалисти терени, в които не гнезди, като понякога навлиза и в селища- гр. Перник (уст. св. Н. Тодоров), София, Банско и др.

Сивоглава овесарка (*Emberiza cia*) През гнездовия период в редица открити скалисти и ерозиран терени: Провадийското, Шуменското и Деветашкото плато, З. и С. Предбалкан, Стара планина, западни погранични планини, Родопите, Пирин, Славянка и др. В последните две планини установена при гнездене до около 2000- 2300 м н. в.

Розов скорец (*Sturnus roseus*) Най-често е наблюдаван в скалисти райони на С. България- северното крайбрежие на Черно море, а също така около гр. Бургас и гр. Карнобат в каменни кариери (Нонев, 1977), (уст. св. Н. Тодоров и К. Бедев).

Обикновен скорец (*Sturnus vulgaris*) Не рядко гнезди по скали в някои карстови райони- Ломовете, р. Чернелка (Нанкинов, Спиридонов 1980), Искърския пролом, Земенския пролом др.

Домашно врабче (*Passer domesticus*) Размножаване по скали е установено в много райони на СИ България- брега на Черно море, долините на Ломовете, Предбалкана, Стара планина, Искърския и Земенския пролом, Родопите и др.

Испанско врабче (*Passer hispaniolensis*) Гнездене по скали е твърде широко разпространено при този вид (Иванов, Нанкинов 1980). Наблюдавано е по северното крайбрежие на Черно море, поречието на Ломовете, пролома на р. Чернелка, предбалканската част на Искърския пролом и др.

Полско врабче (*Passer montanus*) Установено при размножаване по скали в много райони на СИ България, Предбалкана, Искърски пролом, Земенски пролом и др.

Скално врабче (*Petronia petronia*) Установено в няколко ограничени и изолирани карстови райони на страната- И. Родопи, ю-и над с. Места- З. Родопи (Нанкинов, 1985), с. Илинденци (Благоевградско)- лич. данни.

Снежна чинка (*Montifringilla nivalis*) Посочена за Пирин- прилежащ район на х. Вихрен (Паспалева, 1965). При настоящето проучване видът многократно и целенасочено бе търсен в редица потенциални негови гнездови местообитания в скалистите терени на Пирин, Славянка, Рила, С. и З. Стара планина, но той никъде не бе регистриран.

Сойка (*Garrulus glandarius*) Единично гнездене на скала е установно в Искърски пролом (Стоянов, 1996).

Червеноклюна хайдушка гарга (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) Установена еднократно във високите части на Славянка (Scharnke&Wolf, 1938). След това наблюдение видът никъде не е наблюдаван у нас, каето бе установено и при настоящото изследване въпреки целенасоченото му търсене.

Жълтоклюна хайдушка гарга (*Pyrrhocorax graculus*) Установена през гнездовия период в карстовите терени на З. и С. Стара планина, З. Родопи, Пирин и Славянка. От много от районите с ниска н. в. видът е изчезнал, като гнездящ: Искърски пролом, Предбалкана, Провадийското плато, Руй планина- ждрелото на р. Ерма, Конявска планина и др. Установена е в З. Стара планина (Стоянов, Коцев 1985) и З. Предбалкан, С. Стара планина, Родопите, Пирин и Славянка. Вертикалното и разпространение при гнездене е от около 850 м н. в.(над с. Върбово, Видинско) – 1200- 1400 м н. в. (З. Стара планина), Славянка- около 2000 м н. в., до около 2700 м н. в. в Пирин- вр. Вихрен (2914). През зимния период извършва вертикални миграции към по ниски карстови райони- хълма „Стратеш“ в гр. Ловеч, яз. Александрово- Ловешко; ниските скали до гр. Враца- прелитат и над града (уст. св. И. Петков). До около 2000 м н. в., най-често да гнезди в пропасти с различна дълбочина, рядко в хоризонтални пещери (Стоянов, 2001 в) и открити скални стени. Установено е гнездене и в изоставени вертикални шахти на мини- Вра-

чански балкан, Пирин. В субалпийската и алписката зона на Пирин гнезди в ниши и плитки пещери по откритите скални отвеси, защото много от входовете на пещерите са затворени с ледено-снежни „тапи“. Много привързана към местата за гнездене, има сведения за пропасти обитавани от колонии на вида в продължение над 100 г. - в З. Стара планина, З. Родопи, Славянка.

Чавка (*Corvus monedula*) През последните 20-30 г. чавката е изчезнала или силно намаляла в скалните терени на СИ България, Предбалкана, Стара планина, Земенски пролом, Родопи и др. Установена е да гнезди по р. Русенски Лом, Провадийско и Деветашко плато, р. Чернелка (Нанкинов, Спиридонов 1980), Врачански балкан, Искърски и Земенски пролом, Конявска планина, Родопи и др. Във височина видът е установен при гнездене в карстовите терени до около 1500 м н. в.

Гарван (*Corvus corax*) Понастоящем е един от най-често срещаните видове гнездещи по скали, като достига до субалпийския и алпийския пояс на планините. Най-чест е в Стара планина, западни погранични планини, Пирин, Славянка, Родопи и т. н., Има все още по-ограничено разпространение, ниска численост или напълно липсва, като гнездящ вид в някои райони на С. и СИ България. През есенно-зимния сезон извършва вертикални миграции и скитания в по-ниските райони- образува ята от десетки до над сто птици.

ИЗВОДИ И ЗАКЛЮЧЕНИЯ

В скалните комплекси на карстовите райони в страната са установени общо 71 вида птици. За 51 вида от тях скалите се явяват основно или предпочитано (често използвано) гнездово местообитание. При 20 вида птици гнезденето по скали има случаен характер, установено е в редки или единични случаи, и скалите за тях са нетипично място за размножаване.

При 33 вида е установено, да се размножават и във вторични скални биотопи създадени от човешка дейност (кариери, галерии и шахти на рудници, тунели, откоси край пътища), които могат да бъдат определени, като своеобразни аналози на естествените скални терени.

Разглеждайки скалите, като гнездово местообитание за птиците- в частност скалните масиви в карстовите терени, се наблюдават следните особености. Най-благоприятни условия за гнездене на птиците предоставят вертикалните скали, които имат разнообразен релеф. Това са ниши, пещери, цепнатини, площадки, корниз, надвеси, козирки и др. Тяхното наличие в даден скален масив се явява основна предпоставка за гнезденето на различни видове птици. Скалите, които нямат тези дадености- гладки плочи, слабо окарстени масиви и т. н., на практика почти не предоставят възможности за гнездене на птиците и поради това те се обитават от много по-малък брой видове. Като цяло карстовите масиви в сравнение с другите типове скали-гранити, сиенити и т. н., дават много по-големи възможности за гнездене на птиците. Това се дължи на факта, че варовиковите скали имат по-добре изразен и по-разнообразен релеф в сравнение със силикатните скали, които като цяло предлагат много по-малко възможности за птиците в това отношение. Наличието на пещери в карстовите масиви също благоприятства гнезденето на птиците- установени са 21 вида, които често или не рядко се размножават в пещери и пропасти.

Сравнявайки вертикалните скални масиви с хоризонталните терени в карстовите райони- карни и каменисти полета, то трябва да бъде посочено, че отвесните скални комплекси се явяват мястото, в което гнездат много по-голям брой видове птици. Това са 59 вида от общо установените 71 вида птици размножаващи се в скалните биотопи на карстовите терени.

Важно значение имат характера и площта на околните терените, които се намират в близост до скалните комплекси. Наличието на открити тревни пространства, водоеми, горски масиви и др. често имат определящо значение за заселването на различни видове птици. В тази връзка най-много видове обитават скалните масиви, които са заобиколени от обширни открити

ти пространства за разлика от ниските скални масиви, които са обградени с обширни гори.

Често се наблюдават, като гнездящи по скали някои синантропни видове птици- градска и селска лястовица; домашно врабче и др. Тези видове в селищата гнездят по постройки, а скалните масиви в природата се явяват естествените им природни местообитания за размножаване.

Най-голям брой видове са установени в карстовите терени, които са в райони с ниска и средна н. в. – от морското равнище до около 800 м, и в по-слаба степен, в зоната до около 1500 м н. в. В субалпийската и алпийската зона гнездят най-малък брой видове, поради значително по-неблагоприятни климатични условия.

Установени са следните негативни фактори влияещи на птиците гнездящи по скали в карстовите терени: антропогенни- разработване на кариери, събиране на кари, прокарване на жп и авто пътища, взимане на яйца и малки от гнездата на редки видове птици, покриване с мрежи на скални откоси край пътища, бивакуване/палене на огън в пещерите и под скалите, обезпокояване от алпинисти, пещерняци, делтапланеристи, туристи и фотографи, безпокойство или унищожаване на гнезда от иманяри; природни (естествени) негативни въздействия: падане на гнездата / унищожаване на мътилата и люпилата при лоши метеорологични условия- силен вятър, поройни дъждове и др.; срутване на части от скалните масиви, влияние на хищници- белка, лисица и др.

БЛАГОДАРНОСТИ

Изказвам своята голяма благодарност на всички биолози, пещерняци, алпинисти и местни жители, които ми оказаха неоценима помощ при работата на терен и ми предоставиха свои лични данни. Особено съм задължен в това отношение на: Здравко Илиев, Теодора Иванова, Пламен Цанков, Боян Петров, Никола Ланджев, Димитър Нанкинов, Владимир Бешков, Алексей Жалов, Валентин Божилов, Николай Тодоров, Петър Шурулинков, Росен Цонев, Диньо Кючуков, Любомир Андреев, Добромир Домусчиев, Гиргина Даскалова, Кирил Бедев, Ивайло Петков и др.

ЛИТЕРАТУРА

- Атанасов, Н. 1931. Черенъ карталъ (*Vultur monachus* L.), сп. Природа. с. 9-10
- Арабаджиев, И. 1962. Хищните птици в България. „Наука и изкуство“. София. 176 с.
- Бъров, Б., С. Стойчев, П. Янков 1999. План за действие за опазването на белошипата ветрушка в България. БДЗП. 14 с.
- Даракчиев, А., Д. Нанкинов. 1977. Местообитания на лястовиците (сем. *Hirundonidae*) в Родопите. Науч. труд. на Плов. унив. „П. Хилендарски“, Т. 15, кн. 4. Биология. с.61 – 71
- Дончев, Ст. 1970. Птиците на Западна Стара планина. Изв. на Зоол. Инст. с Музей, БАН, № 31. с. 45 – 92
- Дончев, Ст. 1974. Птиците на Средна и Източна Стара планина. Изв. на Зоол. Инст. с Музей, БАН, № 41, с. 33 – 63
- Дренски, П. 1934. Фауна на Ловчанско и Троянско. „Ловечъ и Ловчанско“, Книга VI. София. с. 107- 125
- Нанкинов, Д. 1985. Наблюдения върху скалното врабче в България. Орн. Инф. Бюл., № 17, с. 52-65
- Иванов, Б., Д. Нанкинов. 1980. Зимуване и гнездова биология на испанското врабче (*Passer hispaniolensis*) в България, Екология, № 7, с.53-60
- Нанкинов, Д., Ж. Спиридонов. 1980. Изследване върху орнитофауната в каньона на река

Чернелка. Орн. Инф. Бюл. 7-8, с. 44-63

Нанкинов, Д., С. Симеонов, Т. Мичев, Б. Иванов. 1997. Фауна на България. Птици. Т. 26. Част II. София, 427 с.

Нонев, С. 1977. Наблюдения върху числеността на аристотеловия корморан по Добруджанското Черноморие през 1975-77 г., Орн. Инф. Бюл., № 3, с. 11-13

Паспалева- Антонова, М. 1965. Сведения за нови и редки български птици. Изв. на Зоол. Инст. с Музей, БАН, № 19. с. 33-38

Патев, П. 1950. Птиците в България. София. БАН. 364 с.

Пешев, И. 1967. Принос към изучаване на орнитофауната по варненското крайбрежие. Изв. на Нар. Муз.- Варна, Кн. III. Т. XVIII. с. 188-212

Симеонов, С., 1967. Птиците на Искърския пролом. Изв. на Зоол. Инст. с Музей, БАН, № 23. с. 183 – 212

Симеонов, С., Т. Мичев, Д. Нанкинов. 1990. Фауна на България. Птици. Т. 20. Част-I. София. 350 с.

Стоянов, Г., В. Коцев. 1985. Данни за колонии на хайдушката гарга (*Pyrhocorax graculus*) в Понор планина. Орн. Инф. Бюл. №17, БАН, с.67-69

Стоянов, Г. 1996. Гнездова орнитофауна в скалните биотопи на Искърския пролом. СУ“ Климента Охридски“, БФ– Дипломна работа, 52 с.

Стоянов, Г. 2001 а. Принос към орнитофауната на Шуменското и Провадийското плато. Сборник „40 години пещерен клуб в град Шумен“. с. 40-45

Стоянов, Г. 2001 б. Птиците на Понор планина. Лесовъдска мисъл. с. 100-125

Стоянов, Г. 2001 в. Орнитологични проучвания на пещерите в някои карстови райони от България. Карст. Т I. АОСКНК. Сборник от доклади от I нац. конф. по околна среда и културно наследство в карста. София. 10. XI. 2000. Нац. Муз. Земята и хората.

Христов, Х. 2002. Открито гнездо на далматински сокол. сп. „За птиците“, 2, БДЗП, с. 6

Iankov, P., T. Petrov, T. Michev, L. Profirov. 1994. Past and present of the Lesser Kestrel *Falco naumanni* in Bulgaria. Raptor Coservation Today, WWGBP / The Pica Press. p. 133-137

Farman, C. 1869. On some of the Birds of Prey of Central Bulgaria. „Ibis“, 5:199-204

Schranke, H., A. Wolf. 1938. Beitrage zur Kentniss der Vogelwelt Bulgarisch- Macedoniens. Journ. Orn., 86, p. 309-327

ВЛИЯНИЕ НА КАРСТА ВЪРХУ РЕЖИМА НА КОТЛЕНСКИТЕ ИЗВОРИ

Алексей Бендерев¹, Татьяна Орехова¹, Митко Паскалев¹, Величко Величков²

1 – Геологически институт – БАН, София

2 – „ХИДРОГЕОМИН“ ООД, София

INFLUENCE OF KARSTIFICATION ON THE REGIME OF KOTLENSKI SPRINGS.

Aleksey Benderev, Tatiana Orekhova, Mitko Paskalev, Velichko Velichkov

1 – Geological institute – BAS, Sofia

2 – „HYDROGEOMIN“ Ltd, Sofia

ABSTRACT

General characteristic of the region of Kotlenska mountain is done including geological setting, lithological description, degree of karstification and hydrogeological background. The regime of karstic spring from National Hydrogeological Network is described. Typical recession curves are presented, and their parameters are determined. It was found that the share of quickflow is more important for wet years compared to normal and dry years. Due to low durability of quickflow for the spring, it should not be taken into account for water resources assessment. The baseflow was found to be 67 to 88% of mean yearly spring discharge. Good estimates for annual baseflow gives mean geometrical value of daily spring discharge, whereas mean arithmetical value would overestimate the groundwater resource. The spring flow showed its vulnerability to droughts and quick response to changes in the recharge conditions. The karst in the region is shallow, and karstification did not reach up to considerable depth. This fact is important for utilization of groundwater resources.

KEY WORDS: groundwater resources, karstic spring, recession curves, quickflow, baseflow

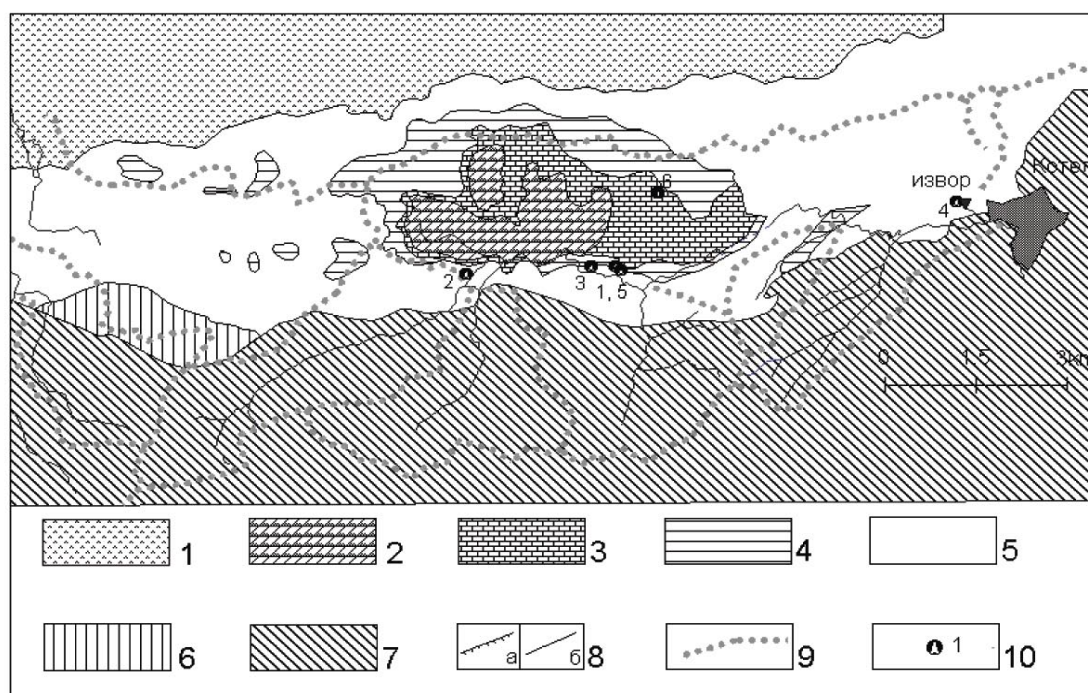
Котленските извори са основен източник за питейна вода на гр. Котел. Затова определянето на водните им количества и измененията им във времето са от съществено значение за оценка на възможностите за използването им. Закономерностите в измененията на режима им позволяват да се направят и някои изводи за хидрогеоложките особености и характера на окарстване във водосборната им площ. Провеждането на такива изследвания е възможно, поради това, че тези извори са включени в Националната хидрогеоложка мрежа (Бояджиев, 1958), от 1959 г. като Хидрометричен пункт № 48. Той е оборудван с водомерна рейка и лимниграф, като измерванията се извършват веднъж дневно. Пунктът е само един предвид на това, че Котленските извори всъщност представляват един извор с няколко изходища, чиято вода оформя един общ поток.

Котленските извори са разположени в западния край на гр. Котел на надморска височина 504 m и дренират централна част от Котленската планина. Тя се характеризира с планински релеф и има оформено било в запад-източна посока, с редуващи се върхове с височина от 900 до над 1000 m. Северните склонове са относително по-стръмни и скалисти от южните. Северно от град Котел билото се снишава до около 550-600 m, където се намира Котленския проход. Основна река в района е р. Сухойка, която е разположена успоредна на главното било от южната му страна. След вливането в нея на водите идващи от Котленските извори (р. Изворска) и Глогова река тя образува р. Котлешница (или още Котленска), приток на р. Луда Камчия.

В геоложко отношение Котленската планина попада в район с изключително сложна тектонска обстановка (Паскалев, 2000). Тук според Кънчев (1971) преминава границата между Предбалканската и Източнобалканската тектонски зони наречена дислокация Чудните скали (Koskel, 1927).. Разглежданата част от Котленската планина е изградена от горнокредни и палеогенски седименти (фиг.1, табл.1), като от юг върху нея са навлечени юрски флишки седименти (Котленски навлак), а на север тя е навлечена върху лютески мергелно-песъчливи наслаги (Върбишка дислокация).

Литостратиграфска единица	Долна граница	Литоложко описание	Дебелина m	Възраст
<i>Русалска свита</i>	не се разкрива	сиви до белезникави и кварцитизувани пясъчници	около 80	горен ценоман
<i>Карбонатна задруга</i>	трансгресивна	сиви варовици с флинт	250-280	мастрихт
<i>Песъчливо-глинесто-варовикова задруга</i>	постепенен преход	песъчливи глинести варовици с флинт	130	мастрихт
<i>Задруга на белите варовици</i>	постепенен преход	бели на места кремави или тъмносиви масивни варовици	под 60	мастрихт
<i>Варовикова задруга</i>	постепенен преход	сиви тънкоопластови варовици с флинтни ядки	20-25	монс
<i>Варовито-алевролитна задруга</i>	постепенен преход	сиви варовити алевролити	под 100	танет

Таблица 1. Литостратиграфска характеристика на Котленската планина (по Паскалев, 2000)



Фиг. 1. Геоложка карта на Западна част на Котленската планина с основните вододели: 1 – Мергелно-песъчлива задруга; 2 – Варовито-алевролитова задруга; 3 – Варовикова задруга и Задруга на белите варовици; 4 – Песъчливо-глинесто-варовикова задруга; 5 – Карбонатна задруга; 6 – Русалска свита; 7 – Флишка задруга; 8 – Разломни нарушения (а – навлачни линии; б – разседи); 9 – Вододелни линии; 10 – По-важни пещери с № (1- Приказна; 2 – Луцифер; 3 - Кървавата локва; 4 - Пещерата при Котленските извори; 5 – Билерника; 6 - Голямата Хумба)

Съществуващите физикогеографски и геоложки условия са определящи за високата степен на окаerstenost на Котленската планина. Съгласно прието от Попов (1977) райониране на страната тя се отнася към 217 карстов район.

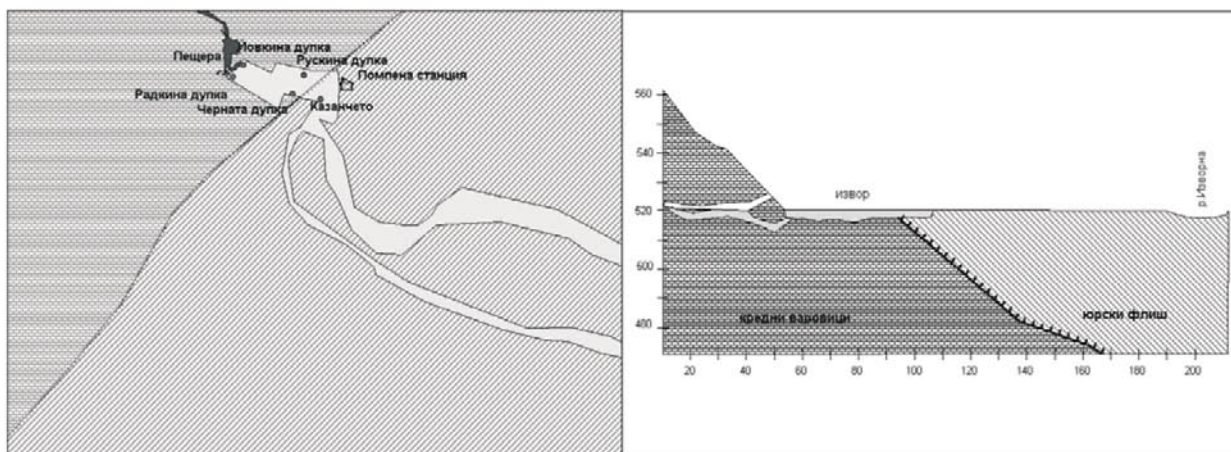
В хидрогеоложко отношения районът попада към Котленския карстов басейн (Бояджи-

ев, 1964; Антонов, Данчев, 1980). Това е един типичен планински, изцяло дрениран масив, в който според съществуващите геоложки условия могат да се отделят два етажно разположени карстови водоносни хоризонти. Основният е представен от Карбоната задруга и има широко разпространение, а във вторият са включени Задругата на белите варовици и Варовиковата задруга и е разпространен на отделни петна в централните части на разглежданата територия. Той лежи върху основният водоносен хоризонт, като е частично изолиран от него чрез слабо окарстяващи се скали, с изключение на отделни участъци, където лежи директно върху него. Басейнът се дренира основно в две посоки – на север – в Кипиловските извори и изворите на р.Сайгоница и на изток – в Котленските извори. В Котленските извори се изливат над 80% от общите водните количества формирани в басейна. На основата на това, както и на геоложките и геоморфоложките фактори е определена водосборната площ на Котленските извори. Тя е оценена приблизително на 65 km² (фиг.1) като основната и част е заета от окарстяващи се скали на Варовиковата задруга – 43 km². В около 80% от тази площ окарстените скали са разкрити на повърхността, а в останалата те са покрити предимно от слабо окарстяващи се скали, изолиращи горния окарстващ се комплекс. В останалата част от водосбора са разпространени юрски неокарстяващи се скали, в които се формира само повърхностен отток. Този отток се губи частично или напълно при достигането на разкрития от карбонатни скали. В окарстената част от водосбора се наблюдават многообразни и различни по размер и форма повърхностни и подземни карстови форми. До този момент по данни от Главната картотека на Българска Федерация по Спелеология тук са установени около 45 пещери и пропасти, като някои от тях са със значителни

Пещера (пропаст)		Дължина, m	Денивелация, m
1	Приказна	4782	-37
2	Луцифер	3200	-75
3	Кървавата локва	646	-140
4	Пещерата при Котленските извори	410	-
5	Билерника	68	-87
6	Голямата Хумба	20	-84

Таблица 2. По-важни пещери във водосбора на Котленските извори

размери (табл.2). Сумарната дължина на пещерите в карбонатната част на водосбора е над 10500 m, или на 1 km² от нея се падат средно над 230 m галерии. Преобладават пещери с дължини до 100 m – 85% от общия брой. Около половината от подземните карстови форми са низходящи до пропасти, което спомага за бързото оттичане на повърхностните води в дълбочина. Входавете на някои от пропастите са в близост до река Сухойка, като дъната им са под руслото на реката. Окарстването е засегнало целия масив от зоната на подхранване до зоната на дрениране, включително и в района на Котленските извори. Тези извори са тектонски предопределени от Котленския навлак и са контактни – образувани на границата между неокарстяващи се юрски флишки скали и мастрехтските варовици на Карбонатната задруга (фиг.2). Те се състоят от 5 възходящи канала разположени в близост едно до друго (Радкина дупка, Йовкина дупка, Рускина дупка, Черната дупка и Казанчето). През по-голямата част от годината всички изходища са под нивото на изкуствено езеро, вследствие на баражиране.

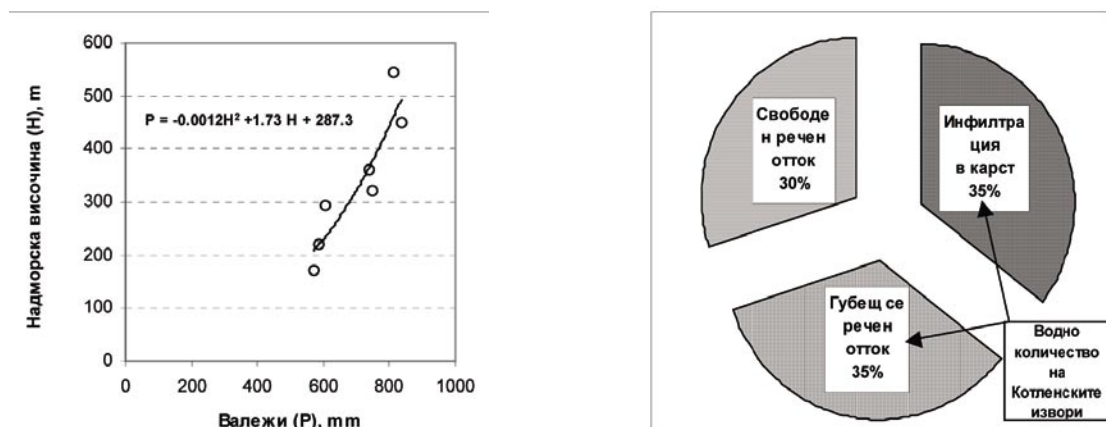


Фиг. 2. Схема и профил на района при Котленските извори

Фиг. 3. Карта на Пещерата при Котленските извори (Ив.Здравков – в: Главна картотека на БФСп.)

През 1968 г. леководолази са успели да проникнат в един от низходящите канали на извора и са установили, че всички изходища попадат в една обща наводнена каверна, от която се излиза в зала с езеро (Здравков, 1991). В езерото се втича река със същия дебит, който е на изворите отвън. В следствие от там се открива вход към повърхността. След няколко експедиции и преминаване на редуващи се галерии и 4 сифона се установява, че пещерата продължава с относително широки размери (фиг.3) Резултатите от тези изследвания доказват че пещерата е част от комплекса на Котленските извори, и че движението на водите в района на изворите става главно по изолирани широки канали.

Карстоватна среда създава условия за висока водопропускливост на масива и за голямата динамика в режима на Котленските извори. Подхранването на карстовите подземни води се осъществява от инфилтрация и инфлуация на валежни води и от губене на водите на р.Сухойка и притоците и. Количеството на валежите в района - около 910 mm, е определено съобразно получената зависимост (фиг.3) и височината на водосбора на изворите. Използвайки емпиричната формула на Turk се установи, че приблизително 430 mm от тях формират повърхностен и подземен отток. Имайки предвид процентото разпределение на площите с окарстените и неокарстени скали във водосборната област и хидрометричните измервания, след балансови изчисления, се установи, че 70% от валежното подхранване се оттича подземно през карстовата система на Котленските извори (фиг.4). Тук се включват и губещите се води на р.Сухойка и на притоците и, формиращи оттока си в некарстови терени.



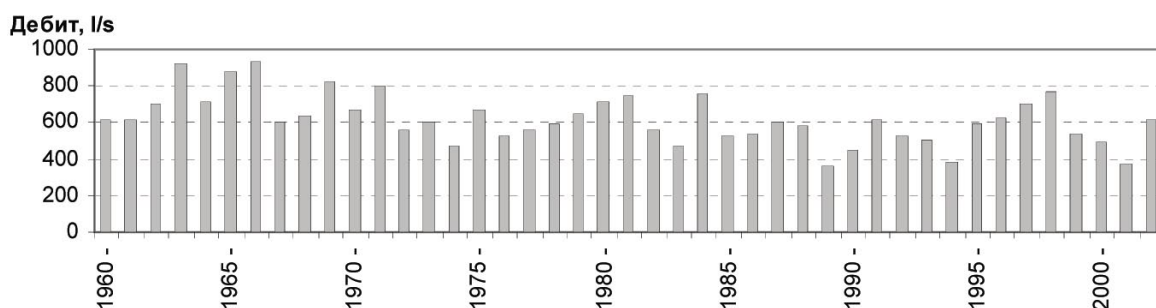
Фиг. 4. Зависимост на валежите от надморската височина (по данни на Колева, Пенева, 1990)

Фиг. 5. Разпределение на валежното подхранване във водосбора на Котленските извори

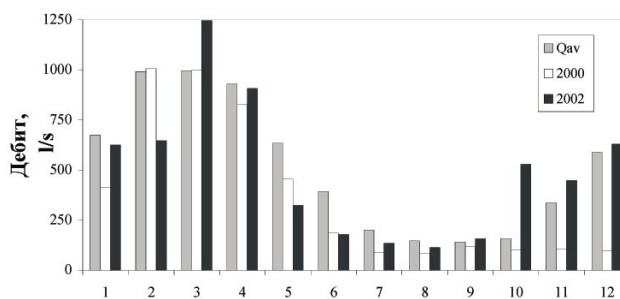
Поради това режимът на извора е изключително чувствителен към промени в условията на подхранване. Той е силно динамичен и зависещ от условията на подхранване. Дебитът се изменя в широки граници – от 40 l/s до около 20 m³/s.

По колебанията на дебита на Котленските извори в многогодишен аспект се установява ефекта на периода на засушаване (фиг. 6). През 1982-1994 г. засушаването се прояви в цялата страна, въпреки че то не бе синхронно в различните райони (Засушаване в България, 2003). Този период и особено по-късия му компонент 1985-1994 г. се характеризира с дълбока депресия и за подземните води. За Черноморската област тя бе най-силно изразена през 1989 и 1994 г. Последниците за изворите бяха от един порядък - дебитите намаляха с 20-30% средно през засушливия период (Orehova et al., 2001).

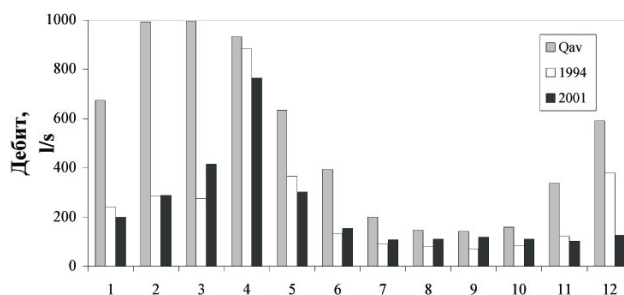
Представените данни свидетелстват за значимо намаляване на подхранването на карстовите води в Котленската планина през засушливия период 1982-1994. Чувствителността на изворите спрямо това намаляване подхранването се дължи на високата степен на окарствяване на водосбора им и относително намаляване обема на инфлуацията на повърхностни води.



Фиг. 6. Средногодишни изменения на дебита на Котленските извори с линия на тренда за период 1959-2002 г.



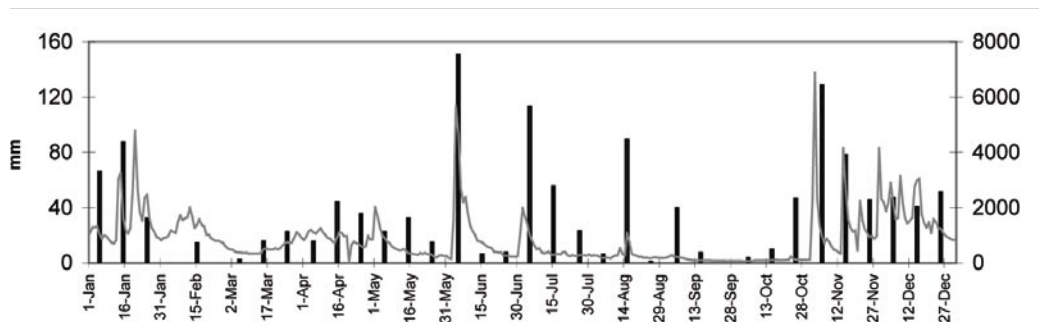
Фиг. 7. Вътрешногодишно разпределение на оттока през нормални и влажни години (2000, 2002)



Фиг. 8. Вътрешногодишно разпределение на оттока през засушливи години (1994, 2001)

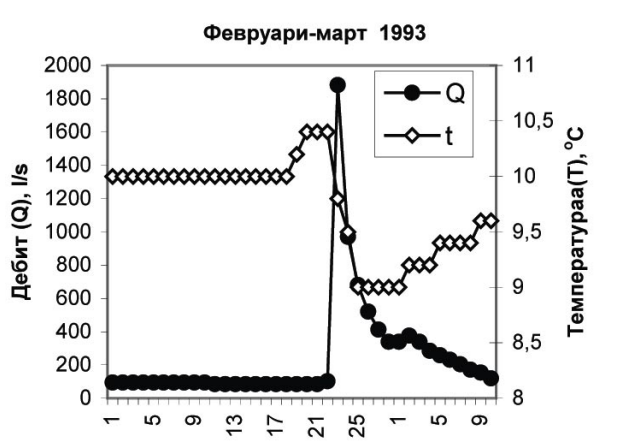
Забелязва се и разлика във вътрешногодишното разпределение на оттока на извора през сухите години по сравнение с нормалните и влажните (фиг. 7, 8). Режимът на Котленските извори има добре изразена сезонна изменчивост с максимум на дебита през февруари или март и минимум през август-септември. За по-засушливи години характерно е намаляване на

зимните валежи (напр. през 1994 и 2001 г.), довело до по-слабата снежна покривка, намалено снеготопене и подхранване на карстовите води (Orехова, 2002). Отражението на това е засилено от типично планинско окарствяване, без голяма водонаситена зона, която да спомага за ретензиране на подземни води. Представените данни свидетелстват за значимо намаляване на подхранването на карстовите води в Котленската планина през засушливия период 1982-1994. Най-динамичен е ежедневиият дебит. Установява се рязкото му повишаване на след валежи и интензивно снеготопене и след това бързото им спадане (фиг.9). Увеличението на дебита на изворите става за по-малко от 1 денонощие след интензивен валеж в областта на подхранване. Установеният характер на хидрографа на изворите е близък до тези на повърхностни води, което също потвърждава свободното движение на карстовите води по широки карстови канали.



Фиг.9. Ежедневни колебания на дебита на Котленските извори (с непрекъсната линия) през най-влажната година на периода (1966 г) и стойности на валежите (по десетдневки) в ст.Котел

Температурата на водата показва колебания обратни на тези на дебита: през периодите на снеготопене, отличаващите се с високи дебита, температурата на водата се понижава и достига минималните стойности, а за маловодните периоди са характерни повишени температури (фиг.10). Годишната амплитуда на температурата на водата е над 3*С; тази повишена стойност е характерна за извори дрениращи нееднородни карстови масиви. Косвено тя свидетелства и за липсата на висока ретензионна способност на карстовия масив.



