



*На 21 май 2013 г. ректорът на Шуменския университет „Еп. К. Преславски“ проф. д-р Мария Георгиева и деканът на Природния факултет проф. д-р Димитър Енчев връчиха почетна грамота за званието Doctor honoris causa на акад. Васил Големански за неговата дългогодишна преподавателска дейност и съдействие за създаването на млади научни и преподавателски кадри в университета. На тържествената церемония присъстваха членовете на Академичния съвет, много преподаватели и студенти, пред които акад. Големански изнесе академична лекция на тема „Животът в екстремните морски дълбини“.*

## Акад. Васил Големански с почетното звание Доктор хонорис кауза на Шуменския университет „Еп. Константин Преславски“

Акад. Васил Големански е завършил специалност „Биология-Зоология“ в Софийския университет „Св. Кл. Охридски“ през 1957 г. Работил е като асистент в СУ (1957 – 1966), сътрудник и професор в Института по зоология – БАН, и Биологическия факултет на СУ (1966 – 2008). От 1982 до 2003 г. чете основен курс по зоология на безгръбначните животни в ШУ, по който е издал учебник (2 издания) и две практически ръководства за лабораторни занятия.

Научната дейност на акад. Васил Големански е в областта на протозоологията. Изучава биоразнообразието, морфологията, таксономията, биологията и екологията на сладководните, морските и паразитните едноклетъчни животни. Открива и описва състава, структурата, морфологичните и адаптационни механизми на непозната до 1970 г. морска интерстициална асоциация от черупчести амеби и фораминифери и доказва космополитното ѝ разпростране.

ние в литорала на моретата и океаните. За първи път в науката описва непознато семейство морски протозои, 14 рода и над 40 вида неизвестни дотогава морски протозои. Проучил е биоразнообразието, разпространението, биологията и екологията на сладководните, почвените и мъховите черупчести амеби от България и други страни (Полша, Сърбия, Македония, Гвинея, Куба, Тайланд и др.), в резултат на което е открил и описал 12 нови за науката едноклетъчни животни. В съавторство с български и чешки паразитолози изучава състава и разпространението на чревните едноклетъчни паразити на сладководните и морски риби в България и Чехия, в резултат на което е публикуван „Каталог на протозойните паразити на рибите в България“, съдържащ данни за установени в страната 127 вида протозойни паразити в 73 вида риби от българската ихтиофауна. Проучил е и протозойните чревни паразити – кокцидиите, на голям брой диви и стопански ценни бо-

зайници и птици от България (сърни, елени, муфлони, фазани, диви зайци и др.), част от които са патогенни за нападателите животни.

Акад. В. Големански е главен редактор на сп. *Acta Zoologica Bulgarica* и член на редакциите на редица международни и български списания, поредици и енциклопедии: *Acta Protozoologica*, *Archivum of Biological Sciences*, Доклади на БАН, Фауна на България, Природа (БАН), Науки за гората, Енциклопедия „А-Я“, 12-томната енциклопедия „България“ и др. Автор е на 6 учебника и ръководства за ВУЗ, научнопопулярни книги, сценарии за научнопопулярни филми и др. Награждаван е с орден „Св. св. Кирил и Методий“ - I ст., медал „Проф. Марин Дринов“ на лента, Юбилеен медал „100 г. Софийски университет“ и др.

*Редколегията на сп. "Природа" поздравява акад. Големански с високото почетно звание и му пожелава още много творчески успехи!*

## Животът в екстремните морски дълбини

*Академична лекция, произнесена от акад. Васил Големански по повод удостояването му с почетното звание Доктор хонорис кауза*

Още от зората на своето съществуване човекът е изпитвал към морето не само любопитство и страх от неговата неизвестност и необятност, но и естествено желание да проникне по-дълбоко в тайните му.

Хилядолетия наред той е опознавал само повърхността и крайбрежията на морските ширини, научил се е да ги кръстосва с примитивните си дървени плователни съдове и да ползва част от неговите богатства, свързани главно с морското крайбрежие.

Първият сериозен научен опит на човека да проникне по-дълбоко и опознае тайните на морските дълбини е направен едва през 1872 г. от екипажа на легендарния английски изследователски кораб „Челинджър“ (*Challenger*). В продължение на почти 5 години (1872 – 1876) той извършва околосветско пътешествие и събира огромни научни колекции от морски организми, данни и карти за релефа, дъното, геологията и климата на най-големите океани и морета на нашата

планета. Тези колекции и досега все още се съхраняват, проучват и описват от голям брой морски океанолози и биолози и са гордост за Националния природонаучен музей в Лондон. С пълно право за рождена дата на съвременната океанология като наука днес се приема 30. XII.1872 г., когато в Бискайския залив от екипа на „Челинджър“ са направени първите дълбоководни спускания и са събрани голям брой ценни научни данни за морските дълбини.