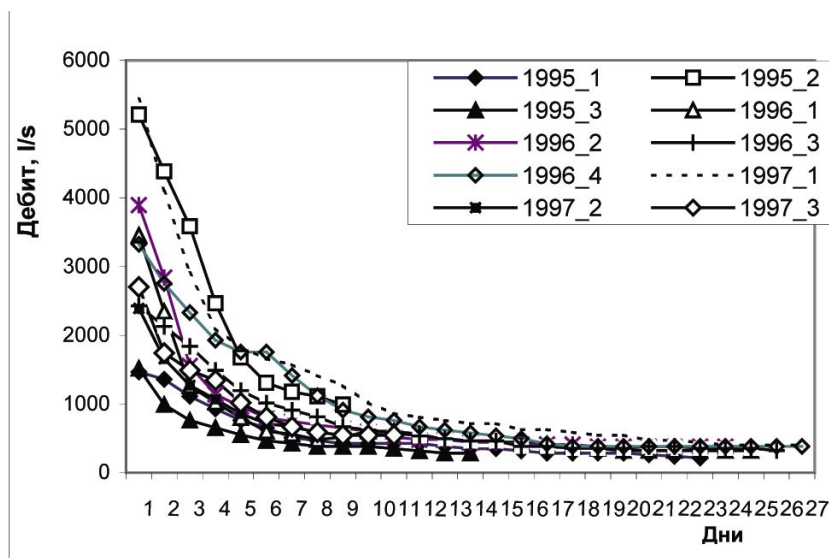
Фиг.10. Примери за изменение на дневните температури при преминаване на висока вълна

Анализирането на резултатите от измерванията на дебита на изворите позволиха да се направи оценка на преминаващите водни количества през карстовия масив по метода на кривите на изтощаване. Използван е метода Бусинеск - Майе.

$$Q = Q_0 e^{-at}, \text{ където:}$$

Q дебит на извора в момент t от началото на „сухия“ период; Q_0 -дебитът в началото на същия период (при $t=0$); a - коефициент на изтощаване. Според редица автори (Schoeller, 1967; Kulman, 1980, Бендерев др., 1997) в случай на карстови извори има наслагване на няколко криви

$$Q_t = Q_{01} e^{-a_1 t_1} + Q_{02} e^{-a_2 t_2} + \dots + Q_{0n} e^{-a_n t_n}$$



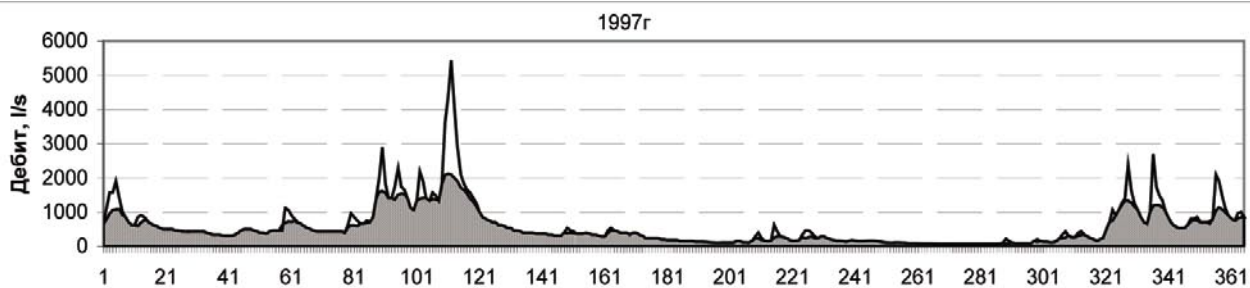
Фиг. 11. Избрани криви на изтощаване на Котленските извори

Най-често уравнението е с 2 члена (останалите клонят към 0). Първият член на уравнението характеризира крайната част на кривите на изтощаване, когато се дренират от по-малките пукнатини и каверни в масива натрупаните след валеж водни количества. Втората част от уравнението описва движението на водите веднага след валеж, преминаващи през широките канали (така наречения „бърз отток“). За определяне на коефициентите на изтощаване са подбрани 57 периода след валежи(или след бързо и рязко топене на снегове). Повечето от тях имат сходен характер (фиг.11). Получените резултати могат да бъдат представени чрез обобщено уравнение:.

$$Q = (1115 * 473)e^{-(0.062 * 0.023)t} + (3390 * 1930)e^{-(0.77 * 0.28)t}$$

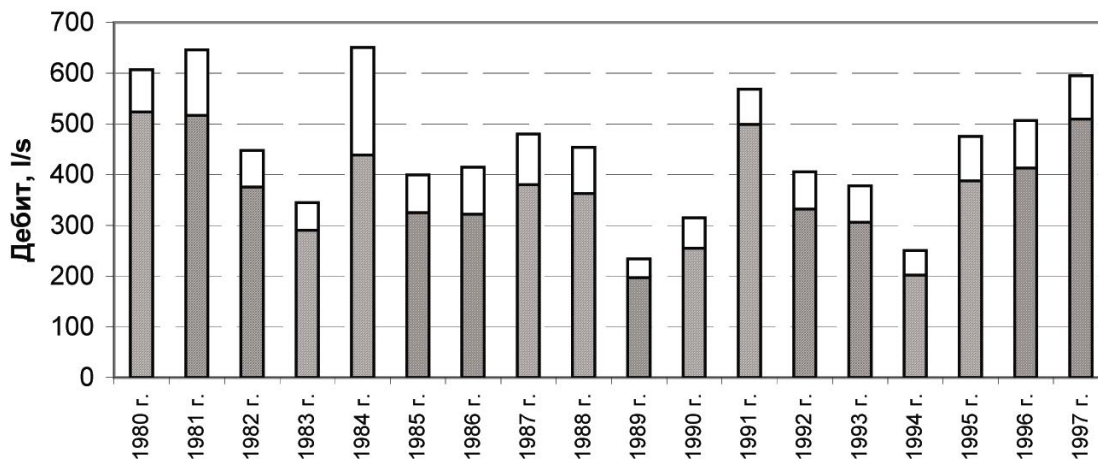
При анализ на получените резултати се установи, че коефициента на изтощаване за преминаване на втория член на уравнението (характеризиращ преминаването на високата вълна) е приблизително един порядък по-висок от първия, като периода на оттичане на водите от големите каверни е сравнително кратък - от 3 до 6 дена (най-често 4 дена). След това намалението на дебита е много по-плавно и постепенно.

От гледна точка използване на карстовите води, количествата преминаващи с „високата вълна“ или така наречения „бърз отток“ не представляват интерес поради бързото им преминаване през карстовата система и невъзможността да се оползотворят. Затова тези водни количества трябва да се изключват при ресурсни оценки. Това е направено, като са използвани получените резултати при анализ на кривите на изтощаване и елиминирание на „бързия отток“ (фиг.12).



Фиг.12. Пример на отделяне на „бързия отток“ на Котленски извори за 1997 г.

Останалото водно количество се колебае между 67 и 88% от средно годишните стойности на водните количества, в зависимост от влажността на годината. Най-малко количество „бърз отток“ обикновено е през сухите години (фиг.13).



Фиг.13. Отделяне на „бързия отток“ на Котленските извори през различните години

Получените резултати недвусмислено доказаха, че Котленските извори се характеризират с динамичния режим на изменение на дебита им, в зависимост от промени в подхранването им. занащителната степен на окаръстяване във водосборната област са причина за изключително Характерът на режима дава основание да се предполага, че движението на карстовите подземни води се осъществява по добре оформена канална мрежа, без значителна наситена зона, т.е. басейнът не разполага с висока ретенционна способност. Високата степен на окаръстеност е причина за значително колебание на водните количества в изворите. То се дължи от една страна на бързото оттичане по широки канали на повърхностния отток и плавно оттичане от по-малки кухини и каверни. •Бързият отток е причина за рязкото покачване на дебита на извора след интензивен валеж в същия ден, като той изчезва за около 3-5 дена. Количеството на оттока, дрениран от по-малките каверни и от пукнатините, процентно, е различен спрямо средния дебит през сухи и влажни години.

Тези изводи са от съществено значение при оценка на възможностите за експлоатация на карстови извори, тъй-като независимо от високите им средни дебита, за постоянно ползване могат да се гарантират значително по-ниски водни количества, при елиминиране на пиковите стойности.

Благодарности: Авторите благодарят за предоставената информация за пещерите в района на Българска федерация по спелеология, както и на „Водоснабдяване и канализация“ гр.Котел за данните относно изворите.

ЛИТЕРАТУРА

- Антонов, Хр., Д.Данчев. 1980. Подземни води в България. София, Техника, 360 с.
- Бендерев, А., Д.Гъбева, П.Стефанов, Б.Великов. 1997 Характеристика на по-големите извори в Настан - Триградския карстов басейн по режима на дебитите им. Сп. БГД, кн.2, 115-121
- Бояджиев, Н.. 1958. Мрежа на подземните води в НР България. - Хидрология и метеорология, 1, 10-11.
- Бояджиев, Н. 1964. Карстовите басейни в България и подземните им води. Изв. Инст. Хидрол. и метеорол., БАН, София, 45-96.
- Засушаване в България: съвременен аналог за климатични промени. Природни, икономически и социални измерения на засушаването 1982-1994 г. Ред.: И.Раев, G.Knight, М.Станева. 2003. София, БАН, Изд-во „Проф. Марин Дринов“, ISBN 954-90896-1-4, 284 с.
- Здравков, Ив. 1991. Проучване на пещерата при карстови извори край гр.Котел. Български пещери, 5, 9-10
- Колева, Е., Р.Пенева, 1990. Климатичен справочник. Валежи в България. Изд. БАН, София, 169 с.
- Кънчев, Ил. 1971. Дислокация Чудните стени. В: „Тектонски строеж на България“, София, Изд. „Техника“, 418-419.
- Нейковски П., А.Грозданов, В.Стоицев.1979. Из Котленския край.- Изд. Мед. и физкултура, С., 58 с.
- Паскалев, М. 2000. Геология на Котел-Кипиловския карст. Сб.Докл. I Нац. Конф. по Околна среда и културно наследство в карста, София, ноември, 2000 г.,
- Попов Вл. 1977. Райониране на пещерите в Народна Република България. – Сб. Доклади на спелеол. конференция на 10. 12. 1976 г.: 15 – 31.
- Kockel, C. 1927. Zur stratigraphie und tektonik Bulgariens. - Geol. Rundsch., Bd. 18, 5, 351-371.
- Kullman, E. 1980. L'evaluation du regime des eaux souterraines dans les roches carbonatiques du Mesozoique Carpates Occidentales per courbes de tarisment des sources. Zapadne Karpaty, Ser. Hydrogeologia a inziniorska geologia, No 3, 7-60.
- Orehova, T.V., E.K. Bojilova. 2001. Impact of the recent drought period on the groundwater in Bulgaria. Proc. 29th Int. Association of Hydraulic Research and Engineering Congress, Sep. 2001, Beijing, China.
- Orehova, T. Seasonal variability of the groundwater regime for several aquifers in Bulgaria. ICHE-2002 Conference, 18-21 Sept. 20 Chronique d'Hydrogeologie. n* 10, mars, 7-21.

ПЕЩЕРНИТЕ МИНЕРАЛИ В БЪЛГАРИЯ

Явор Шопов, Александър Филипов

CAVE MINERALS IN BULGARIA

by Yavor Shopov, Alexander Filipov

Speleo- mineralogical research started in Bulgaria in 1923. So far 62 mineral species are known from Bulgarian caves, 24 of them being new for Bulgaria. As a contribution of Bulgarian cave mineralogy to the world science we can notice the discovery in Bulgarian caves of 21 mineral species not known from the caves abroad. The development of speleo- mineralogy in Bulgaria is due mainly to scientists from University of Sofia „St. Kliment Ohridski“. 15 of the cave minerals in Bulgaria are found firstly by scientists from the department of Mineralogy and Crystallography of faculty of Geology and Geography, but other 45 by scientists from the faculty of Physics of University of Sofia. Studies of the cave minerals are published in 133 scientific publications and 8 Ph.D. and M.Sc. thesis. 24 of the publications are written by scientists from the department of Mineralogy and Crystallography of faculty of Geology and Geography, but other 99 by scientists from faculty of Physics of University of Sofia.

Под минерален вид разбираме срещано в природата химическо съединение с определен състав и кристална структура, като едно химическо съединение може да образува няколко минерала с различна кристална структура (твърди фази). До момента са известни около 3000 минерални вида, от които само 224 са намирани в пещери. Последните са обект на изследване на спелеоминаралогиата.

У нас спелеоминараложките изследвания започват през 1923 г. До момента са установени над 62 минерала, образувани в нашите пещери. От тях 24 са нови за България. През последните години в нашите пещери бяха намерени 21 вида минерали, които не са намирани в пещери в чужбина и са нови пещерни минерали. Този факт обуславя значителния принос на българската пещерна минералогия в световната спелеоминаралогия. Развитието на тази наука у нас е свързано главно с имена на учени от Софийския университет „Св. Климент Охридски“. 15 от пещерните минерали в България са намерени за пръв път от учени от катедра Минералогия и кристалография на Геолого-Географския факултет, а други 45 от учени от Физическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“. Изследванията на пещерните минерали са публикувани в 133 научни публикации и 8 дисертации и дипломни работи. 24 от публикациите са на учени от катедрата по Минералогия и кристалография на Геолого-Географския факултет, а други 99- на учени от Физическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“.

Първият етап от развитието на спелеоминаралогиата у нас (до 1974 г.) се характеризира с неорганизиран единични изследвания на различни автори. През 1923 г. акад. Г. Бончев изучава морфологията на калцитовите кристали от пещери в Троянско, Тетевенско и Ловешко. След повече от тридесет години Ц. Димитров и Б. Алексиев изследват фосфоритите от „Орлова чука“ (Русенско), но техните данни остават непубликувани. В пещери от Русенски Лом Й. Йовчев намира калиева селитра през 1962 г. През 1963 г. Б. Алексиев установява наличието на вулканско стъкло в «Леденика», Врачанско (Алексиев, Гноевая, 1963).

По-значителен е приносът на Найденова и Костов, които през 1964 г. извеждат тези изс-

ледвания на съвременно ниво. На последния дължим и световноизвестния еволюционен ред на формата на калцитовите кристали в зависимост от условията (t°) и стадия на минералообразуване. Те намират в несъществуваща днес пещера калцит, арагонит, гипс, доломит и целестин. Тези автори получават някои данни, навеждащи ги на предположението, че в един образец на арагонит има микровключвания от церусит. Той засега е установен у нас само в една пещера и е свързан с галенита. Въобще този минерал е характерен изключително за хидротермални пещери, вероятно, защото поради ниската му разтворимост при температурите в карстовите пещери не може да мигрира на значителни разстояния от оловните орудявания.

Пещерните бисери са били обект на работите на Н. Чолаков и на П. Трантеев. В. Попов описва ледените образувания от пещерата „Леденика“, Врачанско.

Вторият етап (1974 – 1981 г.) започва с приемането на спелеоминаралоогията за една от тематиките на катедра Минералогия и кристалография на Геолого-Географския факултет на СУ „Св. Климент Охридски“, което води до значителен подем в изследванията. Той се характеризира с въвеждането на методите на експерименталната минералогия (Малеев, 1974; Филипов, 1977- 2004) и на теоретичния термодинамичен анализ на минералообразуването в спелеоминаралоогиките изследвания у нас. Значителен успех е намирането на брусит и сапонит за пръв път в пещери от А. Филипов (1980). Същият автор описва таранакит, хидромагнезит, апатит и новите за България минерали ардеалит и брушит.

Димов и Димитров (1978) използват лазерния микроспектрален анализ за изследване състава на пещерни образувания. Започват изследвания на изкуственото ускоряване на ръста и оцветяване на пещерните образувания с естествените им оцветители. По същото време Близнаков и Токмакчиева от ВМГИ – София и И. Бонев (1980) от ГИ на БАН изследват морфологията на калцитовите образувания.

С основаването на кръжок по „Пещерна минералогия“ към катедра Минералогия и кристалография на ГГФ на СУ „Св. Климент Охридски“ от А. Филипов през 1981 г. започва подготовката на третия етап. Тогава Филипов изследва кубинските пещери (под печат), а Я. Шопов прави първите в България изследвания на фосфоресценция на минерали (от пещерата Пепелянката, Пернишко), с което поставя основите на физиката на пещерните минерали у нас и започва синтез на пещерни минерали със зададени примеси за решаване на правата задача на луминисценцията на минерали (Шопов, Спасов 1982 г.) и на минералообразуването, които са публикувани значително по-късно (1985 г.).

Третият етап (1982 – 1990 г.) започва с основаването на научно-спортното звено секция Спелеология към СУ „Св. Климент Охридски“ през 1982 г. Непосредствено след това нейният председател Я. Шопов сформира група по „Физика и химия на карста и пещерните минерали“, която през следващите години се разраства и става голяма интердисциплинарна група. Това дава мощен тласък на изследванията, който се отразява в нарастналия брой научни публикации и разширяване на тематиката. Възлагат се курсови и дипломни работи на пещерна тематика.

Разработени са седем методики (Shopov et. al, 1985- 1990), които разширяват възможностите на съществуващите методи и един метод за полеви изследвания на пещерни минерали и са конструирани шест прибора за прилагането им. Използването на директната гамаспектроскопия позволи провеждането на първото у нас ЕПР-датиране на пещерни образувания (1985 г.). За пръв път са използвани Мьосбауеровата спектроскопия и лазерния луминисцентен спектрален анализ за изследване на пещерни минерали. При изследванията се използват 23 съвременни физически метода. Това позволи установяването на ред трудно- диагностируеми редки минерали. Намирането на хидротермална пещера от членовете на секция Спелеология и прилагането на мощни физически методи позволи установяването на нови за науката минерали ($\text{CaCO}_3\text{-II}$) и над 20 нови за пещерите минерали. От тях голям брой са нови за България минерали (табл. 1). Посочените в таблицата минерали са хемогенни, автохтонни образувания в пещерата, т.е. вторични пещерни минерали в тесния смисъл. Освен тях в наши пещери са намирани и алмандин, опал и пирит, но те са от кластичен произход, т.е. минерали намерени

в пещера, но образувани извън нея и не спадат към пещерните минерали. От тях 19 са образувани в следствие на карстови процеси в карбонатни скали, шест са гуаногенни (продукти на взаимодействието на гуаното с минерализиращите разтвори), четири са хидротермални, 23 са хипергенни (получени при процеси на изменение на химическия състав) на хидротермални минерали. Създадена е нова генетична класификация на пещерните минерали (Shopov, 1989), която е цитирана 153 пъти в научната литература по света.

На качествено ново ниво е поставена организацията на изследванията, които придобиват комплексен характер. Забележим подем предизвика и издаването на „Експедиционен годишник на СУ „Св. Климент Охридски“ от секция Спелеология, голяма част от който е посветена на спелеоминаралоогията и физиката на карста.

Четвърти етап (след 1990 г.) Следвайки тенденциите в световната наука, след обогатяване на видовото разнообразие на пещерните минерали през предишния етап изследванията се фокусират върху задълбочено изследване на параметрите на околната среда при минералобразуване и на физиката на минералите. Основна цел на изследванията става използването на пещерните минерали за решаване на някой от най- актуалните проблеми за оцеляването на човечеството като глобалните изменения на климата и степента на антропогенно въздействие върху тях. Разработват се методики за получаване на количествени реконструкции на палеоклимата с най-високо разрешение. Това налага създаване на многобройни специални компютърни модели и софтуер за използването им. Правят се изследвания за уточняване на причините за ледниковите периоди, повишаване на морското ниво, катастрофалните наводнения и тяхната периодичност (Shopov et al, 1987- 2004, Dermendjiev et. al, 1990- 1996, Stoykova et al. 1998- 2003).

Този период се характеризира с изнасяне на изследванията върху пещери в чужбина. Основен обект на изследване стават пещери в САЩ, Канада и Италия. Това допринася за популяризиране на постиженията на българската пещерна минералоогия по света. Разработени у нас методи за изследване на пещерни минерали (Shopov, 1987) вече се използват в 14 лаборатории по света.

Описание на основните минерали от пещери образувани от атмосферни води

Арагонит

Арагонитът е втория по разпространение след калцита минерал в българските пещери. Среща се в редица пещери в Западна Стара планина, Витоша, Западен Пирин, Западните и Централни Родопи (Найденова и Костов, 1964, Малеев, 1974, Филипов, 1980, 1990, Filipov 1987, Shopov & Ivanov, 1985, 1990). Находищата са му привързани изключително към пещери, формирани в карбонатни скали с повишено съдържание на магнезий.

Обикновено се среща като ератични едро кристални агрегати (антодита или кристалик-тити) от безцветни добре оформени иглести кристали с дължина на отделните индивиди до 2 – 3 см. върху калцитови коралити кристализирали от капилярни ципи и по рядко като агрегати, образувани от капеща вода (сталактити, сталагмити, завески), понякога заедно с калцит. Върху първия тип арагонитови агрегати често се наблюдават криптокристални образувания от типа пещерно мляко, изградени от богати на магнезий минерали, като брусит, магнезит, хънтит, доломит, хидромагнезит, сапонит.

Хънтит

Установен е в карстова кухня, пресечена от минна изработка в района на Михалковското флуоритно находище, Централни Родопи (Малеев, 1974), в пещерите „Венеца“, Видинско, „Пепелянката“, Пернишко и „Шаралийската“, Благоевградско (Филипов, 1983) и SCS, Свогенско (Shopov & Ivanov, 1985, 1990).

Във всички находища се наблюдава като бели криптокристални агрегати от типа пещерно мляко върху арагонитови кристали. В Михалковското находище и „Пепелянката“ асоциира с доломит и магнезит, а в „Шаралийската“ – с хидромагнезит.

Хидромагнезит

Установен е в „Духлата“, Пернишко (Филипов, 1980, 1982), „Шаралийската“, Благоевградско (Бонев, 1985) и SCS, Свогенско (Shopov & Ivanov, 1985, 1990).

И в трите находища се наблюдава като бели криптокристални агрегати от типа пещерно мляко върху арагонитови кристали. В „Духлата“ е главен минерал на пещерното мляко, като в парагенезата участват сапонит, арагонит и влакнест калцит, а в „Шаралийската“ асоциира с хънтит.

Доломит

Установен е в карстова кухня, пресечена от минна изработка в района на Михалковското флуоритно находище, Централни Родопи (Малеев, 1974) и в пещерата „Пепелянката“, Пернишко (Филипов, 1983).

И в двете находища се наблюдава като бели криптокристални агрегати от типа пещерно мляко върху арагонитови кристали, в парагенеза с хънтит и магнезит. В „Пепелянката“ се среща и като микроскопични псевдооктаедрични кристали върху сталагмити.

Магнезит

Установен е в карстова кухня, пресечена от минна изработка в района на Михалковското флуоритно находище, Централни Родопи (Малеев, 1974) и в пещерата „Пепелянката“, Пернишко (Филипов, 1983).

И в двете находища се наблюдава като бели криптокристални агрегати от типа пещерно мляко върху арагонитови кристали, в парагенеза с хънтит и доломит.

Сапонит

Установен е в „Духлата“, Пернишко (Филипов, 1980), където заедно с хидромагнезит, брусит, арагонит и влакнест калцит оформя криптокристални образувания от типа пещерно мляко със сфероидална форма и размери до 0,5 см с бял цвят върху арагонитови кристали. Наблюдава се и като мономинерални ципи с жълтеникав цвят върху арагонитовите кристали.

Брусит

Установен е в „Духлата“, Пернишко (Филипов, 1980), където заедно с хидромагнезит, сапонит, арагонит и влакнест калцит оформя криптокристални образувания от типа пещерно мляко със сфероидална форма и размери до 0,5 см с бял цвят върху арагонитови кристали.

Селитра

Установена е в малки пещери по поречието на Русенски Лом (Й. Йовчев, 1962) и по поречието на Искъра в землището на с. Царевец, Врачанско (Филипов, 1975 – непубликувани данни).

Наблюдава се като крустификационни кори от иглести кристали или „пещерни цветя“ с размери до 2 – 3 см, с бял или жълтеникав цвят по тавана и стените на пещерите. Произхода и е свързан с животновъдната дейност в района.

Описание на основните минерали образувани от взаимодействие на прилепно гуано с карстови скали и води

Апатит

Установен в „Орлова чука“, Русенско (Димитров и Алексиев – непубликувани данни, Филипов, 1983) и „Магурата“, Видинско (Филипов, 1980, 1999).

В „Орлова чука“ се наблюдава като безцветни, микроскопични добре оформени иглести кристалчета с размери 2 – 3 мм, инкрустиращи стените на пещерата, а в „Магурата“ – като едроркистални лъчести агрегати или криптокристални стъкловидни агрегати (разновидност колофан) с червеникаво кафяв цвят, изграждащ сталактити – самостоятелно или в парагенеза с брусит.

Ардеалит

Установен в „Орлова чука“, Русенско (Филипов, 1983). Среща се заедно с брушит и гипс като дребно до фино кристални прахообразни прослойки с бял цвят (изсъхнало пещерно мляко) сред покрити от прилепно гуано глинесто-песъчливи отложения на пода на пещерата.

Брушит

Установен е в „Магурата“, Видинско, „Орлова чука“, Русенско и „Моровица“, Тетевенско (Филипов, 1980, 1983, 1999).

В „Магурата“ заедно с апатит или самостоятелно изгражда едро кристални цевични или конични сталактити с дължина до 10 см, а в „Моровица“ се среща като „пещерни цветя“ с размери до 2 – 3 см. Отличава се с жълтеникав цвят. В „Орлова чука“ заедно с ардеалит и гипс се среща като дребно до фино кристални прахообразни прослойки с бял цвят (изсъхнало пещерно мляко) сред покрити от прилепно гуано глинесто-песъчливи отложения на пода на пещерата.

Таранакит

Установен е в пещерите „Юбилейна“, „Водната“ и „Новата“ (Пещерско), „Магурата“, Видинско и „Зандана“, Шуменско (Филипов, 1979, 1980).

Среща се като криптокристални пастообразни прослойки с бял цвят (пещерно мляко) с дебелина до 5 см сред покрити от прилепно гуано глинесто-песъчливи отложения на пода на пещерите, а в „Магурата“ – и като конкреции с размери до 2 см.

Тодорокит

Установен е в „Магурата“, Видинско (Филипов, 1980).

Наблюдава се като черна ципа върху брушитови сталактити.

Всички минерали изброени в този раздел са генетично свързани с отложения на прилепно гуано.

Списък на първите находки на пещерни минерали в България

№	Минерал	година	автор	формула
1	лед			H ₂ O
2	калцит	1923	Бончев, Г.	CaCO ₃
3	селитра	1960	Йовчев, Й.	KNO ₃
4	арагонит	1964	Найденова, Костов	CaCO ₃
5	гипс	1964	Найденова, Костов	CaSO ₄ ·2H ₂ O
6	целестин	1964	Найденова, Костов	SrSO ₄
7	доломит	1964	Найденова, Костов	CaMg(CO ₃) ₂
8	хънтит**	1974	Малеев, М.	CaMg ₃ (CO ₃) ₄
9	таранакит**	1976	Филипов, А.	H ₆ K ₃ Al ₅ (PO ₄) ₈ ·18H ₂ O
10	магнезит	1979	Филипов, А.	MgCO ₃
11	хидромагензит	1979	Филипов, А.	Mg ₅ (CO ₃) ₄ (OH) ₂ ·4H ₂ O
12	брусит	1980	Филипов, А.	Mg(OH) ₂
13	сапонит	1980	Филипов, А.	Mg ₃ Si ₄ O ₁₀ (OH) ₂ ·xH ₂ O
14	ардеалит**	1980	Филипов, А.	Ca ₂ HPO ₄ SO ₄ ·4H ₂ O
15	брушит**	1980	Филипов, А.	CaHPO ₄ ·2H ₂ O
16	апатит	1980	Филипов, А.	Ca ₅ (PO ₄) ₃ (F,Cl,OH)
17	тодорит**	1980	Филипов, А.	BaMn ₃ O ₇ ·H ₂ O
18	магхемит**	1983	Шопов, Спасов	γ-Fe ₂ O ₃

19	гьотит	1983	Шопов, Спасов	α -FeOOH
20	лепидокрокит	1983	Шопов, Спасов	γ -FeOOH
21	акаганеит*	1983	Шопов, Спасов	β -FeOOH
22	хематит	1983	Шопов, Спасов	α -Fe ₂ O ₃
23	церусит	1983	Шопов, Я. и др.	PbCO ₃
24	байлисит**	1984	Шопов, Я. и др.	K ₂ Mg(CO ₃) ₂ ·4 H ₂ O
25	фатерит**	1984	Шопов, Я. и др.	μ -CaCO ₃
26	малахит	1984	Шопов, Я. и др.	Cu ₂ CO ₃ (OH) ₂
27	девилин*	1984	Шопов, Я. и др.	Cu ₄ Ca(SO ₄) ₂ (OH) ₆ ·3H ₂ O
28	хидроцинкит	1984	Шопов, Я. и др.	Zn ₅ (CO ₃) ₂ (OH) ₆
29	артинит**	1984	Шопов, Я. и др.	Mg ₂ CO ₃ (OH) ₂ ·3H ₂ O
30	джорджеит**	1984	Шопов, Я. и др.	Cu ₅ (CO ₃) ₃ (OH) ₄ ·6H ₂ O
31	азурит	1984	Шопов, Я. и др.	Cu ₂ (CO ₃) ₂ (OH) ₂
32	CaCO ₃ -II***	1984	Шопов, Я. и др.	CaCO ₃ -II
33	H.T.-FeOOH***	1984	Шопов, Я. и др.	H.T.-FeOOH
34	галенит	1984	Шопов, Я. и др.	PbS
35	джорджиосит**	1985	Шопов, Я. и др.	Mg ₅ (CO ₃) ₄ (OH) ₂ ·5H ₂ O
36	дипингит**	1985	Шопов, Я. и др.	Mg ₅ (CO ₃) ₄ (OH) ₂ ·5H ₂ O
37	хидроцерусит**	1985	Шопов, Я. и др.	Pb ₃ (CO ₃) ₂ (OH) ₂
38	аурихалцит	1985	Шопов, Я. и др.	(Cu,Zn) ₅ (CO ₃) ₂ (OH) ₆
39	шрекингерит**	1985	Шопов, Я. и др.	NaCa ₃ UO ₂ (CO ₃) ₃ SO ₄ F·10H ₂ O
40	шарпит**	1985	Шопов, Я. и др.	(UO ₂) ₆ (CO ₃) ₅ (OH) ₂ ·7H ₂ O
41	виартит**	1985	Шопов, Я. и др.	Ca ₃ U ₇ C ₂ O ₂₂ (OH) ₁₆ ·4H ₂ O
42	рьдърфорин**	1985	Шопов, Я. и др.	UO ₂ CO ₃
43	розазит	1985	Шопов, Я. и др.	CuZn(CO ₃)(OH) ₂
44	целерит**	1985	Шопов, Я. и др.	CaUO ₂ (CO ₃) ₂ ·5H ₂ O
45	пироаурит**	1985	Шопов, Я. и др.	Mg ₆ Fe ₂ (CO ₃)(OH) ₁₆ ·4H ₂ O
46	накаурит**	1985	Шопов, Я. и др.	Cu ₈ (SO ₄) ₄ (CO ₃)(OH) ₆ ·48H ₂ O
47	познякит**	1985	Шопов, Я. и др.	Cu ₄ (SO ₄)(OH) ₆ ·H ₂ O
48	туямунит**	1985	Шопов, Я. и др.	Ca(UO ₂) ₂ V ₂ O ₈ ·8H ₂ O
49	англезит	1985	Шопов, Я. и др.	Pb SO ₄
50	борнит	1985	Шопов, Я. и др.	Cu ₅ FeS ₄
51	термонатрит	1987	Шопов, Я. и др.	Na ₂ CO ₃ ·H ₂ O
52	натрон	1987	Шопов, Я. и др.	Na ₂ CO ₃ ·10H ₂ O
53	гипс	1987	Шопов, Я. и др.	Al(OH) ₃
54	ацетамид	1987	Шопов, Я. и др.	CH ₃ CONH ₂
55	кварц	1987	Шопов, Я. и др.	α -SiO ₂
56	алофан	1988	Шопов, Я. и др.	Al ₂ Si(OH) ₁₀
57	нюберит	1988	Шопов, Я. и др.	MgHPO ₄ ·3H ₂ O
58	пурпурит	1988	Шопов, Я. и др.	(Mn,Fe) PO ₄
59	пиролузит	1989	Шопов, Я. и др.	α -MnO ₂
60	епсомит	1989	Шопов, Я. и др.	MgSO ₄ ·7H ₂ O
61	хексахидрит	1989	Шопов, Я. и др.	MgSO ₄ ·6H ₂ O
62	депюжолзит	1989	Шопов, Я. и др.	Ca ₃ Mn(SO ₄) ₂ (OH) ₆ ·3H ₂ O

*** - минерали нови за науката

** - минерали нови за България

* - минерали едновременно установени и от други автори в рудници

БЛАГОДАРНОСТИ

Тези изследвания са финансирани от Националния Фонд за Научни изследвания по договор НЗ 811/98 на Я. Шопов

ЛИТЕРАТУРА

- .Алексиев Б. 1964. Алкални пирокластични скали в България. - Год СУ, ГГФ, кн.1 Геология, 57, 159 – 165.
- .Алексиев Б, Н. Гноевая. 1963. Вулканско стъкло в пещерата „Леденика“, Врачанско. – Природа, кн. 6., С.
- .Бончев Г. 1923. Минералите в България. - Год СУ, Природо-математичен факултет, 19.
- .Бонев К. 1985. Минералогия на пещерното мляко от Шаралийската пещера. – Експедиционен годишник на СУ „Кл. Охридски“, 37 – 47.
- .Damyanova A (1995) Solar Activity and Variations of the Cosmic Rays Flux in the Past from data from the Luminescent Solar Index. M.Sc. Thesis (supervised by Y. Shopov), University of Sofia, 36 p.
- .Dermendjiev VI, Shopov Y.Y., Buyukliev G.(1990) Solar activity in the past and the problem of Solar Dynamo.-Solar Physics, 128, 217-25
- .Dermendjiev V., Buyukliev G., Shopov Y.Y.(1990) The Prolonged Minima and Maxima of Solar activity.- in „The Sun and Cool Stars: activity, magnetism, dynamos“, Ed. By I. Tuominen, D. Moss, G. Rudiger, IAU Symp. Ser., Lecture Notes in Physics, No. 130, Springer Verlag, pp. 268- 270.
- .Dermendjiev V., Shopov Y.Y., Buyukliev G.N., I.Panayotova(1991) One New Indirect Solar Activity Index - Geomagnetism and Aeronomy, v.31, No.5, p.739-740.
- .Dermendjiev V., Shopov Y.Y.(1992) New indirect data on Solar activity and the Reality of the Maunder and Sporer minima.- in b
- .Dermendjiev V., Shopov Y.Y., Buyukliev G.N.(1996) High- Precision Method of Cave Deposits Dating and an Implication for Archeometric Study.- PACT Journal 45, IV.7, pp. 307-312.
- .Gurbeva D. (1999). Composition and Influence of the Long- period Variations of the Solar Insolation on Glaciations of the Earth. M.Sc. Thesis (supervised by Y. Shopov), University of Sofia, 36 p.
- .Marinova E. (1995) Extraction of Additional Data from the Time Series of the Solar Index „Microzonality of Luminescence of Speleothems“. M.Sc. Thesis (supervised by Y. Shopov), University of Sofia, 50 p.
- .Филипов А. 1977. Термодинамичен анализ на условията на образуване на таранакит при стандартни условия.- В кн. Спелеология (Докл. Нац. конфер. спелео., София, 1976), 37 - 49.
- .Филипов А. 1979. Таранакит от две находища в България. - Год СУ, ГГФ, кн.1 Геология, 70, 287-298.
- .Филипов А. 1979. Термодинамичен анализ на системата $(K, NH_4)_2O - CaO - Al_2O_3 - P_2O_5 - H_2O$ с оглед генезиса на таранакита. - Год СУ, ГГФ, кн.1 Геология, 299 - 307.
- .Филипов А. 1979. Условия на образуване на хидромагnezита и калцитовите вискери от пещерата „Духлата“, Пернишки окръг. - Докл III Нац. конфер. спелео., С.
- .Филипов А. 1982. Хидромагnezит от пещерата „Духлата“, с. Боснек, Пернишки окръг. - Год СУ, ГГФ, кн.1 Геология, 72, 203 - 218.
- .Филипов А. 1980. Брушитовые сталактиты из пещеры „Магура“, Болгария: первая находка. - Докл. Европ. регион. конфер. спелео., София, 1980. С., 2, 82 - 85.
- .Филипов А. 1980. Гидромагnezит, арагонит, нитевидны кальцит, сапонит и брусит, слагающие „Горное молоко“ из пещеры „Духлата“, Болгария. - Докл. Европ. регион. конфер. спелео., София, 1980. С., 2, 86 - 106.
- .Филипов А. 1982. Кальцит - арагонитовые соотношения в пещерах и некоторые возмож-

- ности кристаллизации магний-содержащих минералов. - Докл. I Международна школа „Актуални проблеми на спелео....“
- .Филипов А. 1983. Съвременни проблеми и задачи на спелеоминералогията в България. – Доклади на IV Национална конференция по спелеология, Варна. С., 1983., 28 - 31
- .Филипов А. 1983. Спелеоминералогия - проблеми и задачи. - Докл. II Международна школа „Актуални проблеми на спелео....“, Чепеларе.
- .Филипов А. Б. Димитрова, П. Николов. 1983. Условия на образуване на арагонита в пещерата „Новата“, гр. Пещера, Пазарджишки окръг. - Докл. II Международна школа „Актуални проблеми на спелео....“, Чепеларе.
- .Филипов А. 1988. Минералогия на пещерите „Фуентес“ и „Лечуса“, провинция Пинар дел Рио, Куба. - Год СУ, ГГФ, кн.1 Геология, 77, 87 - 97
- .Филипов А. 1986. Минералогия на пещерите от Карлуковския карстов район. - Докл. Научно-практическа конфер. спелео., Карлуково, 15.05 - 18.05.1986.
- .Filipov A. 1987. Aragonite - calcite relations from caves in West Rhodopien. - C.R.Acad. bulgar. Sci.,
- .Филипов А. 1990. Условия на образувне на арагонита в някои пещери от Пещерския карстов район, Западни Родопи. - Год СУ, ГГФ, кн.1 Геология, 79, 162 – 173.
- .Филипов А. 1998. Фосфатни минерални парагенези в пещерни обстановки. Термодинамичен анализ.- Постерна сесия на спец. Геология „110 години Софийски Университет“
- .Филипов А. 1999. Фосфатни минерални парагенези от пещерата „Магурата“, с. Рабиша, Видинско. – Проблеми на минерогенезиса, сб. Резюмета. С., 32.
- .Filipov A. 2002. Calcite – Aragonite Relations in Caves: Temperature Dependence of the Critical Mg^{++}/Ca^{++} Ratio in Parent Solutions Promoting Aragonite Crystallization. – Abstracts of the International Workshop on: „Cave Climate and Paleoclimate- Best Record of the Global Change“, Stara Zagora/Bulgaria, Sept 2002, 13.
- .Filipov A. 2004. Calcite – Aragonite Relations in Caves: Temperature Control on the Critical Mg^{++}/Ca^{++} Ratio in Solutions Favored Aragonite Precipitation. – Минерогенезис – 2004. Резюме. СУ, С., 66.
- .Йовчев Й. 1962. Полезни изкопаеми, ч. 2, 1, С.
- .Kolev B., Shopov Y.Y.(1991) Volcanic Caves in Bulgaria.–Proceedings of the 6th International Symposium on Vulcano- speleology, Hilo, Hawaii, 1991, pp.171- 175
- .Костов Ив. и др. 1964. Минералите в България. Изд. БАН, С., 540 с.
- .Малеев М. 1974. Хънтит от района на Михалковското флуоритно находище, Централни Родопи. – В Минерогенезис., БАН., С., 243 – 250.
- .Малеев М., А. Филипов. 1974. Нитевидные кристаллы кальцита из пещеры „Водопада“, округ Ловеча. - Год СУ, ГГФ, кн.1 Геология, 66, 151 - 161.
- .Малеев М., А. Филипов. 1975. Дислокационны механизм роста нитевидных кристаллов кальцита, слагающего „Горное молоко“ из пещеры „Водопада“, Болгария. - Докл. VI Междунар. конг. Спелеология, Оломоуц, Чехослвакия, 499 -508.
- .Найденова Е., Ив. Костов. 1964. Арагонит-калцитови съотношения в една от пещерите при с. Искрец, Софийско. - Год СУ, ГГФ, кн.1 Геология, 57, 93 – 110.
- .Petrusenko S., Shopov Y., A. Kunov (1999) Micromorphologic Peculiarities and Typomorphic Luminescence of Calcites from Bulgarian Deposits of Various Genesis.- Proceedings of The National Scientific Conference on New Achievements and Actual Problems of Karstology and Speleology in Bulgaria, March 25- 28, 1999, Sofia, pp. 75- 81.
- .Sanabria M.-E. (1996). Reconstruction of the Solar Luminosity in the Last 36 000 Years. M.Sc. Thesis (supervised by Y. Shopov), University of Sofia, 29 p.
- .Shopov Y.Y., Spasov V.A.(1982)Spectral analysis of inorganic admixtures in $CaCO_3$ by fluorescent methods. - X Jubilee National Conference on Atomic Spectroscopy with International participation Abstracts, Veliko Turnovo, 1982, p.311- 312.