Откриването на дълбоководни райони на океанското дъно с **екстремни жизнени условия** закъснява обаче около 100 години след първите проучвания на „Челинджър“. Това става едва през 1976 г., когато в района на Галапагоските острови в Тихия океан, на дълбочина около 2500 м, с помощта на дълбоководен спускаем апарат американски учени откриват истински термални извори и вулкани на морското дъно, около които температурата на водата била над 20°C. Последвала серия от нови спускания още същата година, които действително потвърдили странното явление и нещо повече – били наблюдавани и първите живи обитатели около тези извори, подобни на червеи, криеци се в образувани от тях тръбички. Още по-голяма изненада било откритието, че водата във взетите бутилки около тези източници била силно наситена със сероводород и това естествено предизвикало големия въпрос, как могат наблюдаваните живи същества да живеят в тази **нискокислородна, или хипоксна среда**, с температура на водата над 20°C, толкова богато наситена със сероводород? Да припомним, че температурата на океанското дъно при нормални условия рядко надвишава 4 – 5°C!

Скоро нови изненади постъпили от последвалите океаноложки експедиции и от други райони на планетата. През периода 1979 – 1980 г., по време на експедициите на американския кораб „Мелвил“ и на френския „Нагир“ в източната част на Тихия океан били открити нови подводни вулкани и горещи извори на океанското дъно, а над тях от морето на десетки метри височина се издигали топли водни струи и дим. Температурата на водата около изригващите вулкани и извори била над 270°C, а съдържанието на сероводорода от 6,6 до 8,4 ммол/кг!

В следващите десетилетия и главно в началото на XXI в. са открити още много подобни подводни хидротермални вулкани и извори, които изхвърлят огромни количества сероводород, метан и други газове и метали и създават екстремна екологична среда около тях. Те са разположени главно в три вулканични пояса: Тихоокеански, Средиземноморско – Индонезийски и Атлантически. Днес част от тях са добре проучени и картирани, но броят им непрекъснато се умножава в резултат на ежегодните научни експедиции за проучване на съвременните морета и океани и техният организмов свят. Вече се знае, че изригваната

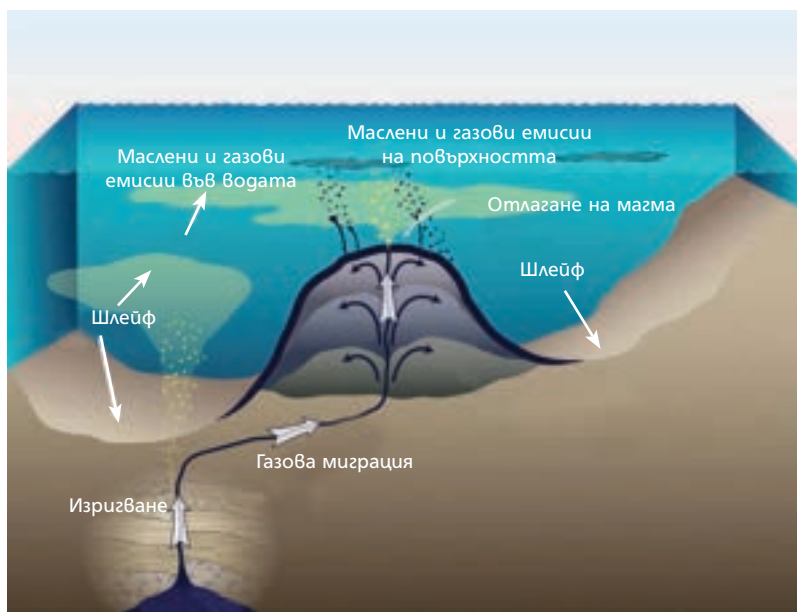


Схема на изригването на подводен хидротермален вулкан

магма от подводните вулкани значително превишава по обем тази от надземните вулкани. Установено е например, че средно от около 20 – 30 изригвания от сухоземните вулкани на Земята годишно се изхвърлят около 1,5 куб. км разтопена лава, а за същото време количеството на изхвърлената магма от подводните океани е около 12 – 15 пъти по-голямо. Отделените от подводните вулкани и хидротермалните извори магма и газове съдържат най-често желязо, цинк, манган, олово, мед и др., а температурата на водата, изхвърлена с „пушещите комини“ и над морската повърхност, достига стотици градуси. Откриването на подводни хидротермални вулкани и извори продължава и днес и интересът към тях не отслабва по много причини, включително и чисто икономически. Така например само през последните 2 – 3 години в района на Карибско море са открити хидротермални цепнатини и извори на дълбочина около 5000 м, които образуват на повърхността „пушещи комини“ до 10 м височина и бълват вода с температура около 400°C. А в началото на 2013 г. подобни хидротермални извори бяха открити от полярния кораб *Go Sars* и в Северния ледовит океан в близост до

Северния полюс (между Гренландия и Норвегия) с „пушещи комини с височината на 4-етажна сграда“ (съобщение на БТА).