- .Shopov Y.Y., Spasov V.A.(1983)Speleological Applications of Physical Methods for analysis of solids.- Abstracts of the First Nat. Congress of the Phys. in B. (Sofia, 28 IX- 1 X 1983), p.193. (B)
- .Shopov Y.Y.(1983)Cave crystal growth and methods for its acceleration.- Proceedings of the European Regional Conference of Sp., Sofia 22-28 Sept.1980, v.1, pp.305-306.
- .Shopov Y.Y., Kostov R.I., Manouchev B.P.(1985)Gamma Spectroscopy applied to ESR dating of calcite stalactites.- in book: ESR Dating and Dosimetry (ed. by M. Ikeya & T. Myki), IONICS Tokyo, pp.73- 76
- .Shopov Y.Y.(1985)Causes of cation-activated photoluminescence of CaCO_3 .-Exp. Ann. Sofia Univ., 1985, v.1, pp.5-21.
- .Shopov Y.Y., Grynberg M.A.(1985)A New Method for Direct Photography of Luminescence.- Exp. Ann. Sofia Univ. 1985, v.1, p.139-145
- .Shopov Y.Y., Rusanov V.(1985)Application of the Visual Luminescent Analysis and the Moessbauer Spectroscopy for research of the formation of karst.- Exp. Ann. of Sofia Univ., v.1, pp.27-35.
- .Shopov Y.Y., Ivanov G.I., Spasov V.A., Georgiev G.M., Kostov R.I. (1985)Phase relations and spectral properties of the system calcite-aragonite- huntite- hydromagnesite-gypsum (abstract of paper on the III-th International School on „Karst and Topical Problems of Speleology (KTPS), 1-10 IX 1985, Vratza)- Exp. Ann. of Sofia University, v.1, p.23.
- .Shopov Y.Y., Kostov R.I., Ivanov G.I.(1985)A new Zn- Cu- Mg cave mineralization from B.- Exp. Ann. of Sofia University, v.1, p. 24(abstr. of III Int.School on KTPS
- .Shopov Y.Y., Ivanov G.I., Spasov V.A., Kostov R.I.(1985)Paragenesis and properties of the New Mineral CaCO_3 -II. -Exp. Ann.of Sofia University, v.1, p.25(abstract of the III-th Int.School on KTPS).
- .Shopov Y.Y., Rusanov V., Kostov R.I., Spasov V.A., Ivanov G.I. (1985) Cave association of 4 iron minerals and data for a new mineral (FeOOH - H.T.)- Exp. Ann. of Sofia Univ., v.1, p.26 (abstract of the III-th Int. School of KTPS)
- .Shopov Y.Y.(1986)Applications of photoluminescence in Speleology.- B. Caves, v.4, pp.38-45. (B)
- .Shopov Y.Y.(1986) Evolution of B. Speleomineralogy (1923-1986).- Bulgarian Speleology, v.2, pp.21-32. (B)
- .Shopov Y.Y.(1987) Laser Luminescent MicroZonal Analysis- A New Method for Investigation of the Alterations of the Climate and Solar Activity during Quaternary- in „Problems of Karst Study of Mountainous Countries“, Ed. By T. Kiknadze, MEISNIEREBA, Tbilisi, pp.228-232
- .Shopov Y.Y., Georgiev L.N.(1987)Quantitative Theory of the Solubility of Carbonate Rocks in Dependence of the Physico- Chemical and Climatic Conditions.- Exp. Ann. of Univ. of Sofia, A- Sp., v.5, pp.9-16
- .Shopov Y.Y., Filipov A.F.(1987)Mineralogical investigations and problems of saving the caves in karst of Karlukovo.-Abstracts of the V-th Nat. Conference of Speleology (Sofia, 28-30 VIII 1987)p.3. (B)
- .Shopov Y., Kolev B., Petrov Sr.(1987)Mineralogy of a volcanic cave of the east Rodopes Mts.- Abstr.of the V-th Nat.Conf.on Speleology p.3. (B)
- .Shopov Y.Y.,Dermendjiev V.N.,Buyukliev G.I.,Georgiev L.N.,Stoychev T.S.(1988)Investigations on the Variations of the Solar Activity during the Holocene by means of LLMZA of Cave Flowstone.- Communications of the Int. Symp. on Phys., Chem & Hydrogeol. Research of Karst, Kosice, May 10-15, 1988, pp.97-100;
- .Shopov Y.Y.(1988)B. Cave Minerals.-The National Sp. Soc. Bulletin, USA, 50 (June 1988), pp. 21-24
- .Shopov Y.Y.(1988) Methodics of Laser Luminescent Spectral Analysis of Powders and Minerals.-in book: „Spectral Methods of solving of the problems of the Solid State Physics“, Scientific Commission on „Atomic and Molecular Spectroscopy“ of AS USSR, Acad. Sci. Press „Nauka“ 1988,

Moskow, p.185-190.

.Shopov Y.Y., Ivanov G.I., Kostov R.I.(1988)Phase Analysis of the Polymorphic modifications of CaCO₃ by spectra of its photo- luminescence. -in book: „Spectral Methods for solving of Problems of the Solid State Physics“, Scientific Commission on „Atomic and Molecular Spectroscopy“ of Academy of Sciences of USSR, Acad. Sci. Press „Nauka“, 1988, Moskow, p.191-201.

.Shopov Y.Y., Kostov R.I., Manouchev B.P.(1988)Application of EPR for Dating.- Rev. Bulg. Geol. Soc., XLVII, v.2, 113-14

.Shopov Y.Y.(1988)Methods and Technics for Research of Luminescence of Speleothems and their application in the International Programme of „Luminescence of Cave Minerals of the World“- Communications of the Int. Symp. on Phys., Chem & Hydrogeol Res. of Karst, Kosice, May 10-15, 1988, pp.60-66

.Shopov Y.Y., Georgiev G.I.(1988)Relations of the main cave minerals Abstracts of the Int.Symp. on Physical, Chemical and Hydrogeol. Res. of Karst (Kosice, CSSR, 10-15 May 1988), pp.4-5.

.Shopov Y.Y., Dermendjiev Vl., Buyukliev G.(1989) Investigations on the Old Variations of the Climate and Solar Activity by A New Method- LLMZA of Cave Flowstone.- Proc. of 10th Internat. Congr. of Speleology, 13-20 August 1989, Budapest, v.1, pp.95-97.

.Shopov Y.Y.(1989) Bases and Structure of the International Programme LCM of the Commission of Physical Chemistry and Hydrogeology of Karst of UIS- UNESCO.- Exp. Ann. of Sofia University, v.3/4, pp.111- 127.

.Shopov Y.Y.(1989)Genetic Classification of Cave Minerals.-Proc. 10th International Congress of Sp., 13-20 August 1989, Budapest, v.1, pp.101-105.

.Shopov Y.Y. (1989) Unusual Caves in the Garhwal Himalaya.– Exp. Ann. of Sofia University, v. 3/4, pp.14-19.

.Shopov Y.Y., Petrov S.L., Nenova P.I., Burin Kl.I., Tsankov L.T. (1989) Genesis and Mineralization of two Himalayan Caves. (In nonkarstic rocks). Exp. Ann. of Sofia University, v. 3/4, pp.20-27

.Shopov Y.Y., Georgiev S.L., Georgiev L.N.(1989)Climatic Reasons for Karstification of Pirin Mts.- Exp. Ann. of Sofia University, v. 3/4, pp.42-53.

.Shopov Y.Y.(1989)Spectra of Luminescence of Cave Minerals- Exp. Ann.of Sofia University, v. 3/4, pp.80-85.

.Shopov Y.Y.(1989)Laser Fluorescent Spectroscopy of Cave Minerals. Laser- Atomic Spectroscopy Post XXVI CSI Symposium, 7-9 July 1989, Burgas.- Abstracts of XXVI Colloquium Spectroscopicum Internationale, v. IV, p.94.

.Shopov Y.Y., Dermendjiev V.N., Buyukliev G.(1990) Methods for Research of the Solar Activity in the Past and Flowstone Luminescent Records of the Solar Activity.- Studia Carsologica, v.2 pp.139- 149.

.Shopov Y.Y., Dermendjiev V.N., Buyukliev G. (1990) Solar Activity in the Last 35000 years.- Annales Geophysicae(1990), s.i., 300

.Shopov Y.Y., Dermendjiev Vl.(1990)Microzonality of Luminescence of Cave Flowstones as a New Indirect Index of Solar Activity.- Compt. Rend. L'Acad.B. Sci., v.43, 7, pp.9-12.

.Shopov Y.Y., Ivanov G.I.(1990)Phase Relations in the System of Calcite- Hydromagnesite- Vaterite and Influence of Cation Admixtures over it.- Exp. Ann. Univ. of Sofia, A- Speleology, v.5 pp.28-50.

.Shopov Y.Y., Spasov V.A.(1990)Activators of luminescence of CaCO₃ in speleothems. -Exp. Annual of Sofia Univ., A- Speleology, v.5, pp.60-75.

.Shopov Y.Y, Georgiev L., Tsankov L., Dermendjiev V, Buyukliev G. (1991) Methods for Research of Luminescence of Cave Minerals and Speleothem Records of the Paleoclimate and Solar Activity in the Past.- IGCP 299 Newsletter, v.2, p. 52-58.

.Shopov Y.Y, Dermendjiev V, Buyukliev G.(1991) A New Method for Dating of Natural Materials with Periodical Macrostructure by Autocalibration and it's Application for Study of the Solar Activity

in the Past.- Quaderni del Dipartimento di Geo., n.13 Universita di Padova, pp.23- 30

.Shopov Y.Y., V. Dermendjiev, G. Buyukliev (1991) Asrophysycal Effects and Solar- Terrestrial Relationships Recorded by the Convencional Indirect Indexes and the new LLMZA index of the Solar Activity in the Past- in book: „ICSU Round Table on Space and Solar influences on the Environment“ (ed. by S. Radicella and K. Serafimov), p.55- 72.

.Shopov Y.Y.(1991) A new method for photography of luminescence. The NSS Bulletin, v.53(2), 123

.Shopov Y.Y., Ford D.C., Morrison J., Schwarcz H.P., Georgiev L.N., Sanambria M.E., Dermendjiev V., Buyukliev G.(1992) High resolution records of Quaternary Solar Activity, Climate and Variations- GSA Abs., v.24 (7), 268.

.Shopov Y.Y, Dermendjiev V, Buyukliev G.(1993) A New Method for Dating of Natural Materials with Periodical Macrostructure. B. Patent 51012 from v.8 1, 1990, Patent office bulletin, 1993, 1, p.20-21 (B)

.Shopov Y.Y., Ford D.C., Georgiev L.N., T.Timusk, Morrison J., Schwarcz H.P.(1993) Very high resolution paleo- environmental data from the luminescence of speleothems.- Abstracts of the 1993 Joint Annual Meeting of the GAC- MAC of Canada, Edmonton, 17-19 May 1993, p.96.

.Shopov Y.Y., Ford D.C., C.J.Yonge, W.MacDonald, Georgiev L.N., Sanambria M.E, Dermendjiev V., Buyukliev G.(1994) High resolution records of Climatic Variations and Solar Forcing in the last 2000 years from the luminescence of speleothems.- Abstr. of NATO Advanced Research Workshop: Climatic Variations and Forcing Mechanisms of the last 2000 years, Il Ciocco, Italy, 3-7 Oct.1994

.Shopov Y.Y., Ford D.C., Schwarcz H.P.(1994) Luminescent Microbanding in speleothems: High resolution chronology and paleoclimate.- Geology, v.22, p.407 -410, May 1994.

.Shopov Y.Y., A.Damyanova, Y. Damyanov, L.Tsankov, C.J.Yonge, J. Bland, D.C. Ford (1996) Speleothem Records of Processes Beyond the Solar System (Supernova Eruptions)- in book „Climatic Change- the Karst Record“, Ed. by S.E. Lauritzen. KWI, Bergen, p. 152.

.Shopov Y.Y., A.Damyanova, Y. Damyanov, L.Tsankov (1996) Speleothems Luminescence Proxy Records of Geomagnetic Field Intensity.- in book „Climatic Change- the Karst Record“, Ed. by S.E. Lauritzen. KWI, Bergen, p. 153.

.Shopov Y.Y., L.Tsankov, L.N.Georgiev, A.Damyanova, Y. Damyanov, D.C. Ford, C.J.Yonge, W. MacDonald, H.P.R.Krouse (1996) Speleothems as Natural Climatic Stations with Annual to Daily Resolution- in book „Climatic Change- the Karst Record“, Ed. by S.E. Lauritzen. KWI, Bergen, p. 150-151.

.Shopov Y.Y., L.Tsankov, M. Buck, D.C.Ford (1996) Time Resolved Photography of Phosphorescence.- in book „Climatic Change- the Karst Record“, Ed. by S.E. Lauritzen. KWI, Bergen, p. 154.

.Shopov Y.Y., L.Tsankov, L.N.Georgiev, A.Damyanova, Y. Damyanov, E. Marinova, D.C. Ford, C.J.Yonge, W. MacDonald, H.P.R.Krouse (1996) Speleothem Luminescence proxy Records of Annual Rainfall in the Past. Evidences for „The Deluge“ in Speleothems.“- in book „Climatic Change- the Karst Record“, Ed. by S.E. Lauritzen. KWI, Bergen, p. 155-156.

.Shopov Y.Y. (1997) Luminescence of Cave Minerals- in book: „Cave Minerals of the world“ second edition, ed by C.Hill, P. Forti, NSS, Huntsville, Alabama, USA, 244-248

.Shopov Y.Y.(1997) Laboratory Techniques.- in book: „Cave Minerals of the world“ second edition, ed by C.Hill, P. Forti, NSS, Huntsville, Alabama, USA, 291- 293.

.Shopov Y.Y., L.Tsankov, C.J.Yonge, H.P.R.Krouse, A.J.T. Jull (1997) Influence of the Bedrock CO₂ on Stable Isotope Records in Cave Calcites.- Proc. of 12th UIS Congress, La Chaux-de- Fonds, Switzerland, 10- 17 August 1997, v.1, pp.65- 68.

.Y.Y.Shopov, D.C.Ford, C.Yonge, W.MacDonald, L.Georgiev, M. Sanambria, V.Dermendjiev, Al.Benderev, G.Buyukliev, S.Georgiev, M. Delchev, M. Sirakova (1998) High Resolution Records of Climatic Variations and Solar Forcing from the Luminescence of Speleothems- in:“Global Karst Correlation“- Chapter 15, ed. by Y.Daoxian & L.Zaihua, Science Press, New York and VSP BV-

Utrecht, The Netherlands & Tokyo pp.269-289.

.Shopov Y.Y., L.Tsankov, L.N.Georgiev, A. Damyanova, Y.Damyanov, D.Ford, C.J. Yonge (1998) Speleothems as natural climatic stations with annual to daily resolution- Abstracts of the 1st IGBP Past Global Change Open Science Meeting, 20-23 April 1998, London, UK, pp.117-118.

.Shopov Y.Y., D. A. Stoykova, D.Ford, L.N.Georgiev, L.Tsankov (1998) Powerful Millennial-Scale Solar Luminosity Cycles in an Experimental Solar Insolation Record and their Significance to the Termination- II. - Abstracts of AGU Chapman Conference on Mechanisms of Millennial-Scale Global Climate Change, June 14- 18, 1998, Snowbird, Utah, p.25.

.Shopov Y.Y., C. J. Yonge, L.T.Tsankov, S.Georgiev, L.N.Georgiev, D.C. Ford. (1998) Potential of Quantitative Paleoclimatic Reconstructions of Past Carbonate Denudation Rate Variations.- Abstracts of IGCP Project 379 Meeting, Bowling Green, US, 23- 25 September 1998, 23.

.Shopov Y.Y.(1999) Speleothem Records of Environmental Changes in the Past.-in book: Contribucion del Estudio Cientifico De Las Cavidades Karsticas Al Conocimiento Geologico, ed. by B.Andreo, F. Carrasco, J.J Duran, PCN, Instituto de Investigacion, Malaga, Spain, pp.117- 134.

.Shopov Y.Y., D. A. Stoykova, D.Ford, L.N.Georgiev, L.Tsankov, D. Georgieva (1999) Influence of the Earth's Orbit and Solar Luminosity on the Sea Level Changes.- Publ. Astronomy Observatory Belgrade, v.64, pp.95-102

.Shopov Y.Y., D. Stoykova, M. Sanambria, L.Tsankov, D. Georgieva (1999) - Significance of Luminescent Records for Determination of Orbital Variations and Timing of Termination - II.: -in book: Contribucion del Estudio Cientifico De Las Cavidades Karsticas Al Conocimiento Geologico, ed. by B.Andreo, F. Carrasco, J.J Duran, PCN, Instituto de Investigacion, Malaga, Spain, pp.135-142.

.Shopov Y. (1999) Bulgarian Cave Minerals- Classification.- Сб. резюмета на нац. научна конф. по „Нови постижения и актуални проблеми на карстологията и сп. в България“, София, 25-28 март 1999г., 11- 12.

.Shopov Y.Y., D.Stoykova, L.Tsankov, M.Sanabria, J. Lunberg, L.Georgiev, P. Forti, D. Georgieva (2000) Verification of the Causes of Glaciations and Sea Level Changes Using the Records of Calcite Speleothems- International Journal of Speleology, pp. 71-75.

.Shopov Y.Y.(2001) Luminescence of Cave Minerals, 15 p. - Boletín de la Sociedad Venezolana de Espeleología. N° 35

.Shopov Y.Y., D. Stoykova, L. Tsankov, M. Sanabria, D. Georgieva, D. Ford, J. Lundberg (2001) Influence of Solar Luminosity Variation on Glaciations– Past Climate Variability Through Europe and Africa, Aix-en-Provence, France, 27 – 31 August, 2001, pp. 145 – 146.

.Shopov Y.Y., D. Stoykova, L. Tsankov, M. Sanabria, D. Georgieva, D. Ford, J. Lundberg, L. Georgiev, P. Forti (2001) Intensity of Prolonged Solar Luminosity Cycles and Their Influence Over Past Climates and Geomagnetic Field- Proceedings of the XIIIth UIS Congress, Brazil, 216- 218

.Shopov Y., Ludmil.T.Tsankov, Leonid.N.Georgiev, Elena Marinova, Derek.C. Ford, Chas. J.Yonge (2001) Quantitative Annual Speleothem Records of Temperature and Precipitation in the past – A new tool for Reconstruction of past karst denudation rates.- in book „Karst Studies and Problems: 2000 and Beyond“, Ed. by B.P. Onac and T.Tamas, Presa Universitara, Cluj, pp.117-119

.Shopov Y.Y. (2002) Stalactites and Stalagmites.- in book: Encyclopedia „World of Earth Science“, v.2, Ed. By Lerner K.L, Lerner B.W., Thomson Publishing's Gale Group, Montrose (USA), pp. 558- 559.

.Shopov Y.Y. (2002) Cave Minerals and Speleothems- in book: Encyclopedia „World of Earth Science“, v.2, Ed. By Lerner K.L, Lerner B.W., Thomson Publishing's Gale Group, Montrose (USA), pp. 101- 102.

.Shopov Y.Y., D.A. Stoykova, G.Tenchov, L.Tsankov, M. Sanambria, L.N. Georgiev, D.C. Ford (2002). Correlation Between Luminescent Speleothem Records of Solar Insolation and Paleotemperature Records.- in book: „Karst Processis and the Carbon Cycle“ ed. by Y.Daoxian & Z. Cheng, Geological Publishing House, Beijing, China, IGCP379, pp. 136-144.

.Shopov Y. (2002) Influence of the Solar Luminosity on the Glaciations, Earthquakes and Sea Level Changes.- 4th International Cave Symposium on „The Sustainable Development of Cave: Academic and Policy Implications“, Samcheok, Korea, pp. 65-73 (in English), 195- 203 (in Korean)

.Shopov Y.Y.(2002) Speleothem Records- the Best Record of the Global Change. The Advance in the Field Produced by the Operation of the UIS International Program „Speleothem Records of Enviromental Changes in the Past“.- Extended abstracts of the International Workshop „Cave climate and Paleoclimate- Best Record of the Global Change“, Stara Zagora, Bulgaria, 24-27 September, 2002, pp. 35-37.

.Shopov Y., D. Stoykova, L. Tsankov, M. Sanabria, L.N. Georgiev (2002) Influence of the Solar Luminosity on Glacier Melting, Precipitation and Sea Level Changes.- Extended abstracts of the International Workshop „Cave climate and Paleoclimate- Best Record of the Global Change“, Stara Zagora, Bulgaria, 24-27 September, 2002, pp. 48-49.

.Shopov Y.Y., D. Stoykova, L. Tsankov, M. Sanabria, D. Georgieva, D. Ford, J. Lunberg, L.N. Georgiev (2002) Solar Luminosity Influence Over Geomagnetic Field, Past Climates, Glaciations and Time Shifting of Termination-II derived from speleothems.- Extended abstracts of the International Workshop „Cave climate and Paleoclimate- Best Record of the Global Change“, Stara Zagora, Bulgaria, 24-27 September, 2002, pp. 53-56.

.Shopov Y. (2003) Speleothem Records of the Global Change. - in XVI INQUA Congress, Programs with Abstracts, 23- 30 July, 2003, Reno, Nevada, p. 225- 226

.Shopov Y.Y.(2003) Activators of Luminescence in Speleothems as Source of Major Mistakes in Interpretation of Luminescent Paleoclimatic Records – in Proceedings of „Climate Changes: The Karst record- III“, ed. by M. Bakalowicz, Ch. Causse, D. Genty, 3rd International Conference, Montpellier, France, 11- 14 May 2003, p. 148- 150.

.Shopov Y., L. Tsankov, A. Damyanova, Y. Damyanov, L. Georgiev, E. Marinova, C. Yonge, D. Ford. (2003) Quantitative Annual Speleothem Records Of Temperature, Precipitation And Solar Insolation In The Past.- in XVI INQUA Congress, Programs with Abstracts, 23- 30 July, 2003, Reno, Nevada, p. 172

.Shopov Y.(2003) 20 years of Speleothem Luminescence Records of Environmental Changes.- The Advance in the Field Produced by the Operation of the UIS International Program „Luminescence of Cave Minerals“.- in Proceedings of „Climate Changes: The Karst record- III“, ed. by M. Bakalowicz, Ch. Causse, D. Genty, 3rd International Conference, Montpellier, France, 11- 14 May 2003, p. 151- 153.

.Shopov Y.Y. (2004) Speleothems: Luminescence- in: „Encyclopedia of Cave and Karst Science“, Ed. by John Gunn, Fitzroy Dearborn, New York- London. pp. 695- 697

.Shopov Y.Y. (2004) Dating of karst landforms- in: „Encyclopedia of Cave and Karst Science“, Ed. by John Gunn, Fitzroy Dearborn, New York- London. pp. 281- 283

.Shopov Y.Y. (2004) Sediments- Biogenic - in: „Encyclopedia of Cave and Karst Science“, Ed. by John Gunn, Fitzroy Dearborn, New York- London. pp. 636- 637

.Stoykova D., Y.Y.Shopov, D.Ford, L.N.Georgiev, L.Tsankov. (1998) Powerful Millennial- Scale Solar Luminosity Cycles and their Influence Over Past Climates and Geomagnetic Field- Abstracts of AGU Chapman Conference on Mechanisms of Millennial- Scale Global Climate Change, June 14- 18, 1998, Snowbird, Utah, p.26.

.Stoykova D. (1999). Influence of the Orbital Variations on the Earth's Orbit and Variations of the Solar Luminosity on Glacial Periods. M.Sc. Thesis (supervised by Y. Shopov), University of Sofia, 38 p.

.Stoykova D., Yavor Shopov, L. Tsankov, M. Sanabria, L.N. Georgiev (2002) Using of Speleothem Luminescence for Quantitative Reconstruction of Variations of the Solar Luminosity and the Effective Temperature of the Sun. -Extended abstracts of the International Workshop „Cave climate and Paleoclimate- Best Record of the Global Change, Stara Zagora, Bulgaria, 24-27 September, 2002, pp. 56-59.

.Stoykova D., Tasev S., Shopov Y., Garbeva D., Georgiev L., Sanabria M., Ford D., Lundberg J. (2003) A New Method for Improved Dating of Sedimental Paleoclimatic Records Using Evolutive Spectral Analysis of Orbital variations. -in Proceedings of „Climate Changes: The Karst record- III“, ed. by M. Bakalowicz, Ch. Causse, D. Genty, 3rd International Conference, Montpellier, France, 11-14 May 2003, p. 160.

.Stoykova D., Shopov Y., Tsankov L., Borsato A., Cucchi F., Forti P., Piccini L., Sauro U., Tuccimei P., Zini L. (2003) High- Resolution luminescence speleothem records of Late Quaternary environmental changes from Grotta Savi (Trieste karst, N- Italy). -in Proceedings of „Climate Changes: The Karst record- III“, ed. by M. Bakalowicz, Ch. Causse, D. Genty, 3rd International Conference, Montpellier, France, 11- 14 May 2003, p. 161.

.Stoykova D. (2003). Investigations of the Influence of the Solar Variations on the Past Climate. PhD. Thesis (supervised by Y. Shopov and St. Panchev), University of Sofia, 116 p.

.Yonge C. J., Shopov Y.Y. (1998) Speleothem Stable Isotope Composition, Rats Nest cave, Alberta, Canada: The Paleoenvironmental Significance of delta 13-C.- Abstracts of IGCP Project 379 Meeting, Bowling Green, US, p.23

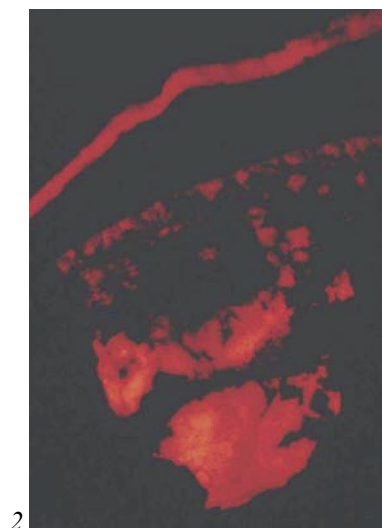
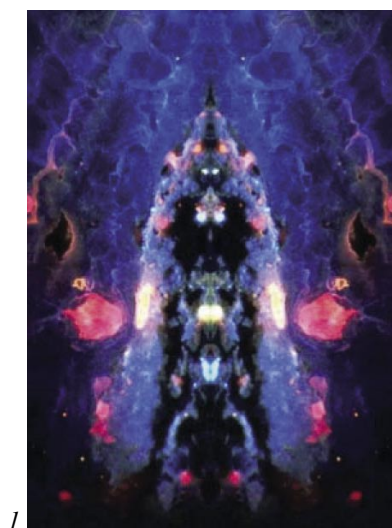


Photo 1 Cathodoluminescence of a calcite flowstone from Duhlata cave (x30 magnification)

Photo 2 luminescence a hydrothermal calcite vein in limestone, Isketz

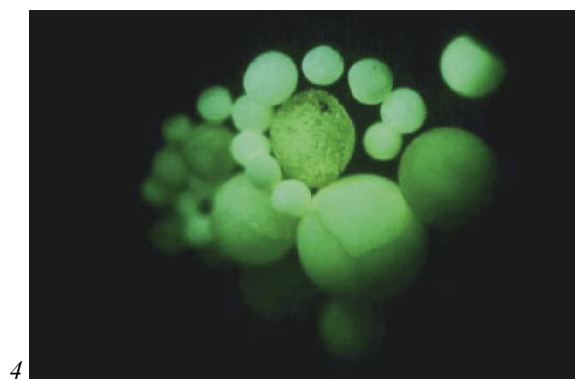
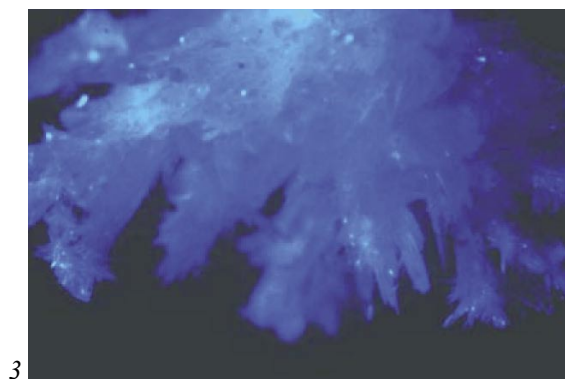
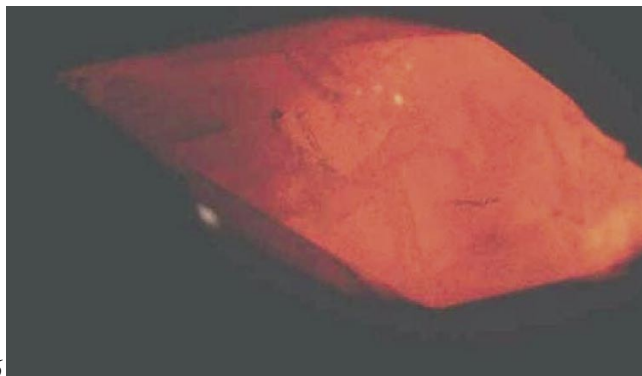


Photo 3 Ultra Violet (UV) photography of aragonite cave flower, Sharaliyskata cave, Pirin Mts.

Photo 4 Phosphorescence of calcite cave pearls, Sharaliyskata cave



*Photo 5 A hydrothermal calcite twin crystal in a hydrothermal cavern, Isketz
Photo 6 luminescence the same crystal from Photo 5.*



*Photo 7 A hydrothermal calcite twin crystal in a hydrothermal cavern, Isketz
Photo 8. Small aragonite crystals, growing over 4 cm long pseudo- hexagonal twin crystals
of cave aragonite, Minata cave, Bulgaria.*

УСТОЙЧИВОСТ НА СВОДОВЕ НА КАРСТОВИ КАВЕРНИ

Ивайло Иванов

СОФИЯ, БУЛ. „ХРИСТО СМИРНЕНСКИ“ № 1, УАСТ, КАТ. „ГЕОТЕХНИКА“, E-MAIL: IJI_FTE@UACG.BG

STABILITY OF KARST CAVERN VAULTS

Ivailo Ivanov

SOFIA, 1 "CHRISTO SMIRNENSKI" BLVD., UACEG, DEPT OF GEOTECHNICS, E-MAIL: IJI_FTE@UACG.BG

ABSTRACT

With the development of the engineering infrastructure recently more attention to new construction sites is paid. Construction of buildings, roads and railways at the areas, which have not been object of detail engineering geological investigations, provoke significant risk for appearance of hazardous geotechnical problems. Karst terrains in Bulgaria could provoke lots of potential hazardous processes when engineering geological tests are insufficient. The conditions for loss of stability of the karst cavern vaults, when the caverns are parallel to the geological strata, are discussed in the article. The experimentally determined critical width of karst caverns l_k is assumed as a base for the calculations. The results from the laboratory tests, as well as critical width values for limestones from Karlukovo – Kameno pole karst region are presented in the article.

KEY WORDS: Karst Caverns, Vaults, Stability, Critical Width

ВЪВЕДЕНИЕ

С развитието на обществото и инженерната инфраструктура все по-голямо внимание се обръща на използването на нови терени за строителство. Изграждането на сгради и съоръжения, пътища и железопътни линии в площи, които не са били обект на инженерногеоложки проучвания крие значителни опасности и рискове от възникване на неблагоприятни за строителството явления.

Карстовите терени в България крият множество потенциални опасности при недостатъчни инженерногеоложки проучвания, предшестващи строителството. Някои от тези опасни явления са установени в почти всички страни, където има разпространен карст. Това са обезводняването на районите или наводненията, оголването на основните скали и невъзможност за развитие на земеделие, сляганията на терена, внезапните пропадания и срутвания на сводовете на карстови каверни, които проявявайки се на повърхността могат да доведат до непредвидими последици и разрушения в застроените терени (Sowers, G., 1996).

Като пример шосето Искрец – Бреже преминава над пещерата „Душника“, развита в триаските варовици, разкриващи се в района. Сводът е с дебелина около 2 m (фиг. 1).



Фиг. 1. Шосето Искрец – Брези над свода на пещерата „Душника“.

Преди време е правено частично укрепване на свода, посредством бетониране. Вследствие изветрителните процеси и въздействието на теглото и вибрациите на преминаващите автомобили, преди няколко години от свода се откъртва голям скален блок. През 2000 г. започват укрепителни работи, целящи заздравяване на свода. В момента е ограничена скоростта и тонажа на автомобилите, преминаващи по пътя, което значително затруднява движението.

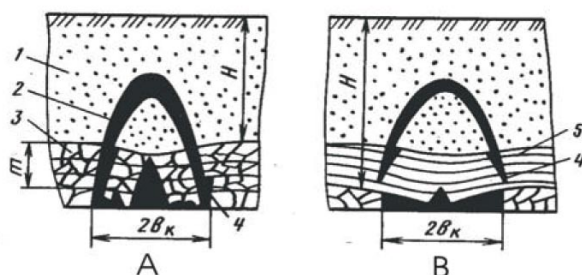
Друг подобен случай е пътят Карлуково – Луковит, преминаващ над пещерата „Преходна“. Вибрациите от пътя, както и допълнителното въздействие на вибрациите от взривовите в близките кариери за трошен камък, могат да създадат проблеми, които да доведат до разрушаване на свода на пещерата.

Теоретични предпоставки

Въпросът за устойчивостта и обрушването на свода на карстовите каверни е слабо изучен, поради сравнително рядкото проявление на тази карстова деформация. Основните механизми са приблизително същите, които се получават при обрушванията на сводовете на минните изработки, които са сравнително добре изучени.

Разрушаването на свода на карстовите каверни протича основно по два механизма (Баклашов, 1988). Първият е послойно отделяне на блокове от отделните пластове, като този начин е характерен главно за карстови каверни, развити успоредно на напластяването при сравнително дебели пластове окарстени скали. Вторият механизъм е чрез обрушване на отделни късове и образуване на сводове, като той е характерен главно за тънкопластови, силно напукани окарстени скали.

В настоящата статия е разгледан първият механизъм на разрушаване на сводовете на карстови каверни, тъй като е сравнително по-често срещан и може да доведе до по-големи последствия при проявяване на повърхността. Освен това получените резултати са приложими главно в условията на открит или зачимен карст, където покриващите почви са със сравнително малка дебелина и тяхната якост е недостатъчна, за да предотврати пропадането и проявата на деформациите на повърхността (Толмачов, Ройтер, 1990). В условията на покрит карст, почвената покривка, в зависимост от състава и якостните си свойства си забавя и „тушира“ до известна степен проявата на карстовата каверна на повърхността (фиг. 2).

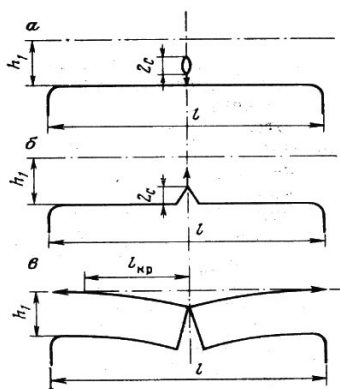


Фиг. 2. Развитие на деформации в почви, покриващи окарстени скали:

А) при несвързана почва; В) при наличието на глинест пласт.

1 – пясък; 2 – свод; 3 – окарстена скала; 4 – наклонена пукнатина; 5 – глинеста почва; m – дебелина на деформираната и напукана зона в основната скала; $2b_k$ – ширина на карстовата каверна; H – дебелина на почвената покривка.

За условията на открит, плитък или „зачимен“ карст е предложена методика (Косицын, 1980), основана върху методите на теорията на пукнатините. Опънните напрежения, появяващи се в средата на свода, довеждат до появата и развитието на микро- и макропукнатини.



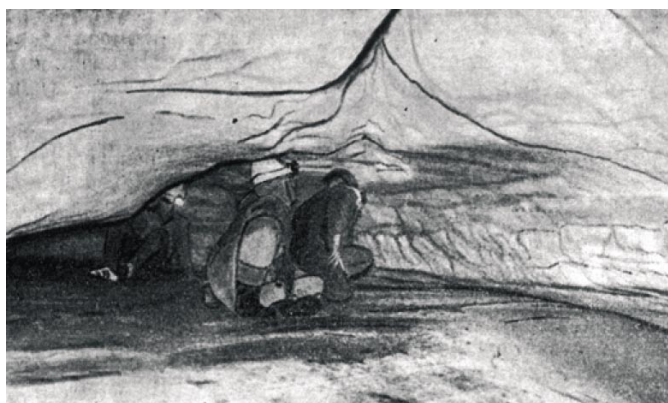
Фиг. 3. Развитие на обрушването на свода на карстова каверна.

Най-опасни от тях са тези, които са развити по средата на свода и са приблизително нормално ориентирани към него. Съгласно критерия на Griffith при достигането на критично напрежение, пукнатината с дължина $2c$ започва да нараства надолу (фиг.3). Достигайки долния край на свода, развитието и продължава нагоре. Излизането на пукнатината на долния контур се свързва с рязко увеличаване на скоростта на вертикалните премествания на свода. Разпространението на пукнатината нагоре може да бъде спряно от хоризонтална отслабена повърхност (междупластова пукнатина, глинеста прослойка или повърхността на скалите). Съгласно условието на Гордън – Кук, ако якостта на опън на съответната прослойка не надвишава $1/5$ от якостта на опън на скалата, то в нея пред вертикалната пукнатина възниква хоризонтална, сливането на които спира вертикалното развитие на пукнатината. Сливането на двете пукнатини дава начало на отделянето на покривната част на каверната под действието на собственото тегло. В резултат на това хоризонталната пукнатина нараства и се получават два конзолно надвиснали края на свода. При достигането на растящата хоризонтална пукнатина до критична дължина l_k , започва нейното неконтролирано и неустойчиво развитие (Jaeger, I., W. Cook, 1969). Този момент може да се определи като гранично равновесие на свода. Големината на l_k се определя по формулата :

$$(1) \quad l_k = \left(\frac{K_{ik}}{\gamma} \right)^{1/2} (2h)^{1/4},$$

където K_{ik} (МРа.м^{1/2}) - критично значение на коефициента на интензивност на напреженията (съгласно енергетичния критерий на Griffith); γ – обемно тегло на скалата (N/m³); h – дебелина на сводовата част или пласта (m).

Горната формула може да послужи за оценка на устойчивостта на свода на карстовите каверни в даден масив, разположени сравнително близо до повърхността, при които има опасност от обрушване на свода. Развитието на вертикалната пукнатина в централната част на свода е характерна черта за множество карстови каверни и галерии. При изучаването на пещерите в естествени условия е установено, че често в тавана на галерията или залата има вертикална пукнатина. От големината на тази пукнатина, вида на запълнителя и силите на триене в нея зависи до голяма степен устойчивостта на свода (фиг. 4).



Фиг. 4. Вертикална пукнатина в свода на пещерна галерия (сн. В. Толмачов).

Развитието на хоризонталната пукнатина и отслояването на свода на карстовите празнини, в зоната на догранично равновесие (преди достигането на l_k) довежда до възникване на премествания в пластовете над кухината, което от своя страна се изразява в деформации и слягания на повърхността.

Обрушването на свода на карстова каверна при хоризонтално залягащи и вертикално напукани пластове протича чрез загуба на устойчивост и обрушване на отделни блокове. При това граничната ширина на карстовата кухина l_{gr} често зависи от средностатистическото разстояние между вертикалните пукнатини и „застъпването“ между блоковете. Тогава $l_{gr} \leq 2b$, където b – разстояние между вертикалните пукнатини.

Експериментални изследвания

Проучването на различни литературни източници, показва, че не са много данните за определяне на K_{ik} . По-голямата част от изследванията са свързани с определянето на коефициента във връзка с допустимата ширина на минни изработки в различни скални разновидности, между които липсват варовиците. В този смисъл настоящето изследване и приложението му в проучванията на устойчивостта на карстовите терени е първо по свой род.

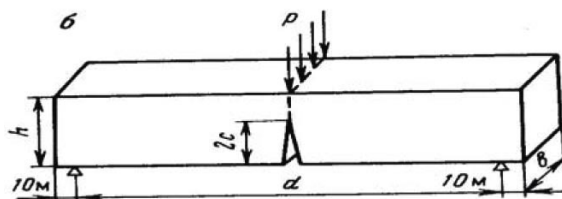
Експерименталното определяне на K_{ik} бе извършено в лабораторния блок на Геологическия институт на БАН. За целта бяха подбрани образци от варовици от Кайлъшката свита, обхващащи следните терени:

- образец № 1 – м. Пладнището – с. Карлуково;
- образец № 2 – м. Глигора – с. Карлуково;
- образец № 3 – между с. Камено поле и с. Габаре.

Методиката, по която са направени изпитванията на образците предполага определяне на граничното натоварване, при което се разрушават скални образци с изкуствено създадено начало на пукнатина. Образецът се натоварва на преса, като в централната част се създават напрежения на огъване, довеждащи до разрушаване (фиг. 5). Стойността на критичния коефициент на интензивност на напреженията K_I се определя по формулата:

$$(2) \quad K_{Ik} = 4,2 p \frac{d}{2} h^{-3/2} \sqrt{\left(1 - \frac{2c}{d}\right)^{-3} - \left(1 - \frac{2c}{h}\right)^3},$$

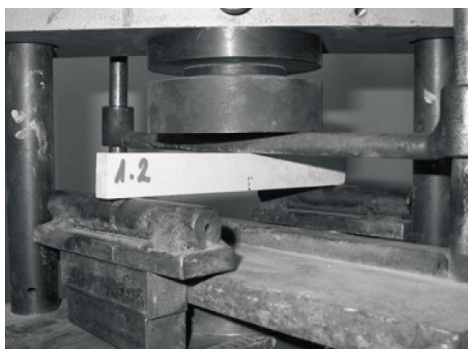
където p – натоварване (N/m); c , d , h – размери на образца (m).



Фиг. 5 Схема на експерименталното определяне на K_{Ik}

Размерите на образците са съответно: $h = 2$ cm; $b = 1$ cm; $d = 17$ cm, а дълбочината на прореза $2c$ (началото на пукнатината) = 7 mm или 0,35h; ширината на прореза е 1 mm.

Изпитванията се направиха с хидравлична 10 тонна преса „Fritz Heckert“ (фиг. 6) чрез постепенно повишаване на натоварването до разрушаване на образца. За получаване на коректни стойности бяха изготвени по три опитни тела от всеки скален къс, позволяващи усредняване на резултатите. За всеки образец е определено и обемното тегло.



Фиг. 6. Изпитване на скален образец чрез натоварване на огъване в хидравлична преса.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Получените стойности за гранични натоварвания, при които се разрушават образците, съответно стойностите на са дадени в таблица 1.

Резултатите от направените експерименти позволяват да се определи по формула (1) критичната ширина на карстовите каверни. В таблица 2 са показани резултатите за критична ширина на карстовите каверни в съответните райони, от които са взети образците за изследване при приета средна дебелина на варовиците над окастената част от варовиците.

В редица случаи разрушаването на сводовите настъпва чрез постепенно отделяне и разрушаване на пластове, успоредно с разширяването на карстовата каверна. В такива случаи за определяне на критичната ширина меродавен е пластът с най-голяма дебелина. Освен това трябва да се има предвид, че за да настъпи разрушение на свода на карстовата каверна, получе-

ната стойност на критичната ширина трябва да бъде достигната в две измерения – по условна ширина и дължина на каверната.

Табл. 1

Местоположение	Проба №	Входни данни						К _{ік} (МПа.м ^{1/2})
		Размери на пробите				Обемно тегло γ (N/m ³)	Линейно напрежение Р (N/m)	
		Дължина между опорите d (m)	Височина h (m)	Дебелина b (m)	Дълбочина на прорежа 2c (m)			
с. Карлуково, м. "Пладнището"	1.1	0,17	0,02	0,01	0,007	25166,950	13734,00	1,61
	1.2	0,17	0,02	0,01	0,007	24978,922	10987,20	1,29
	1.3	0,17	0,02	0,01	0,007	23085,246	11379,60	1,33
с. Карлуково, м. "Глигора"	2.1	0,17	0,02	0,01	0,007	24352,713	-	-
	2.2	0,17	0,02	0,01	0,007	24763,308	11772,00	1,38
	2.3	0,17	0,02	0,01	0,007	24622,338	10791,00	1,26
Между с. Камено поле и с. Габаре	3.1	0,17	0,02	0,01	0,007	26165,538	14518,80	1,70
	3.2	0,17	0,02	0,01	0,007	26228,601	9319,50	1,09
	3.3	0,17	0,02	0,01	0,007	26125,495	12066,30	1,41

Табл. 2

Местоположение	$K_{i\kappa}$ (MPa.m ^{1/2})	Средна дебелина на пластовете над окарстената част (m)	l_{κ} (m)	$2l_{\kappa}$ (m)	Средно (m)
с. Карлуково, м. "Пладнището"	1,61	10,00	16,90	33,80	32,09
	1,29		15,17	30,35	
	1,33		16,06	32,13	
с. Карлуково, м. "Глигора"	1,38	8,00	14,92	29,84	29,24
	1,26		14,32	28,65	
Между с. Камено поле и с. Габаре	1,70	15,00	18,86	37,72	34,11
	1,09		15,09	30,18	
	1,41		17,21	34,41	

При допълнително натоварване (например от съоръжения или сгради) на свода на каверната към обемното тегло γ във формула (1) се прибавя и стойността на разпределения товар P от съоръжението, вследствие на което критичната ширина l_{κ} се намалява значително.

За проверка на резултатите в района на м. Пладнището до с. Карлуково бяха зададени стойности на дебелината на сводовите части на пещерите Проходна и Свирчовица. За съжаление не са изследвани варовици с триаска възраст, но имайки предвид близката структура и минерален състав, може да се предположи, че стойностите на $K_{i\kappa}$ при варовиците с триаска и кредна възраст ще бъдат близки. Поради тази причина беше зададена и стойност за дебелината на свода на „Душника“. Получените стойности за l_{κ} са показани в таблица 3.

Вижда се, че разликата между критичната ширина на свода и ширината на „Проходна“ е около 7 m, т. е. практически няма опасност от пропадане на свода в близките 1000 години, с

изключение на някое извънредно събитие.

Привходните части на пещерата „Свирчовица“ са с ширина в план около 28 m, която е по-голяма от критичната ширина. Това е довело и до образуването на входния отвор, което се вижда и по отчупените пластове в краищата.

Ширината на „Душника“ под мястото на деформацията, успоредно на пътя е приблизително 18 m, т. е. почти равно на критичната ширина. Допълнителното натоварване от преминаващите превозни средства и вибрациите могат да бъдат добавени към обемното тегло на скалата. Едно увеличение от 10% е достатъчно да намали критичната ширина с около 2 m, вследствие на което се е получила въпросната деформация.

Табл. 3

Местоположение	K_{ik} (MPa.m ^{1/2})	Средна дебелина на пластовете над окарстената част (m)	l_k (m)	$2l_k$ (m)	Средна ширина на свода (m)
с. Карлуково, п. "Проходна"	1,41	10,00	16,05	32,09	25
с. Карлуково, п. "Свирчовица"	1,32	5,50	13,31	26,63	27
п. "Душника"	1,38	2	12,27	19,82	18

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Направените експериментални изследвания и получените резултати позволяват да бъдат направени някои важни изводи.

1) Експерименталното определяне на K_{ik} , съответно на l_k позволява да се определи степента на опасност от евентуално обрушване на сводовете на вече оформени карстови каверни.

2) При установени каверни в резултат на инженерногеоложки проучвания за строителство в карстови каверни, може да се определи дали същите създават потенциална опасност от пропадане.

3) Критичната ширина може да служи като показател при определяне на мерките за защита при строителство в карстови терени, особено в условията на плитко разположен карст.

4) Въз основа на критичната ширина би могло да се извърши райониране на даден терен с открит или зачимен карст по степен на опасност от пропадане на сводовете на карстови каверни.

ЛИТЕРАТУРА

- Баклашов, И. Деформирование и разрушение породных массивов. М., Недра, 1988.
 Косицын, А. Механизм деформирования и разрушения породных массивов при подработке. Фонд МГИ, 1980.
 Толмачев, В., Ф. Ройтер. Инженерное карстование. Москва, Недра, 1990.
 Jaeger, I., W. Cook. Fundamentals of Rock Mechanics. London, 1969.
 Sowers, G. Building oh Sinkholes. New York, ASCE Press, 1996.

MIDDLE PLEISTOCENE BIRDS FROM THE MOROVITSA CAVE (LOVECH DISTRICT, NC BULGARIA)

Zlatozar BOEV

*National Museum of Natural History - Bulgarian Academy of Sciences
1, Blvd. Tsar Osvoboditel, 1000 Sofia, Bulgaria
e-mail: boev@nmnh.bas.bg; boevzaro@yahoo.co.uk*

ABSTRACT

A total of 36 avian bones (MNI = 13) of 8 taxa (5 species - *Perdix perdix*, *Alectoris graeca*, *Coturnix coturnix*, *Alauda arvensis*, *Pyrrhocorax graculus*) have been established from the layers, dated Middle Paleolithic - „end of the Mauer – Early Swanscombe of Steinheimian“, i. e. 350 000 B.P. (Middle Pleistocene). All these species are still spread in Bulgaria at present. The Morovitsa Cave is the only Bulgarian Middle Pleistocene avian site. Uncovered bird fauna reveals a steppe landscape, dominated by open grasslands and scattered rocky massifs. A complete review of the Bulgarian Pleistocene record of the established species is presented.

KEY WORDS: Middle Pleistocene, fossil birds, Pleistocene avifaunas, Quaternary vertebrates, Bulgaria, paleoenvironmental on Balkans

СРЕДНО-ПЛЕЙСТОЦЕНСКИ ПТИЦИ ОТ ПЕЩЕРАТА МОРОВИЦА (ЛОВЕШКА ОБЛАСТ)

Кратка анотация: Изследвани са 36 костни находки от птици от 13 екземпляра и 8 таксона (5 вида – полска яребица *Perdix perdix*, балкански кеклик *Alectoris graeca*, пъдпъдък *Coturnix coturnix*, полска чучулига *Alauda arvensis* и жълтоклюна хайдушка гарга *Pyrrhocorax graculus*) от отложения, датирани като среден палеолит – „края на Mauer – началото на Swanscombe от Steinheim-a“, т. е. около 350 000 г. (среден плейстоцен). Всички тези видове и днес са разпространени в България. Моровица е единственото палеоорнитологично находище в България от средния плейстоцен. Разкритата авифауна характеризира разпространението на степен ландшафт, доминиран от открити тревни местообитания със спорадично присъствие на скални масиви. Представен е пълен преглед на плейстоценската летопис на установените в пещерата видове в България.

INTRODUCTION

The Middle Pleistocene avifaunas in Bulgaria are almost unknown. Morovitsa Cave is the only Bulgarian Middle Pleistocene avian site (Boev, 2001 a). Boev (1995, 1998) gives some data of the avian record. Popov (1913) published some avian finds: „a jumper made out of a bird's ulna. Length 8.6 cm.“ (p. 283); „bones of birds (Aves)“ (p. 289). Judging by the photo of the jumper, it seems that the bone probably originated from a goose-like bird (order Anseriformes) (Boev, 1997). Other bird finds was not specified and remained undetermined (Boev, 1992). Unfortunately they have not been preserved at the NMNHS and probably were lost.

Short description of the site

Location: UTM grid: KH 76. The cave is situated in the „Morov Dol“ locality, SW of Glozhene village (near the town of Teteven, Lovech District, NC Bulgaria /Fig. 1/), ca. 800 m a. s. l. The cave entrance is situated at 690 m a. s. l. and it is orientated to N.

Dimensions: Total length of the cave is ca. 3 200 m and its denivellation is 105 m. The cave entrance is 15 m wide and 15 m high (Zhalov et al., in press).

Main features: Morovitsa is a three-level cave, formed in the Upper-Cretaceous limestones. A large gallery forms the middle floor of the cave, ca. 300-m long. After a threshold of 6 m height can be reached the second floor. There is a 57-m deep pit – the third floor of the cave (Zhalov et al., in press).

Assotiated fauna: Popov (1913) and Nikolov (1983) report on Paleolithic bone finds of *Crocota spelaea*, while Popov (1913) - of *Ursus spelaeus*, *U. arctos* and *Capra aegagrus* (later re-determined as *C. ibex* by Dr. Nicoloy Spassov, NMNHS – unpubl. data), as well as unidentified and unspecified avian bones and bone tools. Popov (1989, 1990) examined the Middle Pleistocene remains of Micrommamalia: *Talpa europaea*, *Sorex minutus*, *S. minutissimus*, *S. subaraneus*, *S. araneus*, *Crocidura zorzii*, *Ochotona cf. pusilla*, *Lepus capensis*, *Spermophilus citellus*, *Muscardinus avellanarius*, *Dryomys nitedula*, *Glis glis*, *Sicista subtilis*, *Nannospalax leucodon*, *Apodemus sylvaticus/ flavicollis*, *Allocricetus bursae*, *Cricetulus migratorius*, *Mesocricetus newtoni*, *Cricetus cricetus*, *Pliomys coronensis*, *Clethrionomys glareolus*, *Lagurus transiens*, *L. lagurus*, *Eulagurus luteus*, *Arvicola kalmakensis*, *Microtus subterraneus*, *Microtus arvalis/ agrestis*, *M. arvalidens*, *M. nivalis*, *M. chozaricus* and *Chionomys nivalis*.

Biochronology: The established micromammalian fauna determines sediments as 350 000 B.P., i. e. end of the Middle Paleolithic. Sounding No 4 has been dated „end of the Mauer – Early Swanscombe of Steinheimian. Soundings No 1 and 5 are dated „Middle Pleistocene“. The presence of *Pliomys lenki* and *S. araneus* refers lower layer as the Vertesszolos biozone of the Tarko interval of the chronostratigraphical scheme of Hungary (350 000 B.P). Smaller part could be referred to 210 000 – 180 000 B.P. (Popov, 1989, 1990).

MATERIAL AND METHODS

A total of 36 bones and bone fragments of birds were collected: No NMNHS 1046-1081. All finds are kept in the Fossil and Recent Birds Department of the National Museum of Natural History, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia. The whole vertebrate's bone material was collected through the washing and sieving of the excavated sediments in 1982 by V. Popov, who handed the avian remains to the author for examination. Anatomical belonging of the skeletal elements of each find is shown on Table 1.

Species composition and its paleoenvironmental implications

PERDIX PERDIX (LINNAEUS, 1758)

The Gray Partridge is a resident species, mainly inhabiting the Temperate Zone. Occurs in wet grasslands – pastures, meadows, steppes and openland with scattered shrub. When the ranges overlapping, *Alectoris* replaces it in the drier habitats (Harrison, 1982). Predominantly terrestrial bird connected to the waste grassy landscapes. Penetrates in the various agrarian landscapes. Avoids arid, rocky and wood habitats. Since 18 century it increased his number 4 times (Cramp, Simmons, 1980). It the breeding season it is more numerous in the grassy steppes and dry meadows, forest edges, and clearing. The Gray Partridge today is e typical steppe-forest-steppe inhabitant. During the whole Quaternary it inhabited the steppe zone of Eurasia, from where it appeared in the forest belt to the North. It is an autohtonous species for the open steppe and partly forest-steppe landscape since the Pliocene (Voinstvenskiy, 1960). In Bulgaria this species is common in the fields and the open habitats

in the lowlands, planes and the semi-mountain regions. Its populations in the country are resident, but they migrate in the winter from the higher mountain regions to the valleys.

So far the Pleistocene record of *P. perdix* has been established in 9 Bulgarian Caves. All other Pleistocene record in the country came from the Late Pleistocene. Temnata Dupka Cave (Epigravettian - 31 900 - 13 600 B.P.; Boev, 1994; 1999 a), Kozarnika Cave (80 000 – 16 000 B. P.; Boev, 2001 b), Bacho Kiro Cave (33 000 B. P. - Middle Paleolithic; Bochenski, 1982), Cave No 16 (Riss-Wurm Interglacial - 50 000 - 18 000 B.P.; Boev, 1999 b), Mechata Dupka Cave (Nr Stoilovo village, Burgas Region; Wurm; Boev, 2001 a), Kozarska Cave (Pleniglacial 2 - Late Pleistocene; Boev, 1999 a), Filipovska Cave (Late Wurm; Boev, 2001 c), Devetashka Cave (Late Wurm - Middle Paleolithic; Boev, 2001 a), Razhiska Cave (final of the Late Pleistocene, probably including the transition to Holocene; Boev, 2001 a). Morovitsa Cave lies within the present range of species.

ALECTORIS GRAECA (MEISNER, 1804)

The Rock Partridge inhabits mountain alpine and sub-alpine zones of the Mediterranean up to 2300-2500 m a. s. l. It migrates to the valleys and lowlands in the winter. Prefers dry rocky terrains with scattered trees and shrubs. Sometimes wanders up to 10 km searching water sources (Harrison, 1982). In the summer reaches up to the snow line and the tree line in the mountains. Avoids large and dense woods, but inhabits open woods *Carpinus*, *Juniperus*, *Pinus*, etc. Common above 900 m a. l., often between 1200 and 1500 m (Cramp, Simmons, 1980). Watson (1962) considers *Al. graeca* and *Al. chukar* allopatric species. In the recent range *Al. graeca* competes *P. perdix* in the lower parts of its range. The genus *Alectoris* in the Pleistocene sites of Europe is evaluated by Mourer-Chauviré (1976) as an indicator for the warming of the local climate. At present *A. graeca* is relatively common in the mountain and semi-mountain regions throughout the country, except the Eastern Rhodopes. On the Balkans the species prefers rocky and stony habitats. Its population in Bulgaria is resident, but its number is in long-term decline (Bernard-Laurent, Boev, 1997).

So far the Pleistocene record of *A. graeca* has been established in 5 Bulgarian Caves. Two sites are dated Early Pleistocene - Temnata Dupka Cave (Early Pleistocene, 1, 6 mya; Boev, 1999 a) and Kunino (a destroyed cave in a limestone quarry, Early Pleistocene, Vaalian – Menappian (Biharian) – 1, 2-1, 0 ma; Boev, in press). Three other sites are dated Late Pleistocene - Kozarnika Cave (80 000 – 16 000 B. P.; Boev, 2001 b), Bacho Kiro Cave (33 000 B. P. - Middle Paleolithic; Bochenski, 1982), Devetashka Cave (Late Wurm - Middle Paleolithic; Boev, 2001 a). Morovitsa Cave lies within the present range of species.

COTURNIX COTURNIX (LINNAEUS, 1758)

Coturnix coturnix is a resident and migratory species from the Southern parts of the Temperate and the Subtropical Zones. Its breeding range is limited by the 15°C July isotherm. Inhabits grassy habitats in the planes. Prefers dry soils, meadows and semideserts up to 3000 m a. s. l. (Harrison, 1982). Avoids arid and windy terrains and wetlands. Prefers open hilly treeless habitats up to 1000 m. a. s. l. (Cramp, Simmons, 1980).

Prefers openland hilly habitats without trees and shrubs up to 1000 m a. s. l. At present it is spread up to 62° Northern latitude. Some migrants from the Apennines cross the Balkans (Cramp, Simmons, 1980). Inhabits grassy steppes, semi-deserts, arable lands, dry and flooded meadows, shrublands, forest edges, wood clearings, but avoids less vegetated terrains. It reaches up to the mountain regions in the Carpathians. In Bulgaria the Common Quail is established in the Eagle Owl pellets from a site of 950 m a. s. l. (Simeonov, Boev, 1988). By its origin, *C. coturnix* is a bird of the open landscapes. The large recent range is a result of its major distribution in the Quaternary in the steppe zone and beyond it. It is an autochthonous species of the steppe landscape since the Neogene (Voinstvenskiy, 1960). After the Pleistocene coolings, in the Holocene, it appeared in the more northern regions. The

most intensive this process was in the Holocene, when the arable lands increased considerably. The Common Quail is wide spread through the whole country, except the regions above 2000 m a. s. l. It prefers fields and arable lands in the valleys, but its number is in permanent decline. At present it is breeding, migratory and partly wintering species in Bulgaria.

So far the Pleistocene record of *C. coturnix* has been established in 11 Bulgarian Caves. Three sites are dated Early Pleistocene - Temnata Dupka Cave (1, 6 mya; Boev, 1999 a), Cherdzenitsa Cave (Biharian – 1, 6 ma; Boev, 2000 b) and Kunino (a destroyed cave in a limestone quarry, Vaalian – Menappian (Biharian) – 1, 2-1, 0 ma; Boev, in press). Eight other sites are dated Late Pleistocene - Kozarnika Cave (80 000 – 16 000 B. P.; Boev, 2001 b), Bacho Kiro Cave (33 000 B. P. - Middle Paleolithic; Bochenski, 1982), Temnata Dupka Cave (Epigravettian - 31 900 - 13 600 B.P.; Boev, 1994; 1999 a), Razhiska Cave (final of the Late Pleistocene, probably including the transition to Holocene; Boev, 2001 a). Cave No 16 (Riss-Wurm Interglacial - 50 000 - 18 000 B.P.; Boev, 1999 b), Devetashka Cave (Late Wurm - Middle Paleolithic; Boev, 2001 a), Filipovska Cave (Late Wurm; Boev, 2001 c), Tsareva Tsarkva Cave (Boev, 2001 c). Morovitsa Cave lies within the present range of species.

ALAUDA ARVENSIS LINNAEUS, 1758

A resident and migratory species of the openland grassy habitats of Boreal and Temperate Zones. Always occurs far from woods and shrublands. Its range increased considerably after spreading of the agricultural landscapes in the whole Western Palearctic (Harrison, 1982). The Skylark is a terrestrially breeding bird and avoids arid and wet habitats of the open terrains, as well as the nearness of woods, bushes, rocks. Prefers dense mixed grassy vegetation. Since 19 century increases its range to North and West. *A. arvensis* is a species of the plain belt, but sometimes reaches up to 1000 m a. s. l. (Cramp, 1989). It is a steppe and meadow-steppe species by its origin. Its ancestors were connected with the wet openland habitats along the rivers and other water basins. It appeared in the Pliocene and its distribution in its major part occurred in the Pliocene and the Early Pleistocene (Voinstvenskiy, 1960). Being a heat-loving bird, during the Pleistocene glacials, the Skylark was forced to shift its range to South. In the Holocene, after the increasing of the clearings, because of the deforestation of large areas, it was spread North and West. After Golovanova (1975) *A. arvensis* is the most common breeding species in the arable lands of crops in the SE Europe. In the European steppes it is an ancient autochthonous element of the open wet landscape of meadow type.

So far the Pleistocene record of *A. arvensis* has been established in 4 Bulgarian Caves. One site is dated Early Pleistocene - Temnata Dupka Cave (1, 6 mya; Boev, 1999 a). Three other sites are dated Late Pleistocene - Bacho Kiro Cave (33 000 B. P. - Middle Paleolithic; Bochenski, 1982), Cave No 16 (Riss-Wurm Interglacial - 50 000 - 18 000 B.P.; Boev, 1999 b), Devetashka Cave (Late Wurm - Middle Paleolithic; Boev, 2001 a). Morovitsa Cave lies within the present range of species.

PYRRHOCORAX GRACULUS (LINNAEUS, 1766)

A resident species of the Temperate Zone. Inhabits the alpine belt of mountains in the SE Europe. Occurs in the steppe-like high-mountain areas up to the snow-line (Harrison, 1982). Strictly montane petrophilous species, usually spread above 1500 m a. s. l. The Alpine Chough depends on the presence of rocky hollows, niches and crevices for nesting. In the insufficient food during the winter it makes vertical migrations. It has Mediterranean distribution in the Western Palearctic. *P. graculus* is a rare vagrant in Central Europe and Cyprus (Cramp, Perrins, 1994). The relative species' adaptation to the cooler climate allowed it to penetrate during the Wurm in a wider range in comparison of the *P. pyrrhonorax*. As usual its Quaternary sites are situated in the foothills of the mountains and the hilly landscapes (Tyrberg, 1991).

So far the Pleistocene record of *P. pyrrhonorax* has been established in 9 Bulgarian Caves. One

site is dated Early Pleistocene - Temnata Dupka Cave (1, 6 mya; Boev, 1999 a). Eight other sites are dated Late Pleistocene - Kozarnika Cave (80 000 – 16 000 B. P.; Boev, 2001 b), Karlukovo Cave 4 (Mlikovski, 1997), Bacho Kiro Cave (33 000 B. P. - Middle Paleolithic; Bochenski, 1982), Razhishka Cave (final of the Late Pleistocene, probably including the transition to Holocene; Boev, 2001 a), Cave No 16 (Riss-Wurm Interglacial - 50 000 - 18 000 B.P.; Boev, 1999 b), Devetashka Cave (Late Wurm - Middle Paleolithic; Boev, 2001 a), Filipovska Cave (Late Wurm; Boev, 2001 c), Tsareva Tsarkva Cave (Boev, 2001 c). Morovitsa Cave lies within the present range of species.

The specimens of the last site has been referred to the fossil subspecies *Pyrrhocorax graculus vetus* Kretzoi, 1962, that differs from the recent one by the shorter long bones of the fore and hind limbs (Mourer-Chauviré, 1975).

Acknowledgments

The author is grateful to Dr. Vassil Popov (Institute of Zoology, BAS), who handed the avian bone material for examination.

REFERENCES

- Bernard-Laurent, A., Z. Boev. 1997. *Alecrotis graeca* Rock Partridge. - In: - Hagemeyer, W. J. M., M. J. Blair (eds.). The EBCC Atlas of European Breeding Birds. Their Distribution and Abundance. T & A D Poyser, London: 207.
- Boev, Z. N. 1992. Paleornithological studies in Bulgaria. - Science Series. Natural History Museum of Los Angeles County, Los Angeles, 36: 459-463.
- Boev, Z. 1994. The Upper Pleistocene Birds. - In: Kozłowski, J. K.; H. Laville; B. Ginter (eds.) Temnata Cave. Excavations in Karlukovo Karst Area, Bulgaria, 1.2., Cracow, Jagellonian Univ. Press, 55-86.
- Boev, Z. 1995. Bulgaria: the Pleistocene record of birds. - In: Baryshnikov, G., I. Kuzmina, J. Saunder. (eds.). First Internat. Mammoth Symp., 16-22. Oct. 1995, Saint-Petersburg, Abstracts. Saint-Petersburg, 664-665.
- Boev, Z. 1997. Ornithoarchaeology in Bulgaria: development and results. - *Archaeologia bulgarica*, Sofia. I (2): 71-80.
- Boev, Z. 1998. The Paleolithic Avifauna of Bulgaria. - ICAZ Bird Working Group. Meeting. University of Victoria, Victoria BC Canada, 20-22 August 1998. Final Program and Abstracts. 12-13.
- Boev, Z. 1999 a. Neogene and Quaternary birds (Aves) from Bulgaria. - National Museum of Natural History, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia. D. Sci. thesis. 243 pp. + 243 pp. supplements (in Bulgarian).
- Boev, Z. 1999 b. The Late Pleistocene avifauna of Cave No 16 (NW Bulgaria) and its palaeoecological implication. - 8th Internat. Congr. on the Zoogeography and Ecology of Greece and Adjacent Regions, Kavala, 17-21.05.1999. 8th ICZEGAR Abstracts. Hellenic Zoological Society, 21-22.
- Boev, Z. 2000 a. Late Pleistocene Avifauna of the Razhishkata Cave, Western Bulgaria. - *Historia naturalis bulgarica*, 12: 71-87.
- Boev, Z. 2000 b. Early Pleistocene and Early Holocene avifauna of the Cherdzhenitsa Cave, Northwestern Bulgaria. - *Historia naturalis bulgarica*, 11: 107-116.
- Boev, Z. 2001 a. Birds over the mammoth's head in Bulgaria. - In: Cavaretta, G., P. Gioia, M. Mussi, M. R. Palombo. The World of Elephants. Proceedings of the 1st International Congress. Roma, 16-20 Ottobre 2001, 180-186.
- Boev, Z. 2001 b. Late Pleistocene birds from the Kozarnika Cave (Montana District; NW

Bulgaria). – In: Delchev, P., St. Shanov, Al. Benderev (Eds.). Karst. Vol. I. Proceedings of the First National Conference on Environment and Cultural Heritage in Karst. Sofia, 10-11 November 2000. Earth and Man National Museum. Association of Environment and Cultural Heritage in Karst. Sofia, 113-128.

Boev, Z. 2001 c. Late Pleistocene and Holocene avifauna from three caves in the vicinity of Tran (Pernik District - W Bulgaria). – In: Delchev, P., St. Shanov, Al. Benderev (Eds.). Karst. Vol. I. Proceedings of the First National Conference on Environment and Cultural Heritage in Karst. Sofia, 10-11 November 2000. Earth and Man National Museum. Association of Environment and Cultural Heritage in Karst. Sofia, 98-106.

Boev, Z. (in press). Early Pleistocene avifauna of Kunino (NW Bulgaria). – *Historia naturalis bulgarica*, 17.

Cramp, S. (ed.) 1989. Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa. The Birds of Western Palearctic, Vol. IV. Terns to Woodpeckers. Oxford Univ. Press, 1-960.

Cramp, S., S. M. Perrins (ed.) 1994. Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa. The Birds of Western Palearctic, Vol. VIII. Crows to Finches. Oxford Univ. Press, 1-915.

Cramp, S., K. E. L. Simmons (eds.) 1980. Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa. The Birds of Western Palearctic, Vol. II. Hawks to Bustards. Oxford Univ. Press, 1-695.

Golovanova, E. 1975. Origin of the bird fauna of the agricultural lands. – In: Birds and the agricultural farm. Leningrad, Lenizdat Publ. House, 5-17. (In Russian).

Harrison, C. J. O. 1982. An Atlas of the Birds of the Western Palearctic. Princeton Univ. Press, Princeton, New Jersey, 1-332.

Mlikovsky, J. 1997. Late Pleistocene birds of Karlukovo, Bulgaria. - *Historia naturalis bulgarica*. 7: 59-60.

Mourer-Chauviré, C. 1975. Les oiseaux du Pleistocene moyene et superior de France. - Les oiseaux du Pleistocene moyene et superior de France. - Docum. Lab. Fac. Sci. Lyon, 64: 1-624.

Mourer-Chauviré, C. 1976. Les oiseaux. - In: Lumley, H. (ed.). Les civilisations paleolithiques et mesolithiques de la France. Ed. du CNRS, Paris, 430-434.

Nikolov, Iv., 1983. Some notes on the cave fossil mammalian fauna in Bulgaria. – 4th European Regional Conference of Speleology, Sofia, October, 1981. Sofia, 215-218. (in Bulgarian).

Popov, R. 1913. Excavations in the Morovitsa Cave. – Bulletin of the Bulgarian Archaeol. Society. 3, 19 (112/1913): 263-290 (in Bulgarian).

Popov, V. 1990. Quaternary small mammals (Mammalia: Insectivora, Lagomorpha, Rodentia) from the Western Pre-Balkan: morphology, paleoecology, biostratigraphy. Ph. D. Thesis, Institute of Zoology, BAS, 1-215.

Simeonov, S., Z. Boev 1988. A study of the food spectrum of the Eagle owl (*Bubo bubo* /L./) in Bulgaria. - *Ecologiya*, 21: 47-56 (in Bulgarian, English summary).

Tyrberg, T. 1991. Arctic, Montane and Steppe birds as Glacial relicts in the West Palearctic. - *Orn. Verh.* 25: 29-49.

Voinstvenskiy, M. 1960. The birds of the steppe zone of the European part of the USSR. - Kiev, Ukrainian SSR Acad. of Sci. Publ. House, 1-292 (In Russian).

Zhalov, Al., N. Sirakov, Z. Boev (in press). [The Caves in Bulgaria]. Fyut Publ. House, Sofia (in Bulgarian).

Figures captions

Fig. 1. Location of the Morovitsa Cave.

Fig. 2. Some of the Middle Pleistocene avian finds from the Morovitsa Cave: *Pyrrhocorax graculus* NMNHS 1053 - furcula prox. (left); *Alectoris graeca* NMNHS 1064 - tarsometatarsus dex.

prox. (right). Photographs: Boris Andreev.

Table 1. Taxonomic list, collection numbers and MNI of the Late Pleistocene avian remains from the Morovitsa Cave

Taxa	Collection numbers (NMNHS) and skeletal elements	Number of finds	MNI*
GALLIFORMES			
<i>Perdix perdix</i>	phalanx I dig. majoris – 1056; 3 ulnae dex. – 1057-1058, 1067; 2 vertebrae cervicales – 1059-1060; corpora vertebrorum – 1061; carpometacarpus dex. prox. – 1062, humerus dex. dist. – 1074, os quadratum dex. – 1063	10	3
<i>Alectoris graeca</i>	tarsometatarsus dex. prox. – 1064 (Fig. 2); furcula – 1070	2	1
<i>Coturnix coturnix</i>	coracoid dex. – 1046	1	1
?Phasianidae gen.	phalanx I dig. majoris	1	1
PASSERIFORMES			
<i>Alauda arvensis</i>	coracoid sin. – 1075	1	1
<i>Pyrrhocorax graculus</i>	coracoid dex. – 1047; carpometacarpus dex. – 1048; 2 furculae prox. – 1049, 1053 (Fig. 2); humerus sin. dist. – 1050; os quadratum dex. – 1051; tarsometatarsus sin. dist. – 1052; femur dex. prox. – 1054; phalanx I dig. 1 pedis sin. – 1055; 3 vertebrae cervicales – 1068, 1072-1073; tibiotarsus dex. dist. – 1071	14	2
Corvidae gen.	vertebra cervicalis – 1069	1	1
Passeres fam.	coracoid sin. – 1076; carpometacarpus dex. prox. – 1077; humerus sin. – 1078; vertebra cervicalis – 1079	4	2
Aves indet.	2 vertebrae cervicales – 1080-1081	2	1
Total		36	13

ПРОУЧВАНИЯ НА ПЕЩЕРНИЯ МИКРОКЛИМАТ В БЪЛГАРИЯ: НАУЧНИ ИДЕИ, ОСНОВНИ ПРИНОСИ И БИБЛИОГРАФИЯ

Пенка Мъглова

*Централна лаборатория по слънчево-земни въздействия-БАН,
Филиал Ст. Загора*

Алексей Стоев

Астрономическа обсерватория, Стара Загора

Алексей Жалов

Пещерен клуб „Хеликтит“, София

Александър Филипов

Софийски университет „Св. Климент Охридски“, София

INVESTIGATIONS OF THE CAVE MICROCLIMATE IN BULGARIA: SCIENTIFIC IDEAS, BASIC CONTRIBUTIONS AND BIBLIOGRAPHY

Penka Muglova

Solar-Terrestrial Influences Laboratory, BAS, Stara Zagora Department

Alexey Stoev

Yuri Gagarin Public Astronomical Observatory, Stara Zagora

Alexey Zhalov

Speleoclub „Helictit“, Sofia

Alexandar Filipov

Kliment Ohridski Sofia University, Sofia

ABSTRACT

A complex of physic–geographical factors forming the cave climate in Bulgaria was a subject of research interest still in the dawn of the native speleological science. First investigators searching for the essence of karst processes and phenomena, as well as the forming of karst underground waters, rightly foresaw that the cave air physical parameters and its thermic interactions with the karst environment would have an important role in the cave climate formation.

Three periods of development could be defined from historical point of view:

1. Initial – general introduction to the microclimatic problems.
2. Piling up empirical data about the microclimatic parameters.
3. Working out theoretical basis of the genesis and evolution of thermodynamical processes of heat and mass exchange in the cave atmosphere.

The basic contributions in these three periods are grouped as follows:

- Development of experimental basis of the microclimatic measurements and exposure of the general regularities in thermodynamical parameters' distribution of the cave atmosphere;
- Storing long rows of data (database) measured during expeditions and field observations of the cave

atmosphere;

- Theoretical bases of the cave atmosphere's thermodynamics and relations with the earth atmosphere ground layer adjoining the karst massif territory;

- Cave climate regions in Bulgaria;

- Condensation processes in the cave atmosphere and their contribution to the hydrological regime;

- Using the cave air medium for medical purposes;

- Exploration of the cave climate in tropical karst systems.

Bibliography: More than 60 contribution papers.

KEY WORDS: speleoklimat, cave climat, history of speleoinvestigation.

ВЪВЕДЕНИЕ

Изследванията на пещерния микроклимат в българските пещери има повече от вековна история. Първите известни наблюдения на микроклимата на пещерите в България са извършени на 19 юли и 16 септември 1900 г. от И. Стоянов по основната ос на развитие на пещерата Топля при с. Голяма Желязна. При първото измерване, авторът си е послужил със стайния термометър на училището в селото, а при второто – с 200-градусов термометър на Минно-геоложкия институт при Висшето училище. Приложена е таблица на направените термометрични измервания. Същевременно авторът е направил и температурни измервания на карстовия извор. Малко по-късно, на 29 януари 1901 г. учителя от селото Л. Радковски прави подобни измервания на температурата на въздуха и водата. (По: Пещерата „Топля“, с. Г. Желязна., И. Стоянов, 1904 г., сс.114 – 115).

НАЧАЛНО РАЗВИТИЕ НА ПЕЩЕРНАТА МИКРОКЛИМАТОЛОГИЯ

През 1921 г. известния наш учен Рафаил Попов публикува направени малко преди това температурни измервания по хода на основната галерия на Царската пещера при с. Беяковец. По-късно, друг наш изтъкнат учен – Ненко Радев прави температурни измервания в периода 1923 – 1925 г. на следните пещери: п. Живата вода при с. Боснек (на 06.02.1925 г.); п. Змейова дупка при с. Хитревци, Тревненско (на 29.10.1924 г.); п. Куминчето (още Пропастите, а днес позната под името Марина дупка). Данните са публикувани в Трудове на БПД, кн. 12, 1926 в статията Материали за изучаване на пещерите в България на самият Ненко Радев.

Рафаил Попов е първият български спелеолог, който описва методиката за провеждане на климатоложки. Неопровержими данни за това, намираме в непубликувания негов ръкопис „Кратки упътвания за разкопки и проучвания в пещери“ (Жалов, 2001)(Жалов, Стаменова, 2004) където има специално обособен раздел „Температура на въздуха. Изследвания температура в пещерата“ и „Определяне на въздушните течения“. Ръкописът е създаден в периода 1931-1939 г. В него авторът категорично подчертава, че климатичните проучвания се провеждат по целия ход на пещерите като се започне отвън и се стигне до края им. Авторът разглежда и въпросът за представяне на резултатите и това е онагледено с примерни таблици и графики илюстриращи денонощния и сезонният ход на температурите. Същевременно са разработени (макар и фрагментарно) въпросите за измерванията на относителната влажност на пещерния въздух и на температурата на почвата.

По-късно в научната периодика не се откриват публикувани микроклиматични данни за пещерите в България за един продължителен период от време. Едва през 1956 – 1957 г. д-р Г. Икономов публикува температурни измервания правени в п. Орлова чука край с. Пепелина, Русенско. Малко преди това, през 1949 г., по време на Научноизследователската пещерна бригада „Т. Павлов“ са проучени в климатично отношение редица пещери край с. Лакатник, с. Брестница, с. Карлуково, с. Рабиша. За съжаление, микроклиматичните данни не са публикувани в отчетите на бригадата.

Масовизирането на пещерното дело в рамките на Българската федерация по пещерно дело създава предпоставки за развитието на микроклиматичните наблюдения в българските пеще-

ри. По време на своите експедиции, пещерняците от СПК „Академик“, София правят МТО снимки на редица пещери, които са публикувани главно от П. Нейковски, С. Грозданов, В. Груев и др. в годишниците на клуба. Така например, през 60-те и 70-те години са публикувани климатични характеристики на п. Темната дупка при с. Беренде извор от А. Грозданов и В. Стоицев, на Ръжишката пещера от П. Нейковски, П. Делчев и И. Матеев, на няколко пещери в Понор планина, дълбоките пещери в м. Злостен, Котелско, Хайдушката пещера, с. Бистрец, Врачанско. Всички тези микроклиматични данни нямат системен характер и необходимата степен на точност, и на практика имат само историческа стойност.

В научната периодика през този период има публикувани и статии и данни от изучаването на аеродинамичните параметри на карстовите пещери, които имат характер на статистическа база данни. Т. напр. във връзка със специализираното изследване на екологията на безгръбначни (Фегомизетес) в п. Диневата пещ при с. Гинци, М. Квартирников осъществява едногодишни температурни наблюдения и ги публикува в статия през 1970 г.

Други специализирани микроклиматични изследвания направени по време на проучванията на някои български пещери във връзка с изграждането на санаториуми за лечение на бронхиална астма в тях. Първи подобни проучвания са направени в пещерата „Орлова чука“ от д-р Г. Икономов още в периода 1956-57 г. По-късно същият прави проучвания на пещерите около гр. Тетевен и пещерата Леденика края Враца. В последствие (1969-1974) д-р Икономов участва в екипа под ръководството на доц. Б. Тодоров осъществил клиничния експеримент за изграждане на санаториум в п. Магура. Една част от резултатите от посочените специализирани проучвания са публикувани.

Специални климатични изследвания се извършват и във връзка с благоустрояването на редица пещери в България – Леденика, Съева дупка, Магурата, Снежанка, Орлова чука и др., Вл. Попов и негови сътрудници правят съпътстващи епизодични и полустационарни микроклиматични наблюдения в тях. През периода 1964 – 1985 г. пещерняците от ПК „Студенец“, Чепеларе извършват редица микроклиматични изследвания в родопските пещери, публикувани в течението на сп. „Родопски пещерняк“. Много по-късно, Г. Райчев обобщава систематичните микроклиматични наблюдения в п. Имамова дупка край с. Ягодина и ги публикува в статията: Микроклиматични особености на Ягодинската пещерна система., сп. Българска спелеология, кн. 3, 1991 г.

През целият този период от началото на 60-те до края на XX в. във фонда на Главната картотека на българските пещери са събрани множество данни от отделни несистемни изследвания, проведени в рамките на отделни републикански и клубни експедиции.

ТЕРМОДИНАМИЧНИ ПРОУЧВАНИЯ НА ПЕЩЕРНАТА АТМОСФЕРА

През 1974 г. в ПК „Академик“, Пловдив се формира специализирана група за изследване на пещерен микроклимат. Създаден е полигон за комплексно измерване спелеоклимата на пещерите в Доброостанският карстов район. Имайки предвид, че микроклиматът на карстовите пещери рязко се отличава от метеорологичната обстановка в местността, е изследвано тотално влиянието на следните основни фактори:

- морфологичните особености на пещерата или пещерната система;
- надморската височина на отвора на пещерата и карстовия терен в който тя е развита;
- степента на напуканост на основната скала, изграждаща карстовия масив;
- ориентацията на входния отвор спрямо слънчевите лъчи, местните струйни въздушни течения и заслоняващи релефни фактори;
- наличието на ледени и снежно-фирнови тела в пещерата;
- наличието на интензивно капеща вода или течаща вода в пещерата;
- локалния интензитет на топлинното поле на Земята в района на карстовия масив.

Проучените аеродинамични параметри в периода 1974 – 1978 г. са събрани в метеороло-

гична база данни и са обработени и представени в дипломна работа на тема: „Термодинамични процеси в пещерите на Доброостанския карстов район“, защитена от А. Стоев през 1979 г. в ПУ“П. Хилендарски“, Пловдив. По-късно в серия публикации, пак А. Стоев и колектив представят актуална статистическа и обобщена информация за някои избрани карстови райони (Вихренско-Сандански карстов район, Врачански карстов район, Котленски карстов район, Карлуковски карстов район, карстът в Рило-Родопската област). Еволюцията на наблюдаваните метеоеlementи във времето и тяхната пространствена структура са архивирани във вид на многомерни таблици. Пресметнати са декадни, месечни и годишни средни стойности, главно на данните отнасящи се до измерване на температурата на въздуха, основната скала и водата, както и относителната влажност на пещерната атмосфера. Въведена е за първи път една от типичните характеристики на пещерите и пещерните системи – т. нар. дължина на зоната на константните температури (ЗКТ). Изследвани са термодинамичните процеси, които формират ЗКТ и еволюцията ѝ във времето в зависимост от външния климат и телурическата топлина на Земята.

В рамките на експедициите в Карлуковския карстов район в периода 1984 – 1987 г. посветени на събирането на комплексни данни за „Енциклопедия Ловешка област“ са проучени в стационарен и полустационарен режим над 40 пещери. Пак там, за по-детайлно изучаване на пространствената структура на микроклиматичните полета в пещерите и тяхното взаимодействие с външния приземен слой земна атмосфера са използвани методите: „построяване на климатични карти“ и „определяне на вертикалните градиенти на стойностите на метеорологичните елементи“. Тези, както и много други изследвания на карстови райони в България с използването на горепосочените методи са представени в обобщен доклад „Пещерен микроклимат в България: генезис, еволюция, цикличност и териториално разпределение“ с автори А. Стоев и П. Мъглова през 2002 г. В работата са използвани данни от многогодишни епизодични, полустационарни и стационарни микроклиматични наблюдения на температурата на въздуха, скалата и водата, относителната влажност, барометричното налягане и скоростта на въздушния поток. Чрез диаграми е представено пространственото разпределение на микроклиматичните полета в пещерите и тяхната връзка с приземния външен атмосферен слой. Направени са микроклиматични карти на различните елементи в зависимост от сезона, ориентацията и височината на входния отвор, неговото разположение върху местния релеф. Тези карти се сравняват с карти на разпределението на климатичните параметри в приземния слой атмосфера и земната кора, в която са развити пещерите.

ОПОСРЕДСТВЕНИ ДАННИ ЗА ЕВОЛЮЦИЯТА НА ПЕЩЕРНИЯ МИКРОКЛИМАТ

През 1981 г. А. Стоев докладва по време на II-та Международната школа по спелеология идея и първични резултати, свързана с изследването на палеоклимата чрез разчитането на данни за слънчевата активност съдържащи се в „годишните кръгове“ образувани в сталакти, сталагмити и други пещерни натеци. Идеята е доразвита от Я. Шопов и колектив, който създава интересен физичен метод (т. нар. лазерен луминисцентен микрозонален анализ) за прочит на записи в пещерни отложения. В серия от статии се показва, че пещерните образувания (сталактити, сталагмити, сталактони и др.) дават информация за палеотемпературата, палеопочвите, сеизмичните процеси и количеството на валежите в миналото, разместването на скалите, лъчението на Слънцето, геоматнитното поле, популацията на растенията, химическото замърсяване, състава на въздуха, покачването на морското равнище и термалните води, промяната на потока на космичните лъчи, получаването на космогенни изотопи и избухването на супернова. Във вторичните пещерни образувания се съдържа много дълъг запис от данни с изключително висока разделителна способност, тъй като по правило те се оформят при почти постоянна температура и влажност и не се променят с времето. Веднъж образувани, те запаз-

ват тези данни, които могат да бъдат разчетени по различен начин - луминисценция на пещерни образувания, магнитометрия, лазерен луминисцентен микроронален анализ, съдържание на стабилни изотопи и др. Ето защо образуванията в пещерите са едни от най-добрите „архиви“ на околната среда в миналото.

В серия от публикации на наши и международни конференции А. Стоев и колектив представя термодинамични модели на микроклимата и термичното поле на пещерите и карстовия масив в които те са развити, както и изследвания върху устойчивостта на вековия ход на средномесечната стойност на температурата на пещерната атмосфера.

СПЕЛЕОМИНЕРАЛОГИЯ И СПЕЛЕОКЛИМАТОЛОГИЯ

Пещерите са едни от малкото природни обекти, където различните природни науки са в тясно сътрудничество. Не прави изключение в това отношение и връзката на спелеоминералогията със спелеоклиматологията.

От една страна тази връзка се дължи на факта, че минералообразователните процеси в пещерите са едни от малкото примери на съвременно минералообразуване, където физико-химичните параметри на процесите се запазват сравнително постоянни за достатъчно дълъг период от време, което от своя страна дава възможност за количествената им оценка. Това определя ролята на пещерите и като неповторими природни минералогически лаборатории.

От друга страна в пещерните минерали и техните агрегати – вторичните пещерни образувания е „записана“ палеоклиматична информация.

Известни са два главни крайни механизма, водещи до получаване на необходимото за кристализацията на пещерните минерали пресищане на минералообразователните разтвори:

- Чрез изпарение на разтворителя;
- Чрез освобождаване на разтворения въглероден диоксид (дегазация на разтворите).

В пещери с температура на въздуха колебаеща се около нулата допълнителен фактор, оказващ влияние върху повишаване концентрацията на разтворите се явява и замръзването на разтворителя.

Кой от двата механизма ще доминира зависи от конкретните микроклиматични особености на пещерите, като температура, относителна влажност, парциално налягане на въглеродния диоксид, вентилируемост, които могат да варират и в рамките на една и съща пещера. В пещери с висока относителна влажност на въздуха, каквито са българските пещери, доминираща роля играе дегазацията на разтворите.

В този аспект практически всички минераложки изследвания в пещерите са съпроводжани и с микроклиматични изследвания, като измерване на температура, относителна влажност, определяне парциалното налягане на въглеродния диоксид в пещерната атмосфера. Редица от тези изследвания са публикувани в цитираната литература.

Разработен е и експресен метод за определяне парциалното налягане на въглеродния диоксид в пещерния въздух *in situ*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплексът от физико-географски фактори, формиращи климата на пещерите в България е бил предмет на изследователски интерес още в зората на родната спелеоложка наука. Първите изследователи, търсейки същността на карстовите процеси и явления, както и формирането на карстовите подземни води правилно са предположили важната роля на физическите параметри на пещерния въздух и термичните взаимодействия със заобикалящата го карстова среда.

В исторически план могат да се определят три периода на развитие:

1. Начален - общо запознаване с микроклиматичната проблематика;

2. Натрупване на емпиричен материал за микроклиматичните параметри;

3. Разработване на теоретичните основи на генезиса и еволюцията на термодинамичните процеси на топло и масо обмен в пещерната атмосфера.

Основните приноси на изследователите в трите периода се групират в следните направления:

- разработване на експерименталната основа на микроклиматичните измервания и излагане на общите закономерности в разпределението на термодинамичните параметри на пещерната атмосфера;

- събиране на дълги редове от данни (база данни) по време на експедиционни и полеви наблюдения на пещерната атмосфера;

- теоретични основи на термодинамиката на пещерната атмосфера и релации с приземния слой земна атмосфера, прилежащ на територията на карстовия масив;

- климатично райониране на пещерите в България;

- кондензационни процеси в пещерната атмосфера и приноса им в хидроложкия режим;

- използване на пещерната въздушна среда за целите на медицината;

- изследване на климата на пещерите в условията на тропически и високопланински карст.

Библиография: общо повече от 60 единици приносни публикации.

ЛИТЕРАТУРА:

Грозданов, А., В.Стоицев., 1968, Климатична характеристика на пещерата „Темна дупка“ при село Беренди извор.-Годишник по спелеология и пещерно дело на СТД“Академик“, стр.22-28;

Груев, В., 1970, Хайдушката пропаст-1970.- Годишник по спелеология и пещерно дело на СТД“Академик“, стр.46-52;

Груев В., 1971, Хайдушката пропаст.- Турист, кн.5, 1971, стр.25;

Жалов А., 2001, „Кратки упътвания за разкопки и проучвания на пещери“ и „Увод в спелеологията“ - два непубликувани ръкописа на Рафаил Попов.- В: Карст т.1-Доклади от Нац. конф. по околна среда и културно наследство в карста, С.2001., стр.170-175;

Жалов А., М.Стаменова 2004, 1931 - Непубликуван ръкопис на Рафаил Попов „Кратки упътвания за разкопки и проучвания на пещери“.- Годишник на Археологическия институт, (под печат)

Икономов, Г. 1957, Пещерата „Орлова чука“.- Турист, бр.6, стр.6;

Икономов, Г.1957, Пещерата „Орлова чука“-Беленско.-Природа, кн.3, стр.100-102.

Икономов Г., 1968, Симпозиум по спелеомикроклимат.- Ехо, бр.25/21.06.1968, стр.5.

Икономов Г., 1968 Първи международен симпозиум по спелеомикроклимат.-Съвременна медицина, кн.12,, стр.1040-1042.

Икономов Г., Г.Влаевски, 1971, Някои санитарно-хигиенни проучвания в пещерата „Магура“.- Съвременна медицина, кн.3, стр.39-41.

Икономов Г., 1973, Пещерите против .. астмата.- Антени, бр.48, 30.11.1973 г., стр.16.

Квартирников М. 1970, Изследвания върху екологията на *Pheggomosetes globiceps breiti* (Sarabide, Coleoptera).- Известия на Зоол.и-т БАН, кн.31, 161-168;.

Малеев М., А. Филипов., 1974, Нитевидные кристаллы кальцита из пещеры „Водопада“, округ Ловеча. - Год СУ, ГГФ, кн.1 Геология, 66, стр. 151 - 161;

Малеев М., А. Филипов., 1975, Дислокационны механизм роста нитевидных кристаллов кальцита, слагающего „Горное молоко“ из пещеры „Водопада“, Болгария. - Докл. VI Междунар. конг. Спелеология, Оломоуц, Чехословакия, стр. 499 -508;

Мечкуев Р., Тодоров Б., Попиванов И и Тошков С., 1983, Основни микроклиматични и химически фактори в пещерата „Магура“, В Сб. с доклади от Европейската регионална кон-

ференция по спелеология, т. II, София, стр. 396 – 398;

Нейковски, П., П.Делчев, И.Матеев, 1968, Метоснимка на Ръжишката пещера.- Годишник по спелеология и пещерно дело на СТД“Академик“, стр.31-32;

Нейковски, П., 1968, Някои резултати и изводи от проучването на пещерите и пропастите в Понор планина.- Годишник по спелеология и пещерно дело на СТД“Академик“, стр.12-21;

Нейковски П., 1968, Скоростомер за въздух.- Годишник по спелеология и пещерно дело на СТД“Академик“, стр.96-99;

Найковски П., 1970, Метеорологични наблюдения в пещерата „Ветровая“-Годишник по спелеология и пещерно дело на СТД“Академик“, стр.31-36;

Нейковски П., 1972, Въздушни течения в пещерите.- Ехо, бр.37, 15.09.19721 срт.2;

Нековски, П., 1972, Температурни измервания в пещерите.- Туристически организатор, кн.14, 1973, стр.36-37;

Нейковски П., Метеорологични наблюдения в пещерите.- Турист, кн.8, 1976, стр.26;

Паскалев З., Тодоров Б., 1983, Радиоактивен фон и йонизация на въздуха в лечебната зала на пещерата „Магура“, Пак там., стр. 399 – 409;

Попов Вл., 1979, Съева дупка, М. и Ф., стр. 16 – 17;

Попов Вл., 1967, Леденика.- М. и Ф., стр. 14;

Попов, Р.1921, Царската пещера.- Естествознание и география, кн.1, стр.28-33.

Радев, Н., 1926, Материали за изучаване на пещерите в България-I.- Тр.на Бълг.Прир.Изп. Д-во, кн.12, стр.151-182;

Райчев, Г., 1991, Морфология и генезис на Ягодинската пещерна система (Имамова дупка).-Българска спелеология, кн.3, 1991, стр.80-119;

Стоев А. 1981, Микроклиматични изследвания в някои пещери в Доброостанския масив, основани на особености в термодинамиката на тяхната атмосфера.- Научни доклади от Научно-практическата конференция по туризъм, алпинизъм, ориентиране, пещерно дело и защита на природата, Русе -4-6 май 1979, МНП, СВО, СТС, С.1981, стр.267-292;

Стоев А., 1983, Върху състоянието и перспективите на съвременната практическа спелеоклиматология., В Сб. с доклади от IV Национална конференция по спелеология, Варна, стр. 20 -25;

Стоев А., 1983, О возможностях аппроксимационного метода восстановления суточного хода метеорологических элементов в спелеоатмосфере и его практическое применение., В Сб. с доклади от Европейската регионална конференция по спелеология, т. II, София, стр. 381-384;

Стоев А., Предложение программ,, посвященной процессам тепло- и массообмена в системе „спелеоатмосфера – карстового массива“, Пак там., стр. 385;

Стоев А., Чолаков Н., О некотор, х особенностях микроклимата пещер в Доброостанском карстовом районе Болгарии., Пак там., стр. 391 – 395;

Стоев А., 1984, За някои въпроси върху състоянието и перспективите на съвременната практическа спелеоклиматология.- В:Сборник материали от Научно-практическа конференция по спелеология, 1-2 декември 1984, Русе, стр.67-82;

Стоев А., 1989, Микроклиматични изследвания в някои пещери от Карлуковския карстов район.- В7Сб.Доклади от V Национална конференция по спелеология, М и Ф, С., стр.35-43;

Стоев А., 1999, Микроклиматично райониране на пещерите в България.-В: Сборник материали от Национална научна конференция по проблеми на карста и спелеологията, Изд. ПК“Хеликтит“, София, ISBN 90434, стр.82-86;

Стоев А., Д.Стоев, 2001, Моделиране на стационално температурно поле около каверни в неограничена картова среда.- В: Карст т.1-Доклади от Сборник Нац.конф. по околна среда и културно наследство в карста, С.2001., стр.76-81;

Стоев А., Мъглова П., 2004, Многомерна структура и режими на микроклиматични полета в пещерата Магура край с. Рабиша, Белоградчишко., В Сб. От VII Национална конференция

по спелеология, 1993 г., стр. 150 – 155;

Стоев А., 2004, Анализ на климатични данни от пещери в условията на тропически карст на остров Куба, Пак там, стр. 161 -164;

Стоев А., Мъглова П., 2004, Реконструкция на пещерния микроклимат чрез анализ на опосредствени данни., VIII Национална конференция по спелеология, Стара Загора, стр.53 – 58;

Стоев Д., Стоев А., Мъглова П., 2004, Дисипативни явления при вентилация на карстови пещери., VIII Национална конференция по спелеология, Стара Загора, стр.59 – 63;

Стоянов, И., 1904, Пещерата „Топля“ при с.Голяма Желязна.- Тр.на Бълг.Прир.Изп.Д-во, кн.2, стр.103-171;

Трантеев П., 1971, Магурата (Рабишката пещера), М. и Ф., стр. 24 – 27;

Трантеев П., 1963 В мраморната пещера Лепеница.- Турист, кн.12, 1963, стр.12-13;

Узунов, П., Г.Икономов, Н.Възвъзов, 1971, Проучване на санитарно-хигиенното състояние на пещерата „Магура“.- Курортология и физиотерапия, кн.2, стр.78-81.

Филипов А., 1979, Таранакит от две находища в България. - Год СУ, ГГФ, кн.1 Геология, 70, стр. 287-298;

Филипов А., 1979, Термодинамичен анализ на системата $(K, NH_4)_2O - CaO - Al_2O_3 - P_2O_5 - H_2O$ с оглед генезиса на таранакита. - Год СУ, ГГФ, кн.1 Геология, стр. 299 - 307;

Филипов А., 1980, Брушитовые сталактиты из пещеры „Магура“, Болгария: первая находка. - Докл. Европ. регион. конфер. спелео., София, 1980. С., 2, стр. 82 - 85;

Филипов А., 1980, Гидромагнетит, арагонит, нитевидны кальцит, сапонит и брусит, слагающие „Горное молоко“ из пещеры „Духлата“, Болгария. - Докл. Европ. регион. конфер. спелео., София, 1980. С., 2, стр. 86 - 106;

Филипов А., 1982, Хидромагнетит от пещерата „Духлата“, с. Боснек, Пернишки окръг. - Год СУ, ГГФ, кн.1 Геология, 72, стр. 203 - 218;

Филипов А., 1988, Минералогия на пещерите „Фуентес“ и „Лечуса“, провинция Пинар дел Рио, Куба. - Год СУ, ГГФ, кн.1 Геология, 77, стр. 87 - 97;

Филипов А., 1990, Условия на образувне на арагонита в някои пещери от Пещерския карстов район, Западни Родопи. – Год. СУ, ГГФ, кн.1 Геология, 79, стр. 162 – 173;

Филипов А., 1999, Фосфатни минерални парагенези от пещерата „Магурата“, с. Рабиша, Видинско. – Проблеми на минералогенезиса, сб. Резюмета. С., стр. 32;

Юбилеен сборник „10т.СПК“Академик“ (1968) - под.ред. А.Грозданов, Хр.Делчев.

Filipov A., 1987, Aragonite - calcite relations from caves in West Rhodopien. - C.R.Acad. bulgar. Sci., 40, (4), стр. 73 – 76;

Stoev A., Muglova P., Stoev D., 1997, Temperature anomalies formation and Secular Instability research of ice of atmospheric origin in the karst caves Nort Albanian Alps., Proceedings of the 12-th International Congress of Speleology, vol. 1, La Chaux de Fonds, Switzerland, pp. 207 – 210

Stoev A., Muglova P., 1992, Biogenetic factors of climate formation in tropical karst conditions – European conference on speleology, Belgique.

Muglova P., Stoev A., 1989, Linear egutatic hollows' genesis. Evolution and practical means in speleoclimatology – Tenth international Congress of Speleology, Proceedings V. II, Budapest, p. 350

Stoev, A and P. Muglova, (2002), Cave microclimate in Bulgaria: genezis, evolution, cyclic recurrence and territory distribution, Cave Climate and Paleoclimate – The Best Record of the Global Change, International Workshop, 24-27 September 2002, Stara Zagora, Bulgaria, extended abstracts, p52, submitted to International Journal of Speleology.

Filipov A., 2002, Calcite – Aragonite Relations in Caves: Temperature Dependence of the Critical Mg^{++}/Ca^{++} Ratio in Parent Solutions Promoting Aragonite Crystallization. – Abstracts of the International Workshop on: „Cave Climate and Paleoclimate- Best Record of the Global Change“, Stara Zagora/Bulgaria, Sept 2002, стр. 13

Filipov A., 2004, Calcite – Aragonite Relations in Caves: Temperature Control on the Critical

Mg⁺⁺/Ca⁺⁺ Ratio in Solutions Favored Aragonite Precipitation. – Минерогенезис – 2004. Резюме. СУ, С., стр. 66

РОДОПСКИТЕ ПЕЩЕРИ-ЛЕГЕНДИ И ДЕЙСТВИТЕЛНОСТ

Георги Райчев

Спелеоклуб „Студенец“ - гр. Чепеларе

THE RHODOPE CAVES – LEGENDS AND REALITY

Georgy Raichev

Speleo Club „Studenetz“ - Chepelare

С родопските пещери са свързани много интересни легенди и предания, които от своя страна привличат много изследователи. При детайлните спелеоложки изследвания някои от легендите оживяват и се оказват действителни събития, станали през историческото ни минало, а други имат митологическа стойност. От станалите исторически събития най-често се свързват и имената на пещерите. Науката занимаваща се с произхода на имената на пещерите е етимологията. През своята 50 годишна история на спелеоклуб „Студенец“, наред с детайлното проучване на карстовите райони и по специално пещерите, от различните изследователи са записани интересни легенди и предания, или както по-горе беше изтъкнато, някои от легендите потвърждават станали исторически събития, а други си остават само легенди. Част от тях са описани в клубните бюлетени „Родопски пещерняк“, а други просто са записани, но по една или друга причина не са намерили място в печата. Тръгвайки по следите на родопските легенди първи сведения намираме в сп. „Родопски напредък“ през 30г., описани от Никола Хвойненски. Това е легендата свързана с „Чиляшката пещера“, край с. Орехово. По късно с изследването на родопските пещери наред със специализираните спелеоложки проучвания се търсеха данни и сведения за съществуващи легенди или предания, било с произхода на името на пещерата или местността, в която тя се намира.

По следите на една легенда... Карауска дупка

...В малко чепеларско кафене един мъж на име Димитър Райчев, навъртайки се около сладкодумните старци, седнали да изпият по едно татлъ кафе любопитно ги оглеждаше и подаваше ухо. Разнищваха се тъмни истории от македоно-одринското движение, което с особена сила е било развито в Родопите по простата причина, че една част от българското население е останало в пределите на Османската империя. Тук в Родопите са се сформирали чети-едни с иделната цел освобождаването на българските територии от Османската империя и приобщаването им към целокупна България, а други с цел грабежи. Говорейки шепнешком, тук таме се долавяше по някоя дума:

...„В дупката има отровни газове и не може да се диша покрай нея“....

.....,есента на 1901 г. бай Колю Сбирков от с. Долно Дерекъй/днешното с. Соколовци/, както връзвал снопи бил хванат от българските войници по причина, че доносничел на турците. Той е бил откаран в махалата Караманица и бил предаден на комитите. Изтезаван известно време, както се научил Георги Карамански отишъл да го търси, но комитите го „пущамили“/скрили/... Хвърлили го в Карауската дупка. Другата версия е, че бай Колю Сбирков имал магазин и е давал на „тефтер“/версия/ на комитите. Когато си затърсил парите след известно време, комитите му скрили „кюляфя“, хванали го и го затрили... Това е разказано от бай

Атанас/ Кара Атанас/. Същият факт потвърждава и дъщерята на Колю Сбирков- Велика Сариева....“ Била съм на 7 години, когато баща ми не се върна от Рожен. Наклеветили са го, че доносничел на турците“...

Останал е само спомена и преданието за тази тъжна трагедия, както и песента, която дълги години се е пяла:

.....“Колю си са е загубил
В Турция тресиш, нема гу,
В България питаш, нема гу.
Колюва майка ходеше,
Пу тяхни равни дворове,
Морна си коса мокнеше
И за Коля си думаше:
„Сину Никола, Никола,
ако си сину върх земя,
провди ми бела книжчица
пу едно постро славейче.
аку си сину под земя,
провди ми чорна книжчица
по едно чорно гарванче.
Булче ти плаче в сарае
Малко дете в люлчица
Конче ти цвили в подника,
Стадо ти блее в кошара..
Подобен вариант на същата песен е изпята от Мария Талаганова, но с по други думи:
Майка Никола треси
В поля нема гу
В България - нема гу,
Чи гу е майка причула,
Че са го комити хванали
Ворзали и бойкосали....

През същата година са били хванати и хвърлени още двама души и една жена, които шетали по границата и доносничели на турците.

За тези тримата има предание, че са били хвърлени в друга пропаст в Каракус, която е била затлачена и се намира в Карачарската авлия.

...През 1901 г в Каракуската дупка е бил хвърлен чепеларецът Сали Мехмед, който се връщал от Пашмакль/ Смолян/ през Пампорово за Чепеларе. Същият е бил

хванат в Пампорово и хвърлен в Каракуската дупка.Причинатите за неговото залавяне е, че същият и бил турски шпионин. Друга причина, която е и по вероятна, Сали Мехмед ходил до Смолян да урежда документи за евентуално изселване в Турция и същият е бил хванат за пари от

комитите... За неговото изчезване е останала фрагмент от песента:

....“ Върна ли са Сали Мехмед от тъвната дупка“...

През 1903 г. четничеството започва да се разпада и в околностите на Чепеларе шетат няколко по- малки чети с войводи Никола Пачемана, Вълчо Антонов/ Сеченката/, Пожарлията, Хвойню войвода с Даракчията и Лакудата/.Тези чети се заели да събират самостоятелно средства било с цел подготвящото се освобождение на Средните Родопи, а може би с цел и грабежи. Тяхната дейност е белязана с

вражда. Преданието гласи, че Колю Пачамана, заловен от Пожарлията е бил хванат и почти жив хвърлен в Каракуската дупка.

Според друго предание в пропастта е била хвърлена една жена от Павелско обвинена в

шпионаж в полза на турците.

Според Георги Кефилев, който е син на Райчо Кефилев, разказваше, че в кафенето на баща му Райчо Кефилев, което е известно още като „комитското кафене“ е бил убит Вълчо Антонов-Сеченката. Убийството е извършено от Георги Мавров, кафеджия в кафенето. Престъплението е било разкрито от Павел Геннадиев, дошъл специално от София да разследва убийството. Мотивът е вероятно грабеж за пари и същият Георги Мавров, качен на едно муле през нощта бил закаран в Караманица и хвърлен пропастта /последните събития са станали през 1904-1905г./

След описаните по-горе събития около Каракуската дупка са започнали да витаят различни поверия: Хората, които пасели стадата от овце около пропастта не смеели да замръкнат или да пренощуват в близост до нея. Всяка вечер от дупката излизало нещо, което виело, викало и пищяло. Това са били духовете на хората, намерили смъртта си в нея и същите мъртъвци са джинясали, понеже духът им е бил неспокоен и витаел в цялата местност Каракус.

По следите на достоверните данни и доказателства

.....На 12 май 1963г. в 8.30ч група от 10 пещерняци от местният клуб в Чепеларе пристигна в местността Каракус. Натоварени с раници, в които имаше храна за 10 човека, стълби, въжета, компаси, метри и ролетки поехме на северозапад от Караколевата колиба и след около 300-400м пристигнаха пред малка полянка. В основата на малко скално венче се виждаше отвора на пропастта. Стойчо, който отговаряше за безаварийното проникване в пропастта спусна алпийската стълба, след което без да губи много време баща ми потъна в черният отвор. Въжето следваше хода на крачките по алпийската стълба и след известно време се чу- „дъно“. След това въжето беше изтеглено и втори прониква Димитър Събев, който беше нашият геолог. Стълбата се огъваше по тежестта, след което по отпускането и разбрахме, че и вторият прониквач е вече на дъното на пропастта. Третият прониквач беше Славейко, който също слезе безаварийно. Тук аз, пишещият тези редове бях подложен на първото изпитание от моя баща-Димитър Райчев. Беше им възникнала идеята да ми направят „първото бойно кръщение“ в тази пропаст. Аз едва 9 годишен се опъвах и изобщо не желаех да слизам- беше ме страх. Отдолу ме примамиха, че има „пушки, ножове и саби“ и при мен естествено детското любопитство надделя. Вързаха ме с алпийското въже и бавно почнах да слизам. След първите няколко метра под земята надолу взех да съжалявам за решението подлъгано от детското любопитство. Алпийската стълба се въртеше в кръг и аз едва се сдържах да не повърна. Естествено долу ме чакаха „старите пещерни кучета“, където под тяхното крило се чувствах сигурно. Щурайки се в залата на пропастта, която впоследствие нарекохме „гробницата“ успях под светлината на карбитките да зърна човешките черепи с безизразно гледащите ме очни дъна. Това беше и първата ми среща с „умрелите“, която и до днес имам трайни спомени. Общо при извършваните проучвания от Димитър Райчев, Димитър Събев, Славейко Джубров се предполага, че откритите кости принадлежат на 7 човека. Някои от тях са били екзекутирани пред входа на пропастта, а други са били хвърлени живи, което показва местоположението на човешките кости. На единият от черепите личеше 20см пукнатина. От тук може да се твърди, че останалите в съзнанието на хората предания са верни и следователно разказите за родопските комити и Каракуската дупка, свързаните с нея трагични събития са достоверни.

Един по един започнахме да излизаме от мрачната пропаст, като икачването по птвеса отново ми вдигна „адреналина“. Посрещайки ни топлото майско слънце и нахотките в последствие, определиха моето бъдеще като спелеолог. Естествено в това отношение огромна роля изигра баща ми, Митко Събев, и много български изтъкнати спелеолози с които имах възможност да се срещам по време на републиканските и международни пещерни експедиции.

В ПЕЩЕРИТЕ НА ПАМПОРОВАСКИЯ И РОЖЕНСКИЯ КАРСТ

След извършените проучвания в Каракуската пропаст и основаването на пещерния клуб през 1963 г. започнаха проучвания и в другите карстови райони, намиращи се в близост до

Чепеларе - карстовата седловина Рожен и пещерите в Пампорово. В дома ни редовно ставаха сбирките на куба, където се крояха планове за бъдещите проучвания на родопските пещери. Естествено аз в такива случаи наострях уши “като заек” и попивах абсолютно всичко казано. Сано чаках с нетърпение д дойде почивният ден от седмицата и настъпваше великата радост - среща с мрака. Вече бчх започнал да си събирам екипировка - лична, което общо взето в тези години се свеждаше до наличието на каска, стари дрехи, ацетиленка и електрическо осветление. Една събота още същата гпдина при редовните теоретични и практични занимания, които ги ръководеше баща ми заминавахме за местността Рожен. Тук баща ми беше открил една пропаст, която в послдствие нарекохме Топчето. Името на пропастта дадохме в резултат на легендата, която се носеше:

... След разделянето на България от Сан-Стефанският договор, голяма част от Родопите остава в пределите на Османската империя. Организира се метеж на английският офицер на турска служба Сенклер в Родопският регион с цел да дестабилизира международното положение. Единствено в този момент защитник на родопчани се явил капитан Петко войвода, който със своята дружина е водил редица боеве. При един от тези боеве воден на Рожен, той е използвал черешово топче, което впоследствие е било хвърлено в тази пропаст.

...И така през този ден ние проникнахме в тази пропаст, която представлява един кладенец от 26м дълбочина, В нея обаче нищо не беше открито, защото имаше голямо количество хвърлени отпадъци от ставащите в тази местност среднородопски събор Рожен. Останала е само песента..

Пейни ми пейни петкано
нис сая гора зелена,
тука е Петко войвода
не дава пиле да форкне,
кайно ли турчин да мине...

След излизането от пропастта Топчето се отправихме към Меча дупка намираща се в района на курорта Пампорово. Тя беше хоризонтална пещера и прониквайки вътре ми направи впечатление наличието на кости. Показах ги на баща ми и той ми разказа следната история:

...“ През 1948 г. направих първото проникване в „Меча дупка“. За осветление използвах свещи. Влизайки в пещерата намерих човешки череп. Говореше се, че преди е изчезнал един пощажия, който е бил ограбен в този район. Вероятно похитителите са го ограбили, убили и скрили в тази пещера. Взех черепа и го занесох в колибата „Конкордия“ в Пампоровото. Скрих го под леглото. На другият ден майка ми се беше навела под леглото да извади дини и пъпеша. Тя обаче попадна на черепа и едва не припадна от страх. Извика ме и ме попита кой го сложил под леглото. Под строгият поглед на баща ми и нейният изпитателен поглед аз си признах къде съм го намерил. Тогава баща ми, който беше ловец ми разказа по- горната история. От там черепа изчезна и по- късно майка ми каза, че го занесла на попа да го припее и вероятно са го погребали....“

с. Забърдо-пещери, легенди, факти и достоверност

През 1962 г. в района около с. Забърдо се проведе българо- полска експедиция. Обект на проучвания беше пропастта Челевещницата. В експедицията взеха участие проф. Ковалски от Полша, Димитър Райчев, Ясен Антов и много наши спелеолози.

Според преданието, името на пещерата Челевещницата произхожда от думата „челевек“/ чияк/ и там са хвърлени хора.

.....Според преданието след падането на България под турско робство, Родопите е последната твърдина на българщината. По долината на р. Чая постепенно падат родопските крепости Зареница при с. Нареченски бани и Калето при с. Забърдо. Обсадена – крепостта Калето до последно се отбранява. След многократните предложения от страна на турците да се предадат защитниците, отчаяно една нощ те правят опит за пробив в обсадата. Една част от защитниците,

успели да пробият обсадата се изтеглят от Забърдо в посока крепостите Беден и Девин. Друга част от защитниците, пленени са били хвърляни от турците в пропастта.

При проникването на спелеоложкият екип в пропастта са открити човешки кости. Тук са открити още два меча, които впоследствие изследователите ги предават на съхранение в Пловдивският археологичен музей. Първоначално те се датират като славянски оръжия.

По късно- през 1964 г. по време на IV международна пещерна експедиция бяха проведени повторни проучвания. В пропастта бяха открити върхове от пики и копия, принадлежности от конски амуниции, които също специалистите ги отнесоха към късното средновековие. Находките в момента се съхраняват в Музея по спелеология в гр. Чепеларе. През 1989 г. Георги Райчев също посещава пропастта, където открива 2 бр. човешки челюсти, които в момента се намират в Музея в гр. Чепеларе. Според изследванията на оръжията през 2002г. находките се отнасят към епохата на траките. Това определение е от директора на Пловдивският археологичен музей- ст. н.с. Костадин Кисъов, който от дълги години е правил археологически проучвания в околностите на гр. Чепеларе. Единият от мечовете е от трако- илирийски тип/ т. Нар. Ромфея/ а другият е кръстат тип меч. Причината за попадането на хората, както и от конете би могло да се предполага, че местните тракийски племена са били в непрекъсната вражда и при някоя от тези междусобици, хората, заедно с въоръжението са били хвърлени там- акт на отмъщение. При по- детайлното изследване на находките от специалисти биха хвърлили нова светлина около разигралата се трагедия в пропастта „Челевешницата“ при с. Забърдо.

Пещерата Голямата Кауна-с. Забърдо

Според преданието, при навлизането на турците и завземането на крепостта Калето, част от населението търси убежище в познатите им Родопски пещери-каквиито са Голямата Кауна, Тъовната дупка и Сливовата дупка. По знайни и незнайни причини, намерилите убежище хора в тези пещери се превръщат в техни гробници.

Днес ние в тях намираме освен човешки кости, фрагменти от керамични съдове.

От пещерата Голямата Кауна е открита човешка челюст, фрагменти от черепна кутия и керамика. Според едни специалисти, част от откритата керамика се отнася към ранният енеолит, но според ст.н.с. Костадин Кисъов, керамиката е тракийска. Това може би е така, което се потвърждава и от по- късно проведените наши изследвания върху крепостите в Средните Родопи. Крепостта Зареница край Нареченски бани е средновековна, докато крепостта при с. Забърдо е много по – ранна/ тракийска/. Това се доказва както от наличието на тракийска керамика, така и върху характера на строежа на крепостното съоръжение- суха зидария. Начина на строеж отлично кореспондира и върху изследваните тракийски крепости от съседни на с. Забърдо родопски селища. Като второ доказателство може да се приеме и разположените в близост до крепостите и пещерите могилни некрополи.

Тук може също като факт може да се приеме, че местното население/траки и по-късно дошлите славяни и прабългари, или каквито и да е било поселения, са използвали част от родопските пещери като временни убежища и жилища, по време на чужди нашествия, междуплеменни войни или болестни епидемии. Между впрочем, в полза на това твърдение говорят и редица находки, открити от родопските пещери.

Чиляшката пещера при с. Орехово/ Челевешницата/

Първи сведения за тази пещера срещаме в сп. „Родопски напредък“, където, Никола Хвойненски спирайки се върху историята на с. Орехово и Хвойна е описал тази легенда. Той свързва легендата с кържалийските нападения върху родопските села през време на османското владичество.

....“Било смутно време. Кържалийски банди вилнеели и подлагали на огън и сеч много селища. Идвайки в околностите на с. Орехово една част от населението се разбягва по близките гори, а друга част се скрива в пещерата. Виждайки опразненото село, кържалиите започнали да ги търсят. Един от кържалиите „хайтите“ се престорил на жена и започнал да вика:

...“Излизайте мари, хайтите са си отишли“

Започнали хората да излизат от пещерата, хайтите ги притиснали и те били принудени отново да се скрият вътре. Тогава пред входа на пещерата кържалиите струпали слама и дърва и ги запалили. Гъстият дим прониквал в пещерата и хората са се задушили.

Втората легенда за пещерата Челевещницата е, че при насилственото налагане на исляма често от населението на Орехово се скрило в пещерата. Турците ги търсили дълго и безуспешно. Никой не смеел да се покаже навън от пещерата. Привършила храната и започнал жесток глад. Едно след друго умирали децата. Накрая една майка обезумяла от факта, че невръстната и рожба умира излязла от пещерата да търси гъби и диви плодове. Турците я забелязали и открили скритите в пещерата хора. Скритите в пещерата ореховци отказали да се предадат и потурчат. Турците затрупали входа на пещерата с дърва и слама. Навлизащият в пещерната галерия пушек решил съдбата на хората, които загинали мъченически.

Достоверни данни през погледа на изследователите

През 1976г. през април месец в околностите на с. Орехово, Павелско и Хвойна се проведе републиканска пещерна експедиция, ръководена от Петър Трантеев и Димитър Райчев. Един от обектите на проучване беше пещерата „Челевещницата“

При извършването на проучванията се установи голямо количество човешки кости/бедрени кости, подбедрици, фрагменти от черепи, ребра и пр./Освен това

тавана и стените на пещерите са силно опушени. Този факт недвусмислено показва, за разигралата се трагедия от историческото минало на с. Орехово и за достоверността на легендата.

Пропастта Челевещницата- с. Павелско

Легендата говори, че една жена от Павелско прибирайки се от Хвойна е била хваната и изнасилена от един циганин. Не могла да понесе безчестието, тя се хвърлила в пропастта. През погледа на изследователите беше констатирано наличието на един скелет на жена, хвърлен в пропастта. Череп беше открит от Димитър Райчев, Виктор Дублянски и Георги Райчев, които извършиха спелеоложки проучвания през 1966 г. по време на VI международна пещерна експедиция проведена в Родопите.

Пропастта Циганска дупка- с. Павелско, местността Пашалиица

Легендата разказва, че в тази пропаст е хвърлен един циганин, който се прочул със своя разбойнически нрав в околността. Вероятно това може би е имало връзка с легендата от Челевещницата, и този циганин е хвърлен в пропастта в знак на отмъщение. При няколкократните прониквания човешки кости не бяха открити, но до днес е останала самата легенда.

Кутелска яма- с. Дряново

.... Двама приятели открили заровено имане и решили на другият ден да си го поделят. Но те не знаели че очакващата ги сутрин ще ги направи врагове. На сутринта единият при подялбата на имането довел своя брат. Опекли чеверме, седнали да хапнат и да пийнат. Дошло време да делят парите, но двамата братя заклали приятеля си и го хвърлили в Кутелска яма, а парите са си ги разделили. Така по този начин е загинал Салих Анкин от с. Дряново-жертва на алчността, а до днес е останала само легендата за бездънната и страховита Кутелска яма.

Пропастта е проучвана от Димитър Райчев през 1963 г. по време на клубна пещерна експедиция в района на Лъки и Дряново, а по късно от Георги Райчев, Мартин Трантеев. Човешки кости не са открити. И да е имало такива, те са останали под пещерните наслаги и скални блокове, чието дъно е изпълнено на пропастта.

Годината е 1968, когато един лек автомобил ни стоварва малка група пещерняци, водени от Димитър Райчев в с. Борово. В групата сме моя милост, пишец тези редове, Илия Йончев, Недялка Захаријева и Юрий Николов. Наред с ежедневните ни спелеоложки тегоби, през вечерта се срещаме с местните жители от с. Борово, където ни разказваха интересни легенди, свързани, както с пещерите, така и с местностите. Ето и легендите, които записахме по време на разузнавателните спелеоложки проучвания в тази част на Родопите:

Гунгалова яма, с. Джурково

Пропастта Гунгалова яма се намира недалеч от с. Джурково. Преданието, което е достигнало до нас е свързано с името на Гунгала- местен разбойник, който грабил и убивал наред. Веднъж, хора от местното население, които вдигнали ръце от грабежите му, устроили засада на Гунгала. Хванали го и го хвърлили в пропастта. Преданието гласи, че около пропастта никой не смеел да замръкне, тъй като в късна доба от пропастта се чували писъци и плач. Това се е дължало на „джинясването“ на Гунгала.

Рада дупка- с. Борово

...В подножието на „Кръстов връх“ се намира с. Борово. В неговите околности се намират много пещери, които през 1968г бяха обект на спелеоложки проучвания от спелеоклуб „Студенец“. Недалеч от селото се намира местността „Посту“-име видоизменено от Апостол. Той е бил свещеник и е първият заселник в с. Борово. Живял е с жена му Рада и син на възраст около 16 години. При едно от нахлуванията на турците, една част от населението е избито, а друга част успява да избяга. Поп Апостол бил убит, а жена му Рада и синът му останали в Борово. Турците вземат сина на Рада и го закарват в Истанбул да учи за ходжа. Годишите минавали и от Истанбул всяка година изпращали ходжи да налагат исляма. Попитан сина на Рада, къде желае да отиде, той без колебание отговорил, че желае да се върне в Борово. Връщайки се в с. Борово, майка му била още жива. Ходела на работа през деня със своите мъки и кахъри.

Използвайки отсъствието на майка се, синът ходел през деня в бащината къща и ял от яденето оставено в долапите. Майката недоумявала от всичко това.

Един ден той се открил на майка си. Рада познала сина си по белега на главата и заживяла с него. Обаче радостта и не била за дълго. Синът започнал да настоява майка му да приеме исляма- да се потурчи. Рада упорито отказвала, а той ставал все по настоятелен и заплашителен. Един ден Рада напуснала къщата и се скрила в тази малка пещера и живяла известно време, но синът тръгнал да я търси. Усетила опасността, тя била принудена да бяга. Според легендата тя се скрила в Бачковският манастир, а днес е останала легендата и името на пещерата...

Вела дупка- с. Борово

...Легендата за тази пещера също е свързана с размирните времена и нахлуването на турците. В местността около пещерата живял Велко кехая, който е имал стадо от 400 овце. При нахлуването на турците, той се скрил в тази пещера със стадото си, но впоследствие бил открит и убит, а стадото отвлечено...

Чухал дупка- с. Борово

...“ Легендата е свързана с древен манастир, намиращ се на Кръстов връх над с. Борово. Там живеели 300 монаси. При падането на Родопите под османско владичество, монасите били избити, обаче църковната утвар-кръстът, чашата за причастието и евангелието били скрити в тази пещера.

Караджова дупка- с. Борово

Малка пещера развита в риолити, намираща се под Караджов камък. Преданието говори, че в тая пещера е била убежище на Караджа войвода от Яворово, откъдето отмъщавал на турците за сторените золуми.

От с. Борово през с. Мостово се прехвърляме през речната долина Сушица и поемаме стръмният склон към хижа Марциганица и с. Добростан. Тук проникваме в пещерата Топчика, след което носуваме в село Добростан. Тук успяхме да съберем някои сведения за пещерите, както и да запишем някои от легендите свързани с тях. Друга част от записаните легенди са публикувани от Петър Трантеев и Радмил Пандев. По една или друга причина те са интересни и пряко или косвено са свързани с историческото минало и културно – историческото наследство.

Пирковската пещера- с. Добростан

...преданието гласи, че в тази пещера са живеели зли духове, вампири. По цели нощи чакали да мине някой закъснял пътник, за да го яхнат и да го яздат цяла нощ по чукарите, докато умре. Ако случайно оживеел, изпивали му кръвта за да имат сили да се върнат обратно. Ето

защо никой не смеел по мръкнало да мине покрай нея.

Ахметъова дупка – с.Добростан

...“Живее в Станимака Ахмед ага, който събирал беглика и джезието в околностите. Обикалял той с банда главорези из близките села.Хората били известявани от мухтарина на селото да приготвят дължимите данъци, отсядал в най- хубавите къщи, гощавали го с ракия и му пекли чевермета. Веднъж в с. Селище, при отсъствието на кмета опозорил братовото му момиче.Събрали се мъже от Добростан, Сливово и Селище, устроили засада в местността „Гогова падина“ и го бастисали.Трупове на убитите заптиета и на Ахмед ага били хвърлени в пропастта. Ахмед ага изчезнал безследно. Говори се че душата му „джинясала“. Един от участниците в убийството на Ахмед ага в пияно състояние открил истината за изчезването на Ахмед ага. Турците нападнали селата Сливово и Селище и ги опожарили. Говори се, че Добростан не е пострадало, защото никой от селото не участвувал в засадата.

Пещерата Хралупа- с. Добростан

...“Било време размирно. По пътя дебнели разбойници за да грабят. Тръгнал един терзия от с. Борово за Добростан. По пътя го хванали разбойници.Подложили го на мъчение за да каже къде му са парите.Ограбили са го и след това са го убили и са го скрили в пещерата“.

През погледа на изследователите –спелеолози.

Легендата действително е потвърдена, тъй като при една от експедициите между ребрата на един голям сталактон беше открит човешки череп, а между тях огниво с кремък и останки от джобен нож./Петър Трантеев, Косьо Косев/

Гоговата пещера- с. Добростан

Пещерата е била използвана за кошара.Преданието гласи, че тук е загинал трагично собственика на кошарата, поради неуважението към таласъмите.

Хайдущката пещера- с. Добростан

Легендата се свърва, че пещерата е била убежище на хайдущка чета, която шетала из този край.

Легенди свързани с пещерите и пропастите в Триградския карстов район.

През 1965-1970г. спелеоклуб „Студенец“- Чепеларе при една от множеството поредни експедиции в Триградския карстов район, освен научно – изследователската работа която вършихме както обикновено се събираха данни за легенди, произход на имена и местности, за наименования на родове и пр.

Тук сме записали и някои легенди, които една част са само легенди, а друга- легендата е свързана със станали достоверни исторически събития.

Пещерата Ледницата-с. Гела

.... „Красива и ненагледна била Алтън Маруда, птичките притихвали, когато запееела, а зверовете се укротявали от

нейната красота. Веднъж от гората слезнал турчин юрук.Виждайки красивата Маруда, той я метнал на коня и запрепускал към Мугла.Но когато минавайки покрай пещерата, Маруда ловко измъкнала ножа и го забила в косматите му гърди.Турчинът рухнал на земята, а Маруда потъналала тъмните коридори на ледената пещера под Карлък...Годеникът и Калин не останал спокоен по земята и много време търсил своята годеница.Викал я по гори и долове, но напразно.Дочул ехо от пещерата.Потънал и той в тъмните коридори, викал я, вървял все по навътре след ехото на Маруда, но напразно...Минало време. Хората станали по – смели и ги намерили-Калин под „големият праг“, а Маруда на прага на езерото...”

Ягодинската пещера/Имамова дупка/- с. Ягодина

....“ Една след друга падали крепостите в Родопите под ятагана на османския поробител. Последен защитава горещата планина Гордъо войвода, който след падането на Беденската крепост се укрепил в крепостта Бабин град край Девин.

След дълга и продължителна обсада на крепостта той успял да пробие обсадата и да се изтегли към непристъпните канари на Триградското ждрело.Ордите на Ибрахим паша го прес-

ледвали. При водослива на р. Триградска с р. Мугленска станало последното сражение между поробителите и планинците. Турският предводител Ибрахим паша бил убит, а Гордьо войвода бил ранен. Турският военачалник бил погребан в една пещера, а жена му Султание Айше построила джамия. Според преданието Гордьо войвода намерил подслон в Орловата пещер под вр. Св.Илия, където починал от раните. Съдбата на планинците била решена. Планината потънала в кръв и огън. Местното население се разбягало. Едни намерили приют в вековните родопски гори, а други потърсили подслон в многобройните пещери. Орисията не подминала населението на с. Ягодина. Една част потърсили спасение в Имамова дупка / Ягодинската пещера/.

...Преданието гласи: "едно момиче, което се е скрило заедно с останалите жители в пещерата тръгнало до селото за храна. По пътя срещнала една бабичка, която през сълзи занареждала: „Връщай се чедо, селото е изгорено, много хора са избити.“ Върнало с момичето в пещерата. Турците обаче открили скривалището, зазидали галерията и ги погребали живи.

Легендата през погледа на изследователите.

При проведените няколко годишни археологически проучвания от членовете на пещерният клуб от Чепеларе, съвместно с Историческият музей – гр. Смолян се откриха находки датиращи от медно- каменната епоха, късният бронз и средновековието. В първият етаж от пещерата в най- тясната част бяха открити следи от зид. При обхождането на галерията, която е с дължина 1500м, в дъното на пещерата бяха открити човешки кости. Открити бяха също славянско погребение вътре в пещерата на жена с дете, като гривните са типични за славяните. Освен това на 1300м навътре в пещерата бяха открити две сребърни халки, оставени в една ниша. Какво ли са правили тези нещастници на такава дълбочина? Как ли са се придвижвали? Изглежда надеждата да оцелеят ги е карала да търсят изход от безизходицата. Действително, следите и находките говорят за разигралата се драма и трагедия. По всяка вероятност, тук може да са намерили подслон и последен дом планинците, които са имали средновековно селище в местността Попини лъки, за които говорят и откритите железни кръстове по време на археологическите сондажни проучвания проведени през 1965 -1967г.

За Дяволското гърло при с. Триград преданието говори, че траките са хвърляли в пропастта умрелите вождове, заедно с любимите жени и много дарове за да умилостивят боговете.

По следите на легендите по горното поречие на р. Арда

Тръгне ли човек по горното поречие на р. Арда ще мине през с.Смилян, Кошница, Могилица. При с. Кошница на десният бряг на р. Арда тъмнее отвора на проходната пещера „Калето“. Над свода на пещерата от запад и на юг се виждат основите на крепостните стени. Тази крепост е строена от византийците и представлява една от многото крепости строени по долината на р. Арда с цел да се ограничат набезите на дошлите по това време славяни и българи. В последващите векове крепостта е включена в пределите на българското царство и била използвана като защитно съоръжение от местното население.

След падането на България под османско владичество, крепостта е паднала в ръцете на турските завоеватели. Интересна е легендата за падането на крепостта.

Турците след няколко месечна обсада не могли да я превземат. Тогава си послужили с хитрост. Напоили едно магаре със солена вода, след което го пуснали. По този начин магарето открило водопровода на крепостта, след което турците отрязали водата. По този начин, защитниците били принудени да се предадат, след което една част били избити, а друга откарани в робство.

Продължавайки нагоре по течението на р. Арда се преминава водослива на Есенска река /Гарга дере/. Високо в скалният венец е пещерата Ухловица, един истински родопски бисер. Днес пещерата е благоустроена за туристи. Интересна е легендата свързана с тази пещера.

....“В пещерата живеел дяволът със своето семейство. Жената на дявола била бременна и дошло време да се ражда малкото дяволче.. Отишъл дяволът в близката махала и повикал една бабичка да акушира. Родило се малкото дяволче. Дяволът рекъл на бабата.“ Виж какво сега, нямам пари да ти платя, ами вземи тези въглени и ще ги занесеш в къщи. Дал дяволът въгле-

ните на бабата, която ги сложила в престилката. Престилката обаче била скъсана, и въглените един по един

изпопадали по пътя. Останал един въглен, който бабата занесла в къщи. Като паднал въглена на земята, той тутакси се превърнал в злато. Върнала се бабата по обратният път да събира изпопадалите въглени, обаче дяволът я изпреварил и си ги е събрал. По този начин дяволът надхитрил бабата.

Интересна е и другата легенда за пещерата „Голобоица“. Преданието гласи, че тук в пещерата поп Мартин и Вълчан войвода са скрили 7 товара със злато. На входа на пещерата имало една огромна змия, която е пазела съкровището. Който се опитвал да проникне и вземе съкровището, змията го убивала. Никой не смеел да влезе в пещерата.

Безспорно, изучаването на легендите и свързанието с тях пещери представлява интерес за всеки изследовател. Освен левгвндите, от важно значение е изучаването както имената на пещерите, така и свързаните с тях местности, а това хвърля светлина както на действително станали исторически събития, така и върху културноисторическото наследство на дадено селище или регион.

КЕРАМИЧЕН КОМПЛЕКС ОТ НАЧАЛОТО НА РАННАТА БРОНЗОВА ЕПОХА ОТ ПЕЩЕРА САМАРА ПРИ СЕЛО РИБИНО, ОБЩИНА КРУМОВГРАД

Свилен Делчев

РЕЗЮМЕ

Настоящата статия е посветена на проблемите свързани с началото на ранната бронзова епоха. Етап от праисторията, попадащ в рамките на досега приетия Преходен период. Без да се взема отношение за терминологичните неточности, произлизащи от този термин, визуално са представени обектите в днешните български земи хронологически идентични с този етап. В статията е разгледан районът на Източни Родопи. Вниманието е насочено към долината на река Арда и по-точно към нейното средно течение. В тази част на планината са регистрирани и проучвани обекти от края на енеолита и началото на РБЕ. В началото на РБЕ се поставя керамичният материал от пещера Самара при село Рибино, Крумовградско. Обектът е проучен през 1995г от Георги Нехризов от АИМ-БАН. Проучванията са провокирани от силната иманярска намеса в пещерата. Направен е контролен сондаж, като след материали от средновековието и късната желязна епоха е достигнато до некомпрометиран пласт, чийто артефакти са предмет на това изследване.

В статията е заложено на фрагментираният керамичен материал, като основен археологически извор от обекта. Графично са представени фрагменти, от които може да се извлече информация за формата и функцията на съда или които могат да дадат информация за културното и хронологическо отнасяне на обекта. Направена е категоризация и типология на формите. Използвана са технологичните качества и морфологичните признаци на материала, като типологическото определяне е изградено според съвременните изисквания в обработката на праисторическа керамика. В основната си част формите дават информация за наличието само на трапезна керамика. Сигурни данни за груба кухненска керамика липсват. Също така липсват данни за питоси, хранилища и тара. В присъстващата от обекта група са разграничени две самостоятелни категории. В категорията на паниците попадат четири сигурни типа – конични, полусферични, биконични и паници с S-овиден профил. При отделното разглеждане на типовете е направен опит за наблягане на стабилните характеристики на материала, на чието база е направен опит за правилна синхронизация и поствяне на хронологически граници на обекта. Това е продиктувано от използвания сравнително-стратиграфски метод в равботата. На същият принцип е обработена и представена категорията на купите. В този случай е изведен единствен тип – този на сферичните купи. Липсата на типологическо разнообразие е продиктувано от формативната опростеност на формите, което между впрочем е характерно за този период. Отделно са представени фрагменти при които е трудно определянето на функционалните характеристики, но имат отношение към относителната датировка на комплекса. Също така отделно са представени декоративните характеристики на материала от пещерата. Наблегнато е на техниката и орнаментацията на украсяване, имайки пред вид този динамичен елемент в керамичното производство.

Обобщавайки сигурните характеристики на керамичния материал е направена синхронизацията на обекта с Дикили-таш и Ситагри в Македония; Драма в Тракия; Юнаците и Дъбене в западната част на Горно-Тракийската низина; Дуранкулак, Мировци, Овчарово, Хотница-Водопада, Телиш, Галатин и Ребарково в Северна България и Чернавода в Долнодунавския басейн.

KEY WORDS: arhaeology, eneolith. Rhodopes, Bulgaria

Проблемът за края на енеолита и началото на ранната бронзова епоха (РБЕ) е разискван често в археологическата литература (Вайсов, И. 1992: 45-49). До сега този период се обоз-

начаваше с термина „Преходен период“ (Тодорова, Х 1986: 221-227) като редица автори обособиха два отделни етапа (Todorova, H. 1995: 90-92). Това даде основа за поява на понятията „постхалколит“ и „протобронз“ в археологическата терминология (Чохаджиев, Ст.. 2000:74-75). За територията на Югоизточна България единствено от селищната могила при с. Драма е регистриран етап, стратиграфски следващ комплекса Коджадермен-Гумелница-Караново VI и предхождащ етап Езеро А (Лихардус, Я./Фол, А и кол. 2001: 40-44), т.е. период, следващ края на каменно-медната епоха и предхождащ началото на РБЕ.

Нови данни за началото на РБЕ в югоизточната част на страната предоставя фрагментиран керамичен материал от пещера Самара в Източни Родопи.

ОБЕКТ ПЕЩЕРА САМАРА ПРИ СЕЛО РИБИНО

Обектът се намира в централната част на Стърмни рид, в карстов район на местността Талъшмандере. Едноименната река е ляв приток на р. Крумовица. През 1995 г. Г. Нехризов предприема археологически проучвания, провокирани от силна иманярска намеса в пещерата. Културен пласт е регистриран в привходните части. Констатирано е, че след материали от средновековието и късната желязна епоха се достига до некомпроментиран пласт с праисторическа керамика и дебелина 0.40м. Горната част на пласта е ограничена от пепел, вторично горели части от мазилки и въглени. Не са открити съоръжения, които могат да насочат към правилна интерпретация на обекта, което от своя страна затруднява определяне на функцията му. През периода на късната желязна епоха, пещерата е имала функцията на светилище. Това не може със сигурност да се твърди за предишната епоха. Въпреки липсата на структури, може да се предположи за наличие на временно или сезонно обитавано място, чиито постройки не са оставили трайни следи. Тази функция донякъде се подкрепя от откритите части от стенна мазилка.

Културният пласт в сондажа е изчерпан до основна скала. Откритият материал представлява силно фрагментирана битова керамика. В настоящата статия същата е категоризирана и типологизирана на база формални и функционални характеристики. Използвани са технологични данни от представения керамичен материал, като чрез извеждане на сигурни морфологически качества, доколкото е възможно, е дадена представа за функцията и размерите на съда от който произхожда. (Лещаков, Кр. 1988: 1-11).

Трапезна керамика

А. Паници

А.1. Конични паници с удебелен устиен ръб (фиг. 1а, б).

Това е най- често срещаният тип сред керамичната продукция на обекта. Изработени са от сравнително добре пречистена глина, преобладават средни примеси от варовити камъни в опоснителя. Слабо са застъпени органичните примеси, основно от растителен характер. В лома на един екземпляр бе открито зърно от бобово растение¹, най- вероятно случайно попаднало в глината. Изпичането е равномерно; цветът варира от светлокафяв до черен. Прави впечатление грижливото заглаждане на повърхността и изключително меката глина. Допълнително покритие е нанасяно, но то трудно може да се определи като ангоба, по- скоро представлява self-shlik.

Този тип съдове е с доста добри хронологически рамки. Точни аналогии се откриват в Галатин (Георгиева, П. 1987: 1-13). В Дъбене и Юнаците такива паници присъстват, но те не са масови (Николова, Л. 1999: 9-14). Характерен елемент представляват за обектите от Долнодунавския басейн в началото на РБЕ. Близки паралели могат да се открият и в някои паници от Радомир I (Alexandrov, S. 1994: 117-129), и в обектите от Централнобалканската културна зона (Nemejcova-Pavukova, V 1999: 42-60).

А.2. Полусферични паници с цилиндрична шия, заоблен устиен ръб и две тунелести дръж-

ки, започващи от вътрешната устийна част, развиващи се над устието и завършващи под външната максимална част на съда (фиг.1в, г)

Технологичните характеристики на този тип не се различават коренно от тези на коничните паници, което позволява поставянето им в една група.

Тунелестите дръжки са характерен белег на РБЕ. Своето развитие започват от т.нар. Шайбенхенкел хоризонт. Такива, непосредствено под устието присъстват в Чернавода I, III (Morintz, S. Roman., P. 1968: 81-89). Идентичен елемент откриваме и в малкото съдче от селището при Драма, Ямболско. Дръжките започват непосредствено под устието и завършват в средната част на шията (Лихардус, Я. Фол, А. и кол. 2001: 45, фиг.15-1). Този съд е датиращ елемент за края на Чернавода I и началото на Чернавода III (Nikolova, L. Manzura, I. Schuster, C.: 1999: fig.142-6). Върху устието на съдове, такива дръжки са характерни за целия Долнодунавски басейн и Централни Балкани в началото на РБЕ (Nemejcova-Pavukova, V. 1992: 362-370). Точни аналогии има в Галатин, изключвайки шайбовидните дръжки (Георгиева, П. 1987: 1-13), Мировци (Змейкова, И. 1992: 42, обр.7) и Дуранкулак (Драганов, В. 1990:156-179). Характеристиките на полусферичните паници от Рибино ги доближава именно до тези културни групи, което прави сигурна относителната синхронизация на обекта към комплекса Чернавода-Баден-Болераз от една страна и от друга - тунелестата дръжка може да се приеме за свързващото предходно звено към последвалия културен комплекс Езеро от РБЕ в Тракия.

А.3. Паници с S-овиден профил (фиг.1ж)

Такива паници са фиксирани в почти всички обекти в Северна България, синхронизирани по един или друг начин с началото на РБЕ. В представените материали от Южна Добруджа, такива паници са рядко срещани (Драганов, В. 1990:156-179). Слабо застъпени са и в относително синхронните обекти Дуранкулак IIa (Тодорова, Х. 1984: 56-57) и Мировци (Змейкова, И. 1992: 33-47). В ареала на определената култура Певец с проучен сигурен строителен хоризонт в селището Овчарово присъстват такива паници, но не са голям процент (Тодорова, Х. и кол. 1983: 12).

Паницата от Рибино типологически не се различава от разгледаните такива, разпространени на доста голяма площ. Разлика се открива в технологичните характеристики. Паницата от Рибино е със светлоокафява повърхност и не е излъскана, както познатите ни до този момент находки, които имат черна почти полирана повърхност. Другата съществена разлика е липсата на украса. Без украса са и паниците от Галатин (Georgieva, P.1993:114, fig3). С подобни технологични данни, но украсени с канелюри са паницата от Ваксево VII (Генадиева, В. 2001: рис.82-10) и Драма (Лихардус, Я. Фол, А. и кол. 2001: 45, фиг.15-8). Може да се приеме, че липсата на канелюри е хронологически различен елемент в керамичното производство или става въпрос за локални особености в декоративните характеристики на тези съдове.

А.4. Биконични паници (фиг.1д, е)

Тази форма е представена от два типа. Първият тип е паница с обърнатоконична къса шия, рязък прелом към конично тяло. Технологиата е твърде близка до представените до сега форми. Разликата тук е, че със сигурност е нанесена ангоба по външната и върешна повърхност. Аналогични паници се откриват в Ребърково (Георгиева, П. 1987: 3, фиг. 1). По отношение на формата - тя е характерен елемент за Криводол-Салкуца и доживява следващите финала на халколита етапи. След началото на РБЕ в ареала на Езеро тези паници са изместени от коничните и полусферични форми (Лещаков, Кр. 1999: 65).

Вторият тип в общи линии повтаря предходните характеристики с тази разлика, че тук шията е по-дълга и устийният ръб е удебелен и профилиран.

Б. Купи

Технологиата при купите не се различава от тази на паниците. Има отделни фрагменти без следи от допълнително покритие от вътрешната страна, но това не може да се приеме за тенденция при тази категория. Единствено при един фрагмент се забелязва черна излъскана повърхност и ангоба от двете страни (фиг...).

Б.1. Сферични купи (фиг.2б, в, г, д).

От представените пет екземпляра, два се различават по уформянето на устийния ръб. Тук, според тази характеристика, вариантите са 1. с косо отрязан навътре и 2. със заоблен устиен ръб. Интерес при купите с косо отрязан ръб представлява съд с псевдотунелеста дръжка, разположена върху максималния диаметър (фиг.2в). Дръжката от своя страна е украсена чрез притискане на външната повърхност. Най-точни паралели по отношение формата на съда, типа и разположението на дръжките се откриват във Ваксево VII (Генадиева, В. 2001: 152). По този начин украсени дръжки могат да се открият в обектите от Долнодунавския басейн, въпреки че тук основно са разпространени тунелестите дръжки, които са характерен елемент на Чернавода III (Драганов, В. 1990: 156-179). В обектите от Северозападна и Централна България такива не се срещат. В Южната част на страната присъстват в ареала на Езеро (Гергиев, Г.Ил., Мерперт, Н. и кол. 1979:351-352).

Друга особеност се забелязва при купата със заоблен устиен ръб (фиг.2б.). Малко над максималния диаметър на съда е прилепена езичеста дръжка, чиято външна повърхност наподобява пластична лента, разчленена с пръст. Такива дръжки, макар и рядко се срещат през цялата РБЕ. Присъстват и в началните ъ фази, което е засвидетелствано в разгледаните синхронни обекти.

Без близки аналогии може да се посочи оформената украса на сферична купа със заоблен устиен ръб (фиг.2д). От устието започва дръжка, но данни за нея липсват. Малко под устието започва удебеляване, което е маркирано в горната част с начупени линии. Върху удебеляването са нанесени ямички, без оформена композиция. Въпреки паралелите на този вид набодена украса в по-ранни епохи, датировката на купата не би могла да излиза от общия хронологически контекст на обекта, тъй като формата е характерен елемент за останалите селища от този период.

Г. Други

В тази категория се поставя фрагмент от капак с цилиндричен израстък, имащ функцията на дръжка и един чучур (фиг.2е, з). Капакът не може да бъде хронологически индикатор, докато чучурът, макар и рядко се среща в обекти, хронологически отнесени след края на халколита и преди началото на РБЕ - Урдовиза (Draganov, V. 1995: 238, fig. 10-10) и Мъдрец1.

Типологическото разнообразие на дръжки в Рибино не е голямо. Освен споменатите тунелести, псевдотунелести и езичести дръжки, съществува и фрагмент с вертикална дръжка, започваща от максималната част на съда (фиг.3к). Запазена е началната ъ част и относно посоката на развитието ъ няма информация. Освен данни за максималния диаметър на тялото, при този фрагмент е запазена и шията, която говори за наличие на гърневиден съд. Своеобразната украса от широки хоризонтални, успоредни врязвания над, около и под дръжката, запълнени с набождания също дават информация за вероятното предназначение на съда. В подкрепа на това е и относително грубата повърхност и липсата на допълнително покритие. По отношение на украсата, най-близки по композиция, и изпълнение са единични фрагменти от Ваксево-Скалето (Чохаджиев, С. 2001: 208, рис. 119-13), където присъства и подобна комбинация украса-дръжка.

От представените украси в обекта, освен разгледания вариант на пластичната лента, присъства и врязаната украса, която в технологично и композиционно отношение не се различава от останалите публикувани такива от този период обекти (фиг.3а, б, в, г, д, е). По-голямо внимание заслужава врязаната и инкрустирана с бяла паста украса върху вътрешната страна на съда (фиг.3д). Композицията представлява врязани, косо пресичащи се линии, ограничени в горната и долна част от хоризонтални врязвания. На територията на България тази украса няма точни паралели. В Долнодунавския басейн, също не се среща. Подобна орнаментация присъства в Дикилиташ (Seferiades, M. 1996: 110, fig 7:1) и в Източна Тракия2(Erdogu, B. 1996: 273-290). Това е може би единственият източнотракийски елемент в керамичният комплекс от началото на РБЕ в Родопите. Ако това се окаже вярно, то за първи път се сблъскваме с анало-

гични декоративни елементи между Източна Тракия и Източни Родопи през този период.

За определяне хронологията на обекта в пещера Самара при с. Рибино могат да се използват както отделни елементи в керамичния комплекс, така и цялостната характеристика на отделни категории с прилежащите им форми и типове. Като цяло датиращи стойности притежават паниците и купите. Според определените стабилни признаци, имащи аналогии в редица обекти на Балканския полуостров, керамичният комплекс е аналогичен с този от началото на РБЕ. Териториалното разпространение на стабилните елементи в материала е с доста широки граници. Паралели се откриват, както в Долнодунавския басейн и Централни Балкани, така и в Македония и Източна Тракия. Резюмирайки казаното, хронологически Рибино попада в рамките на обширния комплекс Чернавода-Баден-Болераз, което маркира непознат до сега период в праисторията на Източни Родопи.

¹ Обектът не е публикуван, нито представен чрез поредицата АОР, т.к. такава през 1996 г. не излиза. Цялата информация, която използвам е от полевия дневник и графичната документация. Благодаря на Г. Нехризов за предоставянето на материалите и документацията от проучванията. Снимките и наблюденията върху топографията на обекта са лични.

¹ Информация за характера на растението ми бе предоставена от д-р Ц. Попова, за което ѝ благодаря.

² Освен посоченият паралел, информация за напълно идентичен непубликуван фрагмент от музея в Истанбул ми предостави К. Лещаков, за което му благодаря.

ЛИТЕРАТУРА:

Вайсов, И. Проблеми на преходния период от енеолита към бронзовата епоха в България. Преглед. Археология 2, 1992

Георгиев, Г. Ил. Н. Мерперт, Р. Катинчаров, Езеро. Раннобронзовото селище. София 1979

Георгиева, П. Материали от преходния период между каменномедната и бронзовата епоха от Северна България. (проблеми на проучването). Археология 1, 1987

Драганов, В. Култура Чернавода III на територията на България и по западното черноморско карайбрежие. Добруджа 7, 1990

Змейкова, И. Раннобронзовото селище при с. Мировци, Варненска област. Хелис I, 1992

Илчева, В. Технология и класификация на керамиката от Хотница-Водопада – Преходен период от енеолита към бронзовата епоха. ИИМВТ XI, 1996

Лещаков, К. Основни класификационни принципи за керамиката от ранната и средната бронзова епоха в Тракия. Археология 3, 1988

Лещаков, К. Раннобронзови съдове от обекти в Новозагорския район. В: Археологически и исторически проучвания в Новозагорско. ИМ Н. Загора, 1999

Лихардус, Я. А. Фол. Л. Гетов. Ф. Бертемес. Р. Ехт. Р. Катинчаров. И. Илиев, Изследвания в микрорегиона на с. Драма. София 2001

Николова, Л. Раннобронзовата култура Юнаците. Археология 3-4. София, 1999

Тодорова, Х. Овчарово. РП VIII, 1983

Тодорова, Х. Добруджа през Праисторическата епоха. В: История на Добруджа, т. I 1984

Тодорова, Х. Каменномедната епоха в България. София 1986

Чоухаджиев, С. Периодизация на енеолита от басейна на р. Струма. В: Тракия и съседните райони през неолита и халколита. Карановски конференции за праисторията на Балканите, 1. Ред. В. Николов. София, 2000

Чоухаджиев, С. Ваксево. Праисторически селища. В. Търново, 2001

Alexandrov, St. The prehistoric Site of Radomir-Vahovo: Some Problems of the Early Bronze

- Age in South Western Bulgaria (Northern Connections). In: Relations Thraco-Illyro-Hellenique. Actes de XIVe Symposium National de Thracologie, ed. P. Roman and M. Alexianu. Bucurest. 1994
- Georgieva P. Galain Culture. In: The Fourth Millinium B.C. Proceeding of the International Symposium Nesebur 1992. Sofia 1993
- Draganov V. Submerged Coastal Settlements from the Final Eneolithic and the Early Bronze Age in the Sea around Sozopol and Urdoviza Bay near Kiten. In: Prehistoric Bulgaria, ed. by D. Bailey and I. Panayotov, 1995
- Erdogu B. Edirne Ili 1995 Yili Yuzey Arastirmasi. In: Ast 14-1, 1996
- Morintz S., P. Roman, Aspekte des Ausgangs des Aneolithikums and der Ubergangsstufe zur Bronzezeit im Raum der Niederdonau. Dacia 12, 1968
- Nemejcova-Pavukova, V. Kulturhistorische Verhältnisse in Sudosteuroopa zu Beginn des Horizontes Ezero – Baden und die moglichen Wege von Kontakten mit dem agaisch-anatolischen Gebit. In: Studia Praehistorica, 11-12. София, 1992.
- Nemejcova-Pavukova, V. Bemerkungen zur Fruhbronzezeit in Westbulgarien und Nordostgriechenland (im licht der „Importe“ aus dem Karpatenbecken). Slovenska Archeologia XLVII – 1. 1999
- Nikolova, L. I. Manzura, C. Shuster, The Balkans in Later Prehistory. Periodizatin, Chronology and Cultural Development in the Final Coper and Early Bronze Age (Fourth and Third Millenia BC), Bar International Series 791, 1999
- Seferiades M. Deshayes' Excavatoins at Dikiliash: The Early Bronze Age Levels. In: RPRP, Vol.1, Nos. 2-4, 1996
- Todorova H. The Neolithic, Eneolithic and Transitional Period in Bulgarian Prehistory. In: Prehistoric Bulgaria, ed. by D. Bailey and I. Panayotov, 1995

КУЛТОВИТЕ ПЕЩЕРИ И ВРЕМЕИЗМЕРВАНЕТО: ИНСТРУМЕНТАРИУМ, КАЛЕНДАРНА СТРУКТУРА И БАЗА ДАННИ

Мина Стоева

Институт за философски изследвания - БАН, София

Ивелина Митева

Спелеоклуб „Саламандър“, Стара Загора

6000 Стара Загора, ул. ген. Гурко №47, ап. 6

CULT CAVES AND TIME MEASURING: INSTRUMENTATION, CALENDAR STRUCTURE AND DATABASE

Mina Stoeva

Institute of Philosophical Research, Sofia

Ivelina Miteva

Salamander Speleoclub, Stara Zagora

6000 Stara Zagora, 47 Gurko str., ap. 6

ABSTRACT

Archeological, archaeoastronomical and anthropological investigations in the last quarter of 20th century showed a lot of data about caves used as cult places. Therein and around, specific social and theological procedures were carried out. Caves were also sanctuaries, specialized instruments for observation of rises, sets and culminations of the Sun, Moon, bright star or planet. Later on, because of the large amount of astronomical and calendar information, priests used the walls of cave galleries and rooms for keeping it by depicting by specific technique and pictograms. For this reason the ancient masters often enlarged and additionally oriented on azimuths and height the main axes of the natural caves, as well as the profiles of the entrance and specific sections.

Data from exploration of natural and artificial caves situated on the territory of rock-cut monuments in Mountain Thrace have been canalized in the paper. Results are interpreted in the light of their use, by the ancient socium, for the aims of the cult to the Great Goddess-Mother.

KEY WORDS: cult caves, time measuring.

ВЪВЕДЕНИЕ

Пещерата е природен обект, който привлича човека от най – дълбока древност. Първоначално използвана като място за подслон и обитаване, пещерата се превръща в символ на утроба и като място, в което човек се чувства защитен от природни стихии и нападение от животни. С течение на времето пещерата не загубва своето значение за живота на отделния индивид и обществото като цяло. Напускайки я като свой дом, човекът започва да използва пещерното пространство за извършване на различни обреди и ритуали. Тук искаме да обърнем внимание на един различен аспект на пещерата. И преминавайки в полето на хуманитарните науки ще говорим за пещерата като място за провеждане на обредна дейност, като място за съхранение на натрупания опит във времето, записан чрез различни в символи и техники.

Обикновено, пещерите се намират в планината. „Планината е по-близо до небето и това и

отрежда една двойна сакралност: от една страна, тя присъства в пространствения символизъм на трансцендентността („високо“, „вертикално“, „върховно“ и т.н.), а от друга страна, тя е действителната област на атмосферни йерофании и като такава – обиталище на боговете. Планината често е смятана за точката, където се срещат небето и земята, следователно „център“, точката, през която минава „Оста на света“, район, наситен със свещена субстанция, мястото, където могат да се реализират преходите между различните космически зони“ (Елиаде, М., 1995). Така Елиаде формулира обяснението на факта, че за древните учения планината представява нагледен модел на Универсума.

СКАЛНО-ИЗСЕЧЕНИТЕ ПАМЕТНИЦИ В КОНТЕКСТА НА КУЛТОВАТА ПРАКТИКА В ПРАИСТОРИЧЕСКАТА ЕПОХА

Доскоро в археологическата наука се приемаше, че скално-изсечените паметници по българските земи са основани и почитани едва от носителите на тракийската култура. Началото на функционирането им по традиция се датираше към късната бронзова епоха. В края на XX в. това становище отстъпи пред новите данни. Археологическите експедиции в Родопите, Стара планина, Странджа и др., откриха доказателства за значително по-ранно основаване на някои планински скални светилища. Базирайки се на откритата керамика и на глинената антропоморфна пластика, археолозите отнасят функционирането на скално-изсечените паметници при селата Татул и Долна Чобанка (Момчилградско), Перперек (Кърджалийско), Зайчи връх, (Ямболско) Белинташ (Асеновградско) и Босилково (Смолянско) към втората половина на каменно-медната епоха.

В обобщаващата резултатите от тези проучвания статия (Радунчева А., 1990), особено внимание е обърнато на енеолитния култов център при с. Долнослав (Пловдивско) и на неговата връзка със скалното светилище Белинташ, край с. Мостово (Асеновградско). Според автора храмовият комплекс при с. Долнослав е обслужвал култа „към определени небесни тела“. Извършваните от жреците наблюдения на небесната сфера са били включвани в постепенното развитие на митологичния разказ за различните етапи от живота и деянията на божествата, почитани в различните храмове. Унищожаването на комплекса от собствените му обитатели се обяснява с промяна в положението на небесните тела в деня на пролетното равноденствие. Като приемник на енеолитния храмов комплекс при Долнослав се сочи скално-изсечения паметник Белинташ. Връзката между двата обекта се проследява в:

1. Ориентацията на храмовите постройки при Долнослав в посока юг – към Белинташ;
2. Използвания за замазка на храмовите съоръжения магнезит, залежите от който са открити в района на скалното светилище;
3. Обмазания със същия минерал свещен път, свързващ енеолитния храмов комплекс и скалното светилище.

Жреците от енеолитните храмове от Долнослав изповядват селенни култове, т.е. в основата на дейността им е следенето на движението на наблюдаваните нощни небесни тела и на визуалните им промени спрямо фона на неподвижните звезди или линията на хоризонта, за намиране на връзките между техните отличителни черти и смяната на сезонните, климатични прояви като цикъл, както и с отделните метеорологични явления на Земята. За изследването на небесните тела функционира и светилището разположено на територията на скално-изсечения паметник Белинташ. Събраната керамика дава основание за датирането му към периода 1500 – 350 г. пр. Хр. Изчисленията показват, че траките със сигурност са следили момента на лятното слънцестоене (Стоев А., 1990). От казаното дотук следва, че още в 5 хил. пр. н. е. хората според възможностите си са изучавали визуално небесните тела и са обръщали особено внимание на годишния ход на Слънцето и Луната /и, естествено, на по – удобните за наблюдения звезди и съзвездия като Плеядите например/. Натрупването на знания логично води до

развитие и обогатяване на действащите култове. Това, което прави особено впечатление е, че при прехода от една форма на светилище /храмовият комплекс при Долнослав е върху нисък планински хребет/ към друга /Белинташ е скално-изсечен паметник (Фол В., 2000)/ се запазват основните особености на светилищата:

1/ наличието на вода в самото светилище или в близост до него;

2/ местоположението на светилището е така подбрано, че да има видимост от различни точки на околността.

Новото е, че функционалните елементи на светилищата от бронзовата и следващите епохи вече визуално илюстрират опозицията ниско – високо, т.е. регистрира се преход към планината като култово място и сакрален център. Изборът на скалите за култови места е продиктувано от самата природа на камъка. „Той остава винаги самият себе си и съществува, и това, което е по – важно – той поражда. Дори преди да го хване, за да удари, човекът се сблъсква с него... По този начин той установява неговата якост, неговата твърдост, неговата мощ. Скалата му разкрива нещо, което трансцендентира нетрайността на човешкото положение: абсолютен модус на съществуване... В нейното величие и нейната твърдост, в нейната форма и нейния цвят човек среща реалност и сила, които принадлежат на един друг свят, различен от профанния свят, частица, от който е самият той“ (Елиаде М., 1995).

Това обяснява изграждането на светилища само от камък:

1/ монолитни скални блокове /Татул/;

2/ от камък на каменна основа /Талимташ, Котел/;

3/ както и чрез изкуствено дооформяне на пещери за култови цели /Тангардък кая, Кърджалийско/.

При избора на пещерите определящи са били двете основни направления в тракийската религия. Йерархично по-високопоставено е соларното, свързано с почитта към Слънцето като активно мъжко начало, което е „символ на творящата енергия, както и на съсредоточието на мирозданието, на висшата духовна власт“ (Влайков Св., 2003) и отразяващо представите на траките за вечния живот и безсмъртието. Второто направление – почитта към допълващото го и уравновесяващо женско начало, свързваме с Великата богиня-майка и възпроизвеждащата сила на Природата. След като човекът напуска пещерата като място на обитаване, той се заселва в къщи, съградени от самия него. В извършването на различни дейности, като ловът и земеделската работа, човек ежедневно се среща с природата и с присъщите ѝ последователности, цикли и промени. Това насочва вниманието ни към една категория, която днес възприемаме като даден, безспорен факт, без да се нуждаем от нейното определяне – понятието за време.

Историческите епохи, предшествали времето на траките, осмислят по различни начини връзката между горепосочените активни космически начала, тяхната значимост и роля в живота на хората, а като пряко следствие – и мястото, силата, авторитета и властта им върху човека. Консуматорското общество на палеолитните ловци възприема съществуването на един прародител, който е самодостатъчен, за да се затвори цикъла на обновлението. Великата майка се е възпроизвеждала посредством партеногенеза (Елиаде М., 1997). Следователно Изначалната родителка е „съвсем всичкото“, което може да затвори стария цикъл и да даде началото на нов живот. Затова Великата майка е Космос; тя е съчетание на активно и пасивно начало /оплождаща и оплодена /.

ЕВОЛЮЦИЯ НА ПРЕДСТАВИТЕ, СВЪРЗАНИ С КАМЪКА, НЕБЕТО И СВЕТИЛАТА

С развитието на земеделско – скотовъдните отношения и преминаването към производящо общество доминантата в битието се променя. Обобщавайки ежедневния опит, хората сравнително лесно са разбрали, без да са имали понятие за време, че е важно да бъдат измервани

различни времеви интервали, възприемайки промените в природата. Смяната на деня и нощта, движението на небесните тела, различните фази на Луната. Това е довело социума до усещането за повтораемост на определени движения.

Промененият начин на живот налага преосмисляне на вече съществуващите представи за Майката-земя. Зеделецът обръща погледа си към Небето, защото става зависим не само от смяната на сезоните, но и от неговите капризи. У „древните земеделско-скотовъдни общности е широко разпространен в различни варианти митът за Майката-Земя и нейният съпруг – Бога-Небе. От техния брак ежегодно се ражда плодородието на земята“ (Николов В., 1987). В този свещен брак на Богинята-Майка е отредено място на пасивен родител, т.е. от двойствената ѝ сакралност остава само вторият елемент. В енеолитната епоха се забелязва модификация в този свещен брак. На преден план излиза Синът на Бога-Небе – Богът-Слънце. И това не е продиктувано само от променените жизнени пространства, а и от нуждата да се придаде по-конкретна форма на обожествяваните реалии. По този начин Богинята-Майка влиза в инцестен брак със своя син, за да затвори Цикъла на Периодична обнова на света и да се постави началото на нов цикъл.

Споменатият инцестен брак е почитан в пещерното светилище Тангардък кая при с. Илиница, Кърджалийско, функционирало от края на 3 хил. пр. н. е. до края на бронзовата епоха (Стоев А., 2001). Според изчисленията, обектът е изграден по такъв начин, че през периода на активното му използване само един път в годината – в деня на зимното слънцестоене – слънчевите лъчи да достигат в дълбочина до олтара в самото дъно на пещерата. Със съединяването на слънчевия лъч с олтара се имитират оплождането на Майката-Земя, зачеването и раждането на Младия Бог-Слънце, който е бъдещ любовник на Изначалната родителка. Тракийският митологичен модел приема, че Великата богиня-Майка е заченала сама и е родила Сина си – Слънцето. Самозачеването на Земята-Майка връща представите на траките към палеолитния модел на света, където Великата майка е самодостатъчна да постави началото на нов цикъл. Следователно може да се приеме, че в тракийския религиозен модел се получава сливане на две активни начала: Богът-Слънце и Земята-Майка, която е Космос, т.е. Слънчевият кръговрат става част от Космоса. Казаното дотук ни дава право да предположим, че пещерното светилище Тангардък кая бележи прехода и приемствеността между палеолитния модел на самозачатието и земеделския вегетационен модел /раждане-смърт-повторно раждане/. Възможно е в това светилище да е отразено преосмислянето на Изначалната родителка като активно начало, основна движеща сила на свещения брак с нейния син-любовник. Съчетаването на две активни начала увеличава упованието и надеждата в Слънцето и оформя религиозния модел на Тракия. „Упованието и надеждата идентифицират светилото със съвършенството, а стремежа към него – с безсмъртието“ (Фол Ал., 1990) Съвършенство може да бъде достигнато само от върховния господар на хората, докато неговите приближени могат само да се надяват да го постигнат. В стремежа си към него царят извършва жертвоприношения, които го поставят в позицията на Син на Сина на Великата богиня-Майка. Инцестният брак всъщност дава формулата, която осигурява божественост на властта на земния владетел. С осъществяването на този свещен брак се поставя началото и на соларната нова година на 24 -25 декември, т.е. земният владетел чрез участието си в обожествявания инцест става елемент от Централната космическа мистерия: Периодична обнова на света.

С времето функционирането на пещерите като светилища се оказва недостатъчно, защото с познаването на годишния ход на небесните тела се увеличават възможностите за религиозно оформено въздействие върху обикновените хора и се търсят нови начини за затвърдяване божествеността на властта.

В настоящата разработка ще обърнем внимание на начините за регистриране на наблюденията върху изгрева, залеза или кулминацията на светилата /Слънце, Луна, звезди и ярки планети/. Вече посочихме, че резултатите от тези наблюдения, освен като извор на знание за заобикалящия го свят, са използвани и като средство за въздействие върху социума. Но тъй

като траките и предхождащите ги племена, нямат установена писмена традиция, а си служат с „черти и резки“, жреците започват да съхраняват натрупаната информация под формата на връзани орнаменти и рисунки върху стените на пещерите. По този начин последните се превръщат в култови средища, снабдени със своеобразни библиотеки, съхранили мистерията за годишния ход на небесните тела.

От изследванията на рисунките в пещерите при с. Царевец, Михайловградско, става ясно, че траките вероятно са използвали 12-месечното деление на годината, а също и 30-дневния месечен цикъл (Стойчев Т. и А. Стоев, 1991). Ще се спрем по-подробно на композицията, представяща лунен календар. В настоящата статия ще направим връзка с материали от фолклора, които се отнасят към гореказаното, като в астрономическите наблюдения ще потърсим основата на народното разбиране за характера на Луната. В пещерното светилище при с. Царевец са отбелязани подробно фазите на Луната – новолуние, първа четвърт, пълнолуние, последна четвърт и Луната по време на затъмнения.

„В традиционната народна култура на българите Луната е известна и като Месец, и като Месечина, т.е. като същество от мъжки и женски пол, с андрогинна природа. Видимата промяна на вида ѝ /рогата и кръгла/ природно обуславят съвместяването на двете начала в нейния образ“ (Калоянов А., 1996). Използвайки изводите направени там, можем да си обясним как палеолитните ловци са стигнали до идеята за зачеването на Великата майка посредством партеногенезата. Ръководейки се от лунарните цикли, определящи размножаването и миграцията на животните, тези хора по принципа на сходството са насложили представите си за лунната природа /като вместилище на женското и мъжкото начало/ върху Великата богиня-майка. В резултат на което тя се превръща в Космос. Датировката на обекта при с. Царевец по наличието на тракийска керамика в 8-6 в.пр.Хр. идва да покаже, че преосмисляйки палеолитните представи, траките също са възприемали Изначалната родителка като Космос. За интереса към това светило говорят и астрономическите изображения в пещерното светилище при с. Байлово, Софийско, чието функциониране се свързва със „средата или дори началото на II-ро хил. пр.н.е.“ (Стойчев Т., 1988). Според Ал. Фол за траките годината започва през пролетта, което навежда на мисълта, че е съобразена не само с лунарните, но и със соларните цикли. „Тъкмо, защото Луната се схваща като жена, по началото на лунната нова година в народния календар се определят дните за пролетните момински обреди и игри с посветителен характер /Заговезни, Лазаровден, Младенци/, които съответстват на прикрупеното към началото на слънчевата година посвещаване на юношите“ (Калоянов А., 1996). Следователно щом като народния календар бележи началото на две нови години, следвайки космологичната схема за отношението между небето /мъж/ и земята /жена/, то при траките вероятно лунарната нова година обслужва земеделския цикъл, а соларната – социалния.

Интерес за настоящата статия представляват живописните рисунки от пещерите при с. Байлово, нанесени върху релефно изобразените илюстрации на лунарните цикли. Тази живопис под формата на разказ съобщава годишния ход на Слънцето и най-важните събития, свързани с него в рамките на една календарна година. Трябва да се отбележи, че щом като настъпващото равенство се определя по изгрева на други звезди (Герасимова – Томова В., Стойчев Т. и Стоев А., 1991) очевидно астрономическите познания на траките са били на достатъчно високо за времето си ниво. Идентифицирайки тези звезди, авторите отнасят началото на соларната нова година към 25 декември. Потвърждение откриваме в пещерното светилище Тангардък кая. Разказът завършва с изображението на растение с огънати от плодове клони. Според авторите на статията това е нар (пак там), но изхождайки от вида му и имайки предвид климатичните условия по тези земи през тази епоха, според нас по-вероятно е да е изобразена райска ябълка.

„В представите на различните народи ябълката е символ на живота, на дълголетието и безсмъртието. Според някои митологии... тя е плодът, чрез който боговете придобиват своята изключителна мощ“ (Влайков Св., 2003). И тъй като в живописния разказ Слънцето вече е ан-

тропоморфизирано, сме склонни да търсим именно този плод в изобразеното дърво.

Какво изразява календарният разказ от Байлово предстои да бъде открито. Единственото, което със сигурност може да се заяви е, че хората, нанесли рисунките, са принадлежали към народ със сериозни познания по астрономия, впрегнати в утвърждаването на култа към Слънцето като господстващ модел в тракийската религия. Със своите познания те ни дават и ясна представа за ролята на култа към Великата богиня-Майка в религиозния пантеон на древния социум.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Археологическите, археоастрономическите и антроположки проучвания в последната четвърт на XX век извадиха на „бял свят“ множество данни за използването на пещерите като култови места, в чийто обеми и прилежащи ареали са извършвани специфични социални и теологически процедури. Функционирането на пещерите като светилища е било разширявано от древните по посока на превръщането им в специализирани инструменти за наблюдения на изгревите, залезите или кулминациите на светила (Слънце, Луна или ярки планети). Впоследствие, поради увеличаването на обема на астрономическата и календарната информация, жреците са ползвали стените на пещерните галерии и зали за нанасянето и съхраняването ѝ чрез своеобразна техника и пиктограмно писмо. За целта, често пъти древните майстори са разширявали допълнително и ориентирали по азимут и височина главните оси на естествените пещери, както и профилите на входа и определени сечения.

Данните от изследванията на естествени и изкуствени пещери разположени на територията на скално-изсечени паметници в Планинска Тракия могат да бъдат анализирани и интерпретирани в светлината на използването им от древния социум за целите на култа към Великата Богиня-Майка, хронометрията на различни времеви интервали, както и структурирането и поддържането на използвания от тях примитивен календар. Проблемът за възприемане на времето, възникване на идеята за него и за неговото измерване, е многопластов и труден за изследване. Почти невъзможно е съвременният изследовател да се абстрахира от идеята за време, която вече съществува в съвременната човешка култура, за да се докосне по – близо до древния човек, който е откривател на това усещане.

ЛИТЕРАТУРА

1. Елиаде М., Тракта по история на религиите., С., 1995, с. 121
2. Радунчева А., Скални светилища от каменномедната епоха в Източните Родопи., В: „Интердисциплинарни изследвания“, XVII, 1990, с. 146
3. Стоев Ал., П. Мъглова, В. Гинева, Цв. Радославова, Тракийско скално светилище Белинташ край с. Мостово, Пловдивска област – модел на древна слънчева обсерватория., В: „Интердисциплинарни изследвания“, 17, 1990, с. 163
4. Фол В. Мегалитни и скално-изсечени паметници в Древна Тракия., С., 2000, с. 79-80
5. Елиаде М., цит. съч., с.249
6. Влайков Св., Книга на символите, В. Т., 2003, с. 207
7. Елиаде М., История на религиозните вярвания и идеи., С., 1997, т.1, с. 56
8. Николов В., Картина на света в ранно неолитната керамична орнаментация от Ракитово., ИБИБД, 1987, 39, с. 8
9. Стоев Ал., П. Стоева, М. Гумаров, М. Стоева, Я. Ташев, Б. Виденов, Пространствена ориентация и акустична реверберация в пещерното светилище Тангардък кая, край с. Илиница, Кърджалийска област., В: „Перперек и прилежащият му микрорегион. Комплексно изследване на хилядолетен мултирелигиозен център в Източните Родопи“, С., 2001, с. 228 - 229

10. пак там, с. 233
11. Фол Ал., Политика и култура в Древна Тракия., С., 1990, с. 58
12. Стойчев Т., Ал. Стоев, Астрономическа интерпретация на някои графити от българските пещери., В: „Интердисциплинарни изследвания“, 18, 1991, с. 196 - 198
13. Калоянов А., „Месец“ и „месечина“ в народната астрономия и в българския обреден фолклор., В: „Известия на Исторически музей – Кюстендил“, С., 1996, т. 4, с. 147
14. Стойчев Т., Тракийското скално светилище при с.Байлово, свързано с култ към Луната., В: „Археология“, 1988, кн. 2, с. 38
15. Калоянов А., цит.съч., с. 147
16. Герасимова-Томова В., Т. Стойчев, Ал. Стоев, Астрономическа символика при наскалната пещерна живопис., В: „Интердисциплинарни изследвания“, 18, 1991, с. 206 и с. 209
17. пак там, с. 210
18. Влайков Св., цит.съч., с. 229

ЗА НАЛИЧИЕТО НА ПЕЩЕРИ В РАЙОНА НА БЪЛГАРСКИЯ МОНАСТИР СВ. ГЕОРГИ ЗОГРАФ В СВЕТА ГОРА

Магдалена Стаменова

РЕЗЮМЕ

Настоящата работа предлага на вниманието на спелеоложката общност текста на грамота от 11 век, където се споменава за наличието на пещери край българския манастир Св. Георги Зограф в Света гора (полуостров Атон, Гърция). Грамотата е един от най-ранните известни на нас средновековни документи, където между географските ориентири за определяне на границите на манастирските владения, са посочени и пещери.

Досега не са открити данни за проведено спелеоложко проучване из земите на манастира, което не ни позволява да представим точната локализация и описание на споменатите пещери. Районът около българския манастир Св. Георги Зограф, както и цялата Света гора е слабо познат на спелеолозите и все още очаква своите изследователи.

ABSTRACT

About the Location of Caves in the Region of the Bulgarian Monastery „St. George Zograph“ in Sveta Gora

The article presents the text of a document dated back to 11th c. A. D., where are mentioned some caves near the Bulgarian monastery St. George Zograph in Sveta gora (Aton peninsula, Greece). The document is among the earliest known mediaeval manuscripts, which use caves as geographical marks for setting the boundaries of monastery estates.

Up to now there are no data about the speleological exploration on the territory of the monastery estates, which prevent us from presenting the exact localization and description of the caves. The region of the Bulgarian monastery „St. George Zograph“, as well as the whole territory of Sveta gora, is not well-known by the speleologists and still expects its explorers.

Широко известна истина е, че пещерите са неделима част от нашето общо природно и културно наследство. Освен природни феномени, обект на проучвателски интерес за различни естествени науки, те често предоставят и важни сведения за науки от областта на хуманитаристиката като историята и археологията. Доказателство за това са находките, разкрити при изследванията на множество български пещери, които дават ценна информация за нашето минало – от праисторически времена до наши дни.

Настоящата работа разглежда малко известни сведения за пещери, които се намират извън територията на страната ни, но имат връзка с българската история. Такива данни откриваме в един документ, датиран от 11 век и засягащ началните години на съществуване на манастира „Св. Георги Зограф“, който се намира на полуостров Атон (Гърция) (фиг. 1).

С името Атон (Athos), Айон-Орос (Света гора) е наречен източния издатък на полуостров Халкидики (Гърция), който се вдава навътре в Егейско море. Дължината на Атон е 56 км, широчината – между 8 и 2 км. По протежението му се простира планинска верига, чиято най-висока точка е връх Атон (2, 039 м).

Релефът на полуострова е пресечен и горист, с камениста почва и редки извори (Темелски (съст.), 2002: 14). В Света гора се намира най-старото запазено до днес православно монашеско обединение – на полуострова са разположени 20 укрепени мъжки манастира, където се съхраняват повече от 10 000 ръкописи, ценни колекции от икони и различни предмети на декоративно-приложното изкуство, свързано с християнския култ. Известно е, че дейността на тези манастири е оставила съществен отпечатък в историята на всички балкански страни от епохата на прехода от средновековието към Новото време (Географическият енциклопедически словарь, 1983: 42; Adamopoulos, 2000) (фиг. 2). Сред светогорските християнски обители се намира и манастирът „Св. Георги Зограф“ основан през 10 в. Той е най-големият (и сега единствен) български манастир на свещения полуостров.

Разглежданият тук документ е свързан с граничен спор между атонските манастирчета Селина и Иваница през 1049 г, които впоследствие се обединяват с манастира Зограф. Спорът се решава с участието на вещи лица, издали спогодбена грамота, с която се определя разделителната линия между двете християнски обители (8 май 1049 г.). Оригиналът не е запазен. Предполага се, че заедно с други документи, той е занесен в Цариградската патриаршия пет века по-късно, по времето на патриарх Теолит (1586 г.), който трябвало да се произнесе по един такъв манастирски пограничен спор.

Оригиналната грамота е датирана от 11 век, а неин препис в славянски превод от 16 век се съхранява в Зографския манастир. Преписът на грамотата е публикуван от проф. Йордан Иванов през 1931 г. На съвременен български език, текстът на документа гласи приблизително следното:

Гранична грамота на манастирите на Ивана Селински и на Павла Иванички от 1049 г.

На 8 май 1049 г. имаше спор от много дни между кир Иван, игумен на Селина и между кир Павло Иванички и не можеха да се разберат по никакъв начин. И дойде кир Иван игумен и ми разказа колко много неправда се върши за близки до него места от кир Павел Иванички. И понеже техният спор изискваше разглеждане, нито пък беше възможно по друг начин нещата да бъдат помирили и за да се изясни истината и да се утвърди статуквото, поради това бяха изпратени от благоговения и духовен наш отец прот на Света гора йеромонаха кир Теофилакт почтените и духовни старци монах кир Антоний Филодейски и кир Теодор Дохиарски и кир Леонтий Козмитин и кир Иаков Мологитски и кир. ... и кир Анастасие и кир Дионисий Монахендрийски и кир Мелентий от Маврокома и кир Илия Ливадийски. Тези почтени старци поради това изпратихме понеже бяха ... там. Тези всичките вишеспоменати почтени и духовни старци отишли на мястото, заради които беше спора. И не малко смущение настана между тях. Ние пък всички като разгледахме проблема, оставихме следното определение на границите и на двете места. Със свидетелството на кир Антоний Филодейски и кир Илия Ливадийски... границата на тези места е такава: Потока, наричан Иваница, където се влива в морето...от ...поток...поток излиза чак до голямата скала, на която е изваян кръст от източната страна. От тази скала като оставим потока Иванички и като хванем на изток /излизаме/ по потока направо на ава Пимин. Оттук и по Херовия рид на високата могила на ...слиза надолу по рида до голямата бяла скала срещу горната пещера. Оттук и пак ...на Ксирокастрон на голямата пещера.

От пещерата пак по потока до морето, където от десните страни на две скали има два кръста изваяни. След като така добре и богоугодно беше определено като граница горното, записа се това в потвърждение ...по повеление на честния йеромонах прот кир Теофилакт и на другите събрани почтени старци. И се даде на кир Иван Селински. Отсега нататък ако някой от тях почне да създава смущение по този въпрос и не зачете тази граница и заповед, да бъде отстранен от светата и единосъщна троица и от християнската вяра. И да бъде проклет от тези свети отци като човек, който върши неправда и като „лихоимец“ (в случая - който ограбва чужди имоти).

Написа се настоящия правдив документ за известие и за потвърждение чрез ръката на монах Сисой в годината (1049) и подписаха се всички игумени, пред които беше направен документа и които установиха границата:

Смирен прот на Света гора йеромонах Теофилакт: -

Антоний монах от Филодея:

Теодор, монах игумен Дохиарски:

Леонтий Козм (ицки):

Иаков монах Мологитски:

Дионисий монах от (манастира) Монодендрон:

Мелентий монах от Маврокорма:

Илия монах Ливадийски:

Анастасий монах

Иаков от Свети Ипатий:

При съпоставянето на запазения превод на грамотата с редица съвременни нему документи, проф. Иванов потвърждава нейната истинност (Иванов, 1970: 535-537). Ценността на информацията в разглеждания документ нараства, като имаме предвид факта, че засега регионът на Атон ни предлага относително малко данни от спелеоложко естество. Това е един от най-ранните известни на нас средновековни ръкописи, споменаващ пещери на полуостров Атон и сега използваме възможността да предоставим тук тези данни на вниманието на спелеоложката общност.

Както вече бе отбелязано, пещерите са известни на хората още от най-древни времена. През разглеждания средновековен период използването на пещерите е свързано предимно с появата и развитието на християнството и отшелничеството (след 4 век сл. Хр.) във Византия и впоследствие в България. Отшелническите обители в нашата страна представляват единични килии или цели манастирски комплекси. Те първоначално са били изградени в естествени пещери, които по-късно са доразширявани и пригаждани за нуждите на монашеския живот. Още първият български отшелник и велик светец Иван Рилски (ок. 876-946), основател на Рилския манастир, в търсене на Бога се оттеглил в пещера от суетата на света (еп. Партений, Бончев (ред.), 1991: 527-530). Значителна част от пещерните скални манастири, някои запазени и до днес, са създадени в по-късно време и се свързват с религиозния, просветен и културен живот на Втората българска държава. Те се отнасят предимно към периода 12-14 в. и получават разпространение най-вече с развитието на религиозното християнско течение „исихазъм“, проповядващо стремеж към „чисто християнство“ (необходимост от единение на човека с Бога в условията на строго отшелничество). Многобройни пещерни обители са открити в карста в Североизточна България – Шуменското (Осмар, Троица), Мадарското (наброяват се над 100 скални обители и килии) и Провадийското плато, в регионите на Търговишко, Варненско, Добричко, Русенско (световноизвестен паметник под закрилата на ЮНЕСКО са Ивановските скални манастири по долината на р. Русенки Лом).

Скални манастири има и в други части на страната – Софийско, Врачанско, Ловешко, Плевенско, Хасковско, Кърджалийско и др.

Извън територията на България също са познати множество примери за пещери, служили за убежища на отшелници и монаси, последователи на исихазма през 12-14 век: някои от тях откриваме в планината Олимп (дн. Гърция); в Мала Азия, провинция Витания (дн. Турция), по течението на р. Морава (дн. Сърбия). Има още и сведения за исихасти, обитавали пещери на територията на Русия през 15 в.

Пещерни обители от такъв тип са известни също и по целия Халкидически полуостров, включително и на самия Атон, където монаси и духовници са търсели в самота просветление и единение с бога. Споменават се: пещерата на Теоктист (игумен на манастира Есфигмен) в североизточната част на Света гора и пещерата на св. Преподобни Антоний Печерски, „кой-

то я изкопал саморъчно“ в района на същия манастир; пещерата на Св. Атанасий в близост до скита „Богоявление Господне“ близо до Лаврата на Св. Атанасий; пещерата на Св. Петър Атонски, западно от Лаврата на Св. Атанасий; пещерата на св. Нил Мироточиви и пещерата на преподобния Нифонт – всички в южната част на полуострова (Темелски (съст.), 2002: 33-34; 73-76).

Разглежданите тук пещери не са споменати сред тях, или поне не са дадени имената им, за да ги идентифицираме с някои от горепосочените. Дори и да се касае за пещери, различни от известните сега на Атон, можем да предположим, че и те са били използвани по подобен начин. Това косвено се потвърждава и от сведенията за живота и делата на последния патриарх на Втората българска държава - Евтимий (ок. 1327-1402) - прочут книжовник от Търновската школа и последовател на исихазма. Между 1365 и 1371 г. Евтимий е прекарал известно време в усамотение сред „безмълвниците“ от Атонската планина. В своето „Похвално слово за Евтимий“ (писано между 1414 и 1418 г.) Григорий Цамблак споменава за пребиваването му в Света гора, където Евтимий се установил за известно време във вече запустелия скит с кула Селина, известен и като „кулата Селина“ (Грашева (ред.), 1982: 219-220). Скитът се намирал на половин час път от Зографския манастир (Андреев, Лазаров, Павлов, 1994: 107). От „Словото“ можем да съдим, че бележитият духовник е живял години в близост до споменатите в грамотата от 1049 г. пещери. Много е възможно, покрай другите изброени по-горе пещери, тези също да са били познати както на Евтимий, така и на тукашните монаси, търсещи пълно усамотение.

Повече сигурни писмени сведения за разглежданите пещери не са ни известни. Не разполагаме също така и с данни, дали е провеждано систематично геоложко, или по-конкретно - спелеоложко проучване на района. Според досега откритата информация, геоложкият строеж на Атон включва варовикови слоести плочи с кристален строеж. Предимно в южната, но и на места в северната част на полуострова (където се намира манастира Зограф и грамотата от 1049 г. посочва, че се намират пещери) са описани бяло-сиви варовици и рекристализирали мрамори, т.е. скали, в които биха могли да се образуват карстови формации (Adamopoulos, 2000). Така посочените геоложки данни потвърждават теоретично историческите сведения изобщо за наличието на пещери на полуостров Атон и ни дават основание да изтъкнем, че в района на българския манастир „Св. Георги Зограф“ е възможно да се намират пещери, неизследвани и неизвестни досега на спелеолозите.

Поради липсата на повече достоверна информация, споменатите пещери засега не могат нито да бъдат точно локалиризани, нито да бъде определено какви са те – естествени пещери, дело на човешка ръка, или, според посочени по-горе примери, природната кухня е била разширена и пригодена за нуждите на атонските отшелници. Уточняването и конкретизирането на предложената тук хипотеза изисква тя да бъде проверена на практика. В това отношение районът около българския манастир Св. Георги Зограф, както и цялата Света гора е малко познат на спелеолозите и все още очаква своите изследователи.

Благодарности

Авторът благодари на Алексей Жалов (БФСп), Маргарет Димитрова и Цветелин Степанов (Софийски университет „Св. Кл. Охридски“), М. Маркос (Солун, Гърция) за отзивчивостта и оказаната помощ при подготовката на настоящата работа.

ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА:

Йордан Иванов. Български старини из Македония, под ред. на проф. Боню Ангелов и проф. Димитър Ангелов, фототипно издание от 1931 г., БАН, Издателство „Наука и изкуство“, София, 1970.

Й. Андреев, И. Лазаров, П. Павлов – „Кой кой е в средновековна България, исторически

справочник, изд. Просвета, София, 1994.

Епископ Партений, архимандрит Атанасий Бончев (ред.). Жития на светиите, Синодално издателство, София, 1991.

Лиляна Грашева (ред.). Стара българска литература, т. 2 – Ораторска проза, Издателство „Български писател“, София, 1982.

Географическият енциклопедически словарь, М., Издателство „Советская энциклопедия“, 1983.

Христо Темелски (съст.). Пътеводител по Атонската Света гора и показалец на светите й паметници, Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, София, 2002.

http://www.mount_athos. J. Adamopoulos 2000

<http://www.aghionoros>



Фиг. 2. Горе: Географско разположение на полуостров Атон
(с B4 е означен манастира „Св. Георги Зограф“)
Долу: Външен изглед на манастира „Св. Георги Зограф“

МЕТОДИКА НА ОПРЕДЕЛЯНЕ, РЕГИСТРАЦИЯ И ОБРАБОТВАНЕ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ СПЕЛЕОРИТМИКАТА

Иван Петров

*Студентски спелеоклуб „Академик“, гр Пловдив
Ул. Подофицер Г. Котов № 13*

I. За определяне на фоновите показатели на биоритмиката, проведехме преексперимент за двумесечна регистрация, поотделно на четиримата за продължителността на бодърствуване и сън, с началните ежедневни часове за хранене.

II. Определяне на показателите:

A Бодърствуване-време за дейност, не се измерваше пряко цялата продължителност. То беше разделено на 4 етапа и 6 подетапа със съответната продължителност, със субективно определяне на начален и на краен час, с определена номерация:

1. ПЪРВИ ЕТАП, интервала от ставане от сън, до началото на сутрешната закуска

2. ВТОРИ ЕТАП, от началото на сутрешна закуска до началото на обед.

3. ТРЕТИ ЕТАП, от началото на обед, до началото на вечеря.

4. ЧЕТВЪРТИ ЕТАП, от началото на вечерята, до началото на съня. При предиобедната и следобедната закуски определянето на подетапите е същото. Определиха се с начален и краен час и съответната продължителност на следните дейности с номерация за етапа в който се провеждат:

5. ДЕЙНОСТ №5, физиологични изследвания преди сутрешна закуска,, преди обедна-, и преди вечерята.

6. ДЕЙНОСТ №6, извършване на любима работа. Проучване и картиране на пещерата, правене на снимки, ремонт на техника и пр.

7. ДЕЙНОСТ №7 Провеждане на разговори по телефона с психолога и физиолога, провеждане на психотестове, корекции в програмата и пр.

8. ДЕЙНОСТ №8 Провеждане на разговори между нас по въпроси за подобряване на условията за живот, организация на времето и пр.

9. ДЕЙНОСТ №9 Разговори с дежурния, вечер преди лягане за сън по наша инициатива със следното съдържание:

а/ За наши искания и въпроси към научните работници.

б/ Всеки споделяше какво е извършил през деня. Цел-да следя за мотивацията и мобилизацията на екипажа. Напр. за наченки на егоцентризъм, безразличие и др.

в/ Споделяне на мои спомени за подводния експеримент, за първите прониквания в пещери, за постижения на човечеството при овладяване на полюсите на земята, на високи върхове, походи за проучване на континентите,, за самотните мореплаватели и др. Цел-да поддържам мобилизацията на духа на пионери при войниците и индиректно за моите млади другари.

Така се определяше продължителността на бодърствуването, по определените реперни точки, на продължителността на времето определяно по умозрителен път. Предполагах, че обективното чувство за глад, не може да ни подведе.

Б. Сън накрая на деня, след като почувстваме, че имаме нужда от сън, определяхме края на бодърствуването, спиране на разговорите и сън, до пълно наспиване.

След събуждането се определяше общото време прекарано в сън, с определяне на часа. След това започваше новото поредно бодърствуване и началото на новото денонощие. Всички смяна на дейност се определяха с общо съгласие.

Бодърствуването и последвалия го сън, определяха продължителността на денонощието. Това бяха т.н. ПРОФИЛНИ ПОКАЗАТЕЛИ НА БИОРИТМИКА. Понеже не срещнах, включително при опита на М. Сифр да се прави анализ поотделно на бодърствуването, съня и денонощието, с логичен и математичен анализ, определих другите производни ИЗЧИСЛЕНИ показатели от профилните, които бяха наречени

В СТРУКТУРНИ ПОКАЗАТЕЛИ НА БИОРИТМИКАТА. Това определяне се базираше на различните комбинации, от продължителността на бодърствуването, съня и денонощието и от отношението на Б/С, а не от количествените им отношения, като се спрях на най-индикативните пет комбинации:

1. БИОРИТМОЛОГИЧЕН СТРУКТУРЕН КОЕФИЦИЕНТ /БСК/, който беше числен резултат от отношението на бодърствуването и съня. Мярка коефициент. Показва колко пъти бодърствуването е с по-голяма продължителност от съня. При нормални земни стойности (НЗС) величината е 2, 0.

1. АБСОЛЮТЕН ПРОЦЕНТ НА БОДЪРСТВУВАНЕТО в денонощието. (Абс. % Б)-мярка процент. При НЗС Абс % Б има стойности 66, 67 %.

2. АБСОЛЮТЕН ПРОЦЕНТ НА СЪНЯ в денонощието (Абс.%С Той също е процентно отношение на съня и денонощието. Мярка процент. При НЗС стойност на Абс.%С е 33, 33 %.

Тези два вида показатели са зависими от денонощието. Сбора им е винаги 100 %. В 24 часовата скала на развитието на бодърствуването и съня, тези показатели са симетрични и се развиват противоположно. Тази мярка на фазите в денонощието ни позволява да оценяваме различните числени стойности, които те могат да заемат в едно денонощие.

3. ТЕОРЕТЕЧЕН ИЗЛИШЪК ИЛИ ДЕФИЦИТ НА БОДЪРСТВУВАНЕТО В ДЕНОНОЩИЕТО (ТидБд). Естествено е, че при всяка периодика, особено свободната, неминуемо се регистрират, различни по продължителност бодърствувание и сън. Въвеждането на тези два показателя е наложително за да ни покажат дали в едно денонощие има излишък или дефицит от бодърствувание, съответно и при съня. ТидБд се изчислява като се извади от реализираното бодърствувание удвоения сън. При НЗС стойността му е =0. При всяка промяна в отношението на Б/С от 2:1, се получава числена стойност с положителен знак (излишък) или отрицателен знак (дефицит). Мярка – час.

4. ТЕОРЕТИЧЕН ИЗЛИШЪК ИЛИ ДЕФИЦИТ ОТ СЪН В ДЕНОНОЩИЕТО (ТидСд). Винаги половината стойност от ТидБд, но взета с обратен знак, ни дава стойността на ТидСд. Ако ТидБд е в излишък, то ТидСд е дефицит. Тази стойност може да се получи, ако от реализираният сън се извади половината бодърствувание. Мярка – час. При НЗС, стойността е нула. Тези два показателя освен, че са полярни, са винаги в числено отношение $\text{ТидБд}/\text{ТидСд} = 2:1$.

В теорията биоритмиката се дели на два дяла, на Денонощна и на Циркадианна (от лат. Цирка-около и диас – ден). Втората биоритмика се нарича свободна (ендогенна) и се регистрира, само когато организма е поставен при постоянни условия на живот.

Г Модалност на биоритмиката. Пълният анализ на 24 часовата скала на отношението Б:С, в 24 часовия диапазон е следното. В първа графа е отношението Б:С, като бодърствуването расте от долу нагоре /от нула/, през всеки кръгъл час /или минута/ до 24 часа. Стойността на съня спада от долу нагоре /24 часа/ през всеки кръгъл час /или минута/ до горния край, където стойността му е нула. В следващите пет графи, при всяка промяна на отношението Б:С, се изчисляват петте числени стойности на структурните показатели на биоритмиката. Вижда се, че броя на възможните теоретически комбинации между Б:С е краен. На второ място могат да се включат всички възможни биоритмики, независимо от количествените им стойности. На трето място модалността на всяка биоритмика може да има само три качествени стойности. Първата

е при отношението на Б:С при 16.00:08.00 часа. Нагоре над НЗС биоритмиката е от втора модалност, с излишък от бодърствуване /над 16 часа/ и дефицит от сън. Под НЗС е биоритмиката от трета модалност с излишък от сън /пдвече от 8 часа/ и дефицит от бодърствуване. Параметрите на всяка модалност на биоритмиката е следната:

1. Първи вид или модалност на биоритмиката е денонощна, при спазване на основното уравнение на биоритмиката, когато отношението Б/С = 16:08 часа. При спазване на това условие, структурните показатели на биоритмиката имат следните стойности: БСК = 2, 0, Абс. % Б = 66, 67 %, Абс. % С = 33, 33 %, ТидБд и ТидСд имат стойности от №, 0 часа.

2. Втори вид или модалност на биоритмиката с увеличен дял на бодърствуването – обхваща промените в 24 часовия интервал на отношението Б/С от 10, 01 : -7, 99 часа до 23, 99 : 00, 01 часа. Структурните показатели на биоритмиката имат следните стойности: БСК е по-голямо от 66, 67 %, Абс. % С е под 33, 33 %, ТидБд има положителни стойности или часове изразени в излишък. ТидСд има половината от стойността на ТидБд, и е с негативен знак, или получената стойност е изразена с часове дефицит в денонощието. Или това е биоритмиката при която е увеличено бодърствуването над 16 часа, приравнена към 24 часовата скала на биоритмиката.

3. Трети вид или модалност на биоритмиката с увеличен дял на съня. Обхваща промените в 24 часовия интервал на отношението Б/С от 00, 01 : 23, 99 часа до 15, 99 : 01 часа. Структурните показатели на биоритмиката получават следните стойности: БСК е под 2, 0, Абс.% Б е под 66, 67 %, Абс. % С е над 33, 33 %, ТидБд има числена стойност с негативен знак и е изразен в часове на дефицит в денонощието, съответно ТидСд има числена стойност на половината от тази на ТидБд и има положителен знак. При тази биоритмика имаме увеличено количество на съня над 8 часа, когато е редуцирана към 24 часовата скала на биоритмиката.

Това е най-съществената част на методиката на избора от мен модел. Последните две модалности се получават при свободната биоритмика. При това положение, даже да е получена в сурдокамери, биоритмиката се разглежда в две нови категории с нови качествени и количествени стойности. Биоритмиката ще ни показва, дали ще се живее в периодика с увеличен дял на бодърствуването или на съня.

III Регистриране на спелеоритмиката

При определянето на различни субективни интервали или часове в биоритмиката, всеки от нас трябваше да запише на специален фиш, своето субективно или умозрително определение с точност до минута.

Веднага записвах средната стойност в моя бордови дневник, и го съобщавах на дежурния по телефона. Искях да прочете записаното.

Това беше т.н. СУБЕКТИВНО ВРЕМЕ. Дежурния в насрещната графа записваше местното време с точност до минута в специалния дневник за хронометража на нашето субективно време. Това беше ОБЕКТИВНОТО ПОЯСНО ВРЕМЕ, или както го наричаме земно или обективно време. Естествено, че те бяха длъжни ежедневно да сверяват часовниците си в 12.00 часа. Войниците водеха втори дневник за хронометража на радиосеансите, които провеждаха задължително три пъти дневно с Пловдив. Дневниците бяха пронумеровани и прошнуровани от секретна секция на свързочния полк, с поставен фиктивен номер и с надпис „строго секретно“.

Всичко записвано от мен в дневника, се „заключваше“ всяка от страниците с кламер. Никой от нас след това нямаше право да прави справка. Определеното от нас време или час се забравяше.

Войниците нямаха право да дават данни на нас, които могат да ни ориентират за реалния ход на времето. Също нямаха право да дават данни от първите секретни дневници на журналистите или на който и да е. Те знаеха, че това е военна тайна. Войниците нямаха право да ни звънят вечер след обявяването, че лягаме да спим, до изминаването на 35 часа.

Всеки от нас водеше личен дневник с отговори на въпроси зададени от физиолога и психо-

лога. Дневникът се попълваше вечер, преди лягане за сън. Освен това аз водих следните дневници: първия за хронометража на определяното от нас субективно време. Втори дневник за количеството продукти влагани за всяко приготвяне на храна, а също и видовете приготвяния. Трети дневник водех, за влиянието на подземната среда върху апаратурата, битовите средства, облеклото, за събитията запълващи времето във бодърствуването, лични преживявания и пр.

Телефонната връзка беше двустранна, това даваше възможност на научните работници да следят хода на експеримента, и психотестовите. Позволяваше да се правят навреме корекции в предварителната програма. Накрая, психолога можеше да провежда по телефона индивидуални психотестове.

В централата на свързочния полк, имаха телефоните на ПКСС, на командира на хеликоптерния полк, на БТС, на тесни специалисти от болницата, на МА, личния дневен график и телефоните за връзка по всяко време на денонощието на психолога и физиолога и др. необходими телефони.

За нас бяха табуирани: индивидуалните хранения, като всеки можеше да се донахрани допълнително с колбаси и консерви при основните хранения. Всяко хранене ставаше по единодушно съгласие от всички. Забранен беше индивидуалния и групов сън след обед. Не взехме с нас цигари, карти за игра, алкохол и кафе. Всеки си беше взел необходимите лични вещи и книги. Имахме аптека, с достъпни за всеки обикновени лекарства, а също и други които можех да давам, при спешна необходимост след консултация.

IV. ОБРАБОТВАНЕ НА РЕЗУЛТАТИТЕ.

Като резултат ние имаме регистрираната продължителност на субективните интервали от време, за биоритмиката на бодърствуване, сън и денонощие. Имахме и дневника със синхронизираното субективно време с поясното време. Това бяха ПРОФИЛНИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА БИОРИТМИКАТА. Последваха следните резултати:

1. Всички мерки за време в часове от градусната мярка, се приведоха в часове с части от часа, т.е. минутите и секундите да имат капацитет не от 60, а от 100 единици, за по-лесно обработване.

2. Всички показатели се групираха в два класа, на субективни и обективни показатели на биоритмиката.

3. Всички показатели на подземната биоритмика се подредиха по спелеоритми на бодърствуване, сън и денонощие.

4. При статистическата обработка на резултатите от биоритмиката, се открииха три периода. Първия и втория, от по 4, а третия период от 8 непълни ритъма.

5. От профилните показатели на биоритмиката, се изчислиха всички структурни показатели, по цикли, периоди и модалност.

6. При релапсационния период, се открииха три периода с продължителност от по десет денонощия. Тя се проследяваше индивидуално, с регистрация на показателите на бодърствуване и сън по дни.

7. От статистическата обработка на резултатите, се оформиха две двойки, по двама души с различен ритъм на релапсация

8. Понеже профилните структурни показатели на биоритмиката имаха различни количествени стойности и мерни единици, като час, процент и коефициент, се наложи да ги превърнем в една единна мярка – ПРОЦЕНТ. За целта всички максимални стойности на профилните и структурни показатели, които те бяха достигнали в трети спелеопериод ние ги приехме за 100 ПРОЦЕНТОВИ.

9. Направи се математическа обработка на динамиката на процесите:

А. На всички показатели на биоритмиката по време на адаптацията към живота ни в пещерата, по време на трите периода. Така се проследи динамиката на развитието във времето на спелеопериодиката от нормалните земни стойности, до достигането на 100 процентовите

показатели в трети спелеопериод.

Б. Проследи се динамиката на процесите на развитие, във времето на реадантирането на спелеопериодиката от трети подземен период, до нормалните земни стойности, при живот на принудителна синхронизация под въздействието на външните астрономични фактори за време. Тя се извърши отделно за двете групи от по двама души, с проследяване на реадантирането от трети подземен период на показателите на биоритмиката, до нормалните земни стойности.

Това позволи да анализираме всички показатели на биоритмиката, при два различни процеса, на отделни етапи, ритми и периоди.

ПРОПУСКИ В МОДЕЛА – За жалост ние бяхме предвидили тридесет дни за реадантиционния процес. Оказа се, че пълното възстановяване настъпва след това. Втората априорна грешка беше, да се унищожават фишове от индивидуалните определяния на субективните интервали от време, след определяне на средната стойност.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ЗА ПРОМЯНА НА ТЕРМИНОЛОГИЯТА ПРИ СПЕЛЕОРИТМИКАТА

Сега приетата разделя биоритмиката на два вида – денонощна и циркадианна. Вторият термин, който отразява правилно биоритмиката при постоянни условия, е в сила за всички растения и животни и при човека в постоянни условия, показващ биоритмика до 28 часа, в сурдокамери на Земята. Но само при човека, при всички експерименти, но в пещери, се регистрира биоритмика от около 48 часа, включително и при нашите два групови експеримента, а също и в други страни. Затова терминът циркаден не е точен, и би следвало в бъдеще да се употребява термина при свободна биоритмика само в пещера, да се раздели на две модалности: СПЕЛЕОБИОРИТМИКА с уточняване и конкретизиране на стойностите на фазите в периода, с конкретното определение: БИОРИТМИКА ОТ ВТОРА МОДАЛНОСТ С ПРЕОБЛАДАВАНЕ НА БОДЪРСТВУВАНЕТО, или от ТРЕТА МОДАЛНОСТ С ПРЕОБЛАДАВАНЕ НА СЪНЯ.

Считам, че това отговаря точно на настъпилите структурни изменения в отношението Б:С. А защо не и за растения и животни, при които настъпват изменения в периода, а от тук и на отношението на фазите при Б:С или С:Т (светло и тъмно) или на дейност и на покой при постоянни условия. Щом настъпят промени в периода, те се отразяват на фазите.

За някои може да стори странно предлагания модел и корекциите в терминологията. Затова се правят всички опити – за да могат да се сравняват резултатите, но при ЕДИННА И ТОЧНО ОПРЕДЕЛЕНА МЕТОДИКА.

ТРИДЕСЕТДНЕВНА СПЕЛЕОБИОРИТМИКА И ПОСЛЕДВАЛАТА РЕАДАПТАЦИЯ НА ЧЕТИРИ ДУШИ

Иван Петров

*Студентски спелеоклуб „Академик“, гр. Пловдив, 4003 гр. Пловдив,
ул. Подофицер Георги Котов № 13*

От 21. 04. до 21. 05. 1971 г. се проведе първият у нас групов спелеоексперимент за живот на собствена биоритмика, в пещера „Топчика“ с. Добростан. НМВ – 982 м., в пропаст от 60 м. се спусна около 5 т. багаж, където се устрои подземен бивак. Температурата на въздуха бе 11, 8 С, относителна влажност 100%.

Участници в експеримента: Иван Иванов Петров – 40 г. дал идеята, осигурил финансирането, ръководител и организатор на опита, Георги Йолов Георгиев – 26 г., Георги Иванов Тричков – 23 г. и Димитър Гинчев Жичев – 21 г.

Фактори на подземната среда – хроноизолация, сензорна, социална, климатична, информационна, комуникативна, и групова депривация с остър психоемоционален стрес.

Подземната спелеоритмика се разви в три периода:

I. Първи спелеопериод с преобладаване на съня – Обхваща времето от 2 – ри до 5 – ти ритъм, като заема 16, 8 % от общия престой в пещерата. Биоритмиката беше от трета модалност, с преобладаване на съня. Средни стойности: бодърствуване – 13, 46 часа, с увеличено количество на съня от 11, 23 часа, а на денонощието от 24, 69 часа. Структурните показатели на биоритмиката показаха следните средни стойности: БСК – 1, 29, Абсолютен процент на бодърствуване (Абс % Б от 54, 81 %). Покачи се Абсолютния процент на съня в денонощието – Абс % С до 45, 19 %. Теоретическият излишък или дефицит от бодърствуването в денонощието – ТидБд се регистрира като ежедневен дефицит от 8, 99 часа. Теоретичния излишък или дефицит от съня в денонощието – ТидСд с ежедневен излишък от сън 4, 49 часа.

При условията на живот без обичайните външни синхронизиращи фактори за време, организмите за първи път, трябваше да изберат чрез използване на различни величини на бодърствуване и сън, оптималната свободна биоритмика. Намаляването на количеството на бодърствуването и увеличаването на съня, го разглеждаме като опит да се съхранят резервите на организма, чрез намалени енергийни разходи в денонощието (намаляване на ентропията). Изпробвах се в периода различни по продължителност бодърствуване и сън. Дори имахме в периода във 2-ри и 4 – ти ритъм инвертни стойности на бодърствуването и съня.

II. Втори спелеопериод с преобладаване на съня – Заема времето от 6 – ти до 9 – ти ритъм, като включва 22, 57 % от общото време на престоя в пещерата. Средни стойности: на бодърствуването от 25, 0 часа, съня увеличен до 14, 98 часа, като тази стойност бе най-високата за съня в периодите. Денонощието достигна до 39, 98 часа. Всичко това рефлектира в средните стойности на структурните показатели. БСК се покачи до нормалните „Земни“ стойности – 1, 68. Абс %Б се покачи до 61, 97 %, докато Абс %с спадна до 38, 03 %. При ТидБд дефицита се намали до 4, 96 часа, а при ТидСд излишъка се намали до 2, 48 часа. Биоритмиката остана в трета модалност, но с по-ниски стойности от първия период. През втори период се регистрира увеличаване на високите профилни показатели, които нарастват значително над „Земните“ стойности. Продължи се изпробването на различни, но по-високи стойности на биоритмиката, като се търсеше оптималната. През периода се регистрира пълно несъответствие на продължи-

телността на интервалите които се определяха субективно, с обективното поясно време. Развилата се външна десинхроза в първи период, сега започна рязко да нараства във всеки цикъл. Нещо повече, в този период започна развитието и на вътрешна десинхроза

III. Трети спелеопериод с преобладаване на бодърствуването – Заема общо 60, 45 % от времето на престоя в пещерата. Това е единствения по време на експеримента период от втора модалност. През този период се регистрира единствено спадане на стойността на съня. Средни стойности на профилните показатели: на бодърствуването нараства до 38, 95 часа, на съня спада до 13, 53 часа и невероятното нарастване на денонощието до 52, 48 часа.

Едно напомняне, всички животни и растения в постоянни условия, показват една и съща величина на циркадния си ритъм, характерна за даден вид. Само при човека в сурдокамери на Земята, се наблюдава променлива ритмика от 24 до 28 часа.

Най-важните особености на трети период са:

1. Както през първите два периода, така и в третия, определената по субективен път биоритмика имаше определена ритмичност. Тя беше различна за различните показатели – бодърствувате, сън и денонощие, които показваха различни за всеки цикъл стойности, колебаещи се около средната стойност на периода, и то независимо една от друга. Не можахме да открием математическа зависимост на колебанията. Можем да твърдим с увереност, че всички биоритми, за всеки цикъл бяха уникални, и считаме, че те не могат да се възпроизведат. Те бяха резултат от социалния микроклимат и мотивацията на участниците. Всичко това показва още веднаж, че ритмичността е жизнено важна за всяко живо същество, че без ритмичност, живота е немислим. Щом няхаме външни периодични датчици за време, нашите организми сами си ги създадоха и те бяха целесъобразни за участниците. Може би, те дадоха необходимото време за относителен отдих.

2. Нарастването на тези високи стойности на профилните показатели в трети период, не бяха равномерни. Спрямо „Земните“ стойности, абсолютния процент на нарастване на бодърствуването беше 243, 44 %, за съня едва 169, 17 %, а за денонощието от 218, 17 %.

3. Трети период беше с 4 часа над бициркадното. То е наблюдавано от М. Сифр, върху Антоан Сени през 1964 г. за първи път в пещера. Това се узна едва 1981 г. До тогава недоумявахме, че имаме такава невероятна биоритмика в трети период. При дълготрайни прониквания, ни е известно, че когато работим под Земята, където отсъстват привичните ориентири, като смяната на деня и нощта, се установяват нови спелеоденонощия. По субективно чувство времето под Земята се удължава. Затова и пещерните дни са по-дълги. Работим по 20-25 часа, а ни се струват 7-9 часа, спим по 13 часа, а мислим, че са 7-8. Защо става това? От тъмнината, влагата, тишината, от негативния йонен състав на въздуха, от повишеното съдържание на въглероден диоксид, на десинхронизацията, или на някой неизвестен още фактор, който прониква или не в пещерата? Не открихме гравитационно влияние предизвикано от луната, респективно ритмичната промяна на геомагнитното поле. Въпросът за сега остава открит....

4. Всичко това рефлектира върху структурните показатели на биоритмиката, като средните стойности достигнаха високи качествени величини. БСК от 3, 02, Абс % Б е три пъти повече от съня – 74, 61 %, Абс %С спадна до 25, 39 %. Излишъка на ТидБд достигна до 11, 88 часа, ТидСд за първи път премина в дефицит от 5, 94 часа.

5. В резултат се промени Земното отношение от Б:С=2:1 като се трансформира в невероятното Б:С=3:1, т.е. намали се относителния дял на съня от 1/3 на 1/4. Това противоречи на съвременните представи, за зависимостта на продължителността на съня от предшестващото го бодърствувате. Нещо повече, ежедневно в пещерата се живееше с един среден дефицит за периода от 5, 94 часа от сън. Това индекира, че коефициента на полезно действие на съня в пещерни условия се е увеличил. Въпреки, че се ляга за сън с този голям дефицит, то при последвалия го сън с по-малка продължителност от необходимата, сънят успява да възстанови не само напълно организма, но и да осигури за следващото бодърствувате една нова невероятна

продължителност. Това е фантастично! С какъв секретен ключ успя спелеологията да отключи тези жизнено важни резерви на организма от физически и умствени възможности, които в обикновения живот организма ревниво пази? С какъв допинг или анабол стана възможно това, защо и как се увеличи КПД на съня в пещерата?

6. Субективно определените по продължителност интервали от време, на бодърствуване и сън, се оказаха напълно не съответстващи на на реалния ход на времето на Земната повърхност. Вторият „основен“ ориентир който ползвахме също се оказа ненадежден и ни подведе – чувството за глад. Най-голяма изненада ни поднесе бодърствуването на 17 – ти ритъм. Преди лягането ни за сън, ни наредиха да извършим пълните физиологични изследвания. Вместо благодарност като ги завършвахме, ни обявиха края на експеримента. Ние предполагахме, че ще отчетем над 30 ритъма. Не повярвахме. Спорихме, докато се обадиха близките ни, че журналистите от телевизията са тръгнали за „Топчика“, за да се спуснат при нас. Та ние бяхме едва на 17-тия цикъл преди сън! Това беше най-неочаквания резултат – да излезем от пещерата с 13 дни по-млади, без да използваме космическо пътешествие, по рецептата на Айнщайн, със субсветлинна скорост.

7. През този период става едно ново качествено преразпределение в продължителността на бодърствуването и съня. Във всеки ритъм, ние сме прехвърляли по 5, 94 часа от съня, в бодърствуването. По този начин по естествен път увеличавахме продължителността на всяко бодърствуване, допълнително с 5, 94 часа.

Необходимо е да отбележа и нещо любопитно. Оказа се, че основната ни обмяна не се е променила по време на престоя в пещерата. Свалихме с нас съответните продукти с резервите за 30 земни дни. При анализа за вложените в храната продукти от дневника (ние имаме оплаквания през дългите пещерни цикли от преяждане) се оказа, че количеството приемана храна е било правопрпорционално на Земната 24 часова ритмика, а не на субективно определените от нас цикли. Явно при хроноизолацията настъпва пълна загуба на представа за време. Ние изгубихме мярката за час, което не ни позволи да сравняваме субективното определяне. През първия период имаме ежедневно удължаване на денонощието с по 0, 69 часа, т.е. те бяха мигриращи, което породило и външната десинхронизация. През втория период, мигриращата разлика се увеличи с 15, 98 часа на цикъл. По време на третия период, тази разлика достигна 28, 48 часа. Това доведе и до външната десинхроза, между различните биоритми в организма и при различните органи и системи. Ефектът се получава като следствие от различната скорост на промяна на различните физиологични ритми в новата периодика. Основния биологичен ритъм при човека е денонощието и с него се синхронизират останалите ритми в организма. Всички те имат строг денонощен ход, със своите минимални и максимални стойности в различните части на денонощието. Всички Земни организми могат да измерват точното време. Това са т.н. биологични часовници или биологични ритми. Те не служат само за измерване на времето, а и осигуряват оцеляването на всеки вид.

След излизането от пещерата последва 30 дневна реадaptация, при земни условия, с ново проследяване на биоритмиката. Беше ни осигурен 30 дневен отпуск. Трябваше да се възстановят всички биоритмологични показатели.

В реадaptационния период се откриха три етапа с по десет дневна продължителност. При обработване на резултатите се сформираха две двойки от по двама души, които имаха различна скорост и ритъм на реадaptация към повърхностните условия. Това бе значителна изненада. Трябва да подчертая, че всички организми имат наследствени генетични програми за живот на денонощна биоритмика.

Втората ни изненада беше, че веднага денонощието премина на 24 часов режим.

Третия съществен момент – още от първия ден бодърствуването имаше увеличена продължителност от 18 часа, а на съня беше намалена на 6 часа. При това положение реадaptацията при бодърствуването трябваше да намали своята стойност до 16 часа, а на съня да се увеличи да 8 часа.

Четвъртата особеност на реадaptацията беше, че тя протече в биоритмика от втора модалност, с дефицит от сън, като трябваше да премине в първа. Това означаваше, че реадaptацията се проведе с борба за откъсване от пещерното отношение на трети период на Б:С от 3:1, за да се превърне в земното съотношение на Б:С=2:1

Пета особеност – Биоритмиката в III период се установи за 8 спелеоритъма, а реадaptацията се проведе за тридесет земни дни като тя не завърши напълно!

Шестата характеристика се състоеше във факта, че при втората двойка реадaptацията протече със съпротива, което отложи реадaptирането. През първите 20 дни едната двойка живееше с биоритмика при подземното отношение на Б:С=3:1.

При първата двойка, реадaptирането на подземното отношение на Б:С, в посока на Земното протече плавно и без задържане. В трите периода на реадaptация, спадането изразено по 100 процентова скала беше следното: за първи период – 42, 69 %, за втори период – 29, 6 % (общо 72, 29 %), за трети период – 14, 23 % (общо 86, 52 %). След тридесет дневна реадaptация се оформи един остатък от 13, 48 %.

При останалите двама, реадaptирането бе забавено и с отсрочка във времето. През първия период спадането беше символично, едва 11, 96 %. През втория се наблюдаваше задържане, с незначителен спад от 6, 05 % (общо 18, 01 %). За двадесет дни бяха реадaptирани около 0, 2 от стойностите. През третия период спадането вече бе драстично с 56, 67 % (общо 74, 68 %), което оформи значителния остатък от 25, 32 %, т.е. остатък двойно по-голям от първата двойка, или остатък от една четвърт след 30 дни реадaptация.

Защо се наблюдаваше тази съпротива при втората двойка, защо тази група се придържаше така упорито към подземното и непознатото за организма им отношение на Б:С=3:1? Всичко това противоречи на съвременната представа за ролята на бодърствуването и съня, а също и за водещата роля и то принудително върху организма на външните космически фактори. С какво това подземно и непозната отношение, беше спечелило доверието на организмите им, когато те съвсем му се доверяваха и не желяеха да се разделят с него? Същевременно, астрономическите фактори въздействаха принудително върху организмите им, да се върнат към периодиката, която им е позната, и за която имат генетично заложенa програма! Та те нямаха никаква заложенa програма за живот при отношение на Б:С=3:1. Цели 20 дни външните фактори ги принуждаваха денонощно да се върнат към Земната периодика. Защо за 30 земни денонощия реадaptацията завърши непълно? Защо беше тази съпротива и не реагираха организмите им адекватно? Кое блокираше нормалната реадaptация?

Трябва да отбележа, че адаптацията под Земята към удвоената периодика, беше възприета субективно, като свързано с известни трудности, неудобства, в борба с негодите под земята, но въпреки това, като необичайно, увлекателно и вълнуващо преживяване. Всички съзнаваха своята роля на пионери, като мотивацията блокираше всички негативни мисли. Обратно – реадaptацията се възприемаше мъчително, вечерите бяха кошмарни и неприятни. Спеше ни се през вечер, а сънят ни беше накъсан, с пробуждания и мъчително очакване на ново заспиване.

.....

По 100 процентовата скала, най-реактивен се оказа сънят с колебания от 152, 26 %, следван от бодърствуването със 122, 31 %, а денонощието със 100 %. Най-значими колебания на показателите на биоритмиката се регистрираха във втория период – 171, 81 %, следван от трети период със 131, 01 % и най-малко колебания в първи период от 71, 75 %. Подобни бяха съотношенията и при реадaptационната биоритмика.

Тридесетте земни денонощия се трансформираха в 17 непълни субективни ритми. При втория двумесечен групов експеримент на Алексей Жалов и Стефан Цинев (1977 г.) бяха отчетени 34 субективни ритъма, което говори за напълно еднаквата спелеобиоритмика при двата групови опита. Нещо повече, тези данни корелират с останалите групови и индивидуални експерименти проведени в други държави.

Сега след като изминаха толкова много години, аз и моите верни приятели се чувстваме

горди от проведения за първи път у нас медицински, биологичен експеримент за живот в пещерни условия на собствена биоритмика. Резултатите се оказаха уникални. Аз съм изпълнен с удовлетворение, че успях да организирам и ръководя този експерименту с всеотдайните си колеги. Знаменателно е, че той се проведе 15 години преди медиците от МА, към дружеството по физиология да създадат първия сектор по хронобиология у нас, през 1986 г. и 28 години преди да се основе първата в България дружба по хронобиология и биометеорология в Пловдив през 1999 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биологические ритмы (под ред. Ашоффа Ю.), М., 1984;
2. Биологические часы (под ред. Шлоня С.), М., 1964;
3. Жалов А., Цонев С., Дни и нощи под Земята, С., 1980;
4. Петров И., Небе от камък, С., 1977;
5. Сифр М., Один в глубинах Земли, М., 1966;
6. Сифр М. В безднах Земли, М., 1982