В районите около дълбоководните хидротермални вулкани и извори се образува подводна зона, наречени на англ. *Pillite* (на руски „шлейф“), в която изхвърлените океански материали и газове взаимодействат с океанската вода и се формира своеобразен от физикохимично гледище екстремен хабитат. Той е с високо съдържание на сероводород, метан, водород, въглеродни окиси и др., с ниско или нулево съдържание на кислород, с висока температура. В непосредствена близост до хидротермалните източници и вулкани температурата на водата може да достигне и над 400°C. С хоризонталното и вертикално отдалечаване от тях температурата намалява, а големината на зоната на „шлейфа“ около тях зависи от силата и постоянството на източника. Около подводните вулкани и термалните извори се отлагат и значителни съединения на желязо, мед, сяра, олово и др. елементи, изхвърлени от магмата или газовете.

За изненада на морските биолози се оказало, че и в тази екстремна жизнена среда съществува доста активен живот, пред-



*Подводен хидротермален вулкан в действие*

ставен от разнообразни организмови групи. Първите и най-многочислени живи същества, установени около хидротермалните дълбоководни вулкани и извори, естествено са **бактериите**. В периферията на „шлейфа“ въпреки ниското съдържание на кислород се откриват главно аеробни бактерии, но в по-близките до хидротермалния източник зони преобладават нитрифициращи, хемолитотрофни и метанотрофни бактерии, метаногенни археи и др. Специфична особеност на микробните сообщества тук е наличието в тях главно на **термофили**, както от групата на умерените термофили, живеещи при температура на средата от 40 – 70°C, така и на хипертермофили (80 – 105°C). От особено важно значение е преобладаването на хемоавтотрофни бактерии, развиващи се за сметка на окисляването на изхвърляните от хидротермалните източници сероводород, метан, въглероден окис, водород и други газове и създаващи условия за съществуването и на по-висши представители на животинския свят.

Неподозираният дотрети 2 – 3 десетилетия животински свят около хидротермалните вулкани и извори се оказва необикновено богат, своеобразен, добре адаптиран към специфичните екологични екстремни условия, с много неизвестности и загадки за зоолозите. Едни от първите открити животински обитатели на подводните полета около хидротермалните вулкани и извори са **многочетинестите червеи (полихетите)** – богата на видове и широко разпространена група морски обитатели на съвременните морета и океани. В „шлейфа“ на изучените досега подводни вулкани и термални извори в света са открити и публикувани около 80 вида полихети, много от които се оказаха и нови за науката. Между тях най-голям интерес представлява едно цяло семейство – Alvinellidae, с около 12 вида, които живеят предимно около подводните хидротермални вулкани и извори. А между тях термофилен рекордьор е помпейският червей (*Alvinella pompejana*), който достига на дължина до 20 см и жи-

вее в органични тръбички, които може да напуска от време на време и отново да се укрива в тях. Интерес представлява необясненият и досега факт, че температурата на водата в неговите тръбички варира от 40 – 50°C в областта на предния им край до 70 – 80°C в задния край на тръбичките. По време на една от подводните експедиции с дълбоководните апарати „Алвин“ и „Наутилус“ било наблюдавано как един изплашен помпейски червей излязъл от тръбичката си, разхождал се няколко минути в околното пространство и отново се прибрал в тръбичката. А температурата на водата наоколо била само 105°C!

Едни от най-загадъчните морски животни – обитатели на подводните хидротермални източници, са **вестиментиферите и погонофорите** – червеоподобни животни, които нямат собствена храносмилателна система, а се хранят само чрез усвояване на хемоавтотрофни симбионтни бактерии, живеещи в тези екстремни условия. Обикновено те са доминираща животинска група в дълбоководните хидротермални сообщества и се отнасят към т.нар. **сулфофилна, или хемо-метанофилна фауна**. Интересна особеност на вестиментиферите и погонофорите е потребността им от високи концентрации на сероводород около термалните източници, където обитават, и способността им да се фиксират върху твърдия субстрат около вулканските полета, формиран от рудни тела, базалт и други твърди породи скали, изхвърлени на океанското дъно. Те обикновено образуват плътни поселения, около които живеят и много други хидротермални обитатели – червеи, миди, ракообразни, бодлокожи и др.

Многочислен е и групата на **ракообразните**, които редовно колонизират полетата около подводните хидротермални източници и се чувстват отлично в екстремните хипоксни условия. Между тях преобладават нисшите ракообразни с размери на тялото от няколко милиметра до 1 см, но не липсват и висши ракообразни от семействата на скаридите, които

достигат до 15 см. Дребните нисши ракообразни от разредите на копеподите и амфиподите се хранят с бактерии, но между скаридите има и хищници, които се хранят с полихети или по-гребни ракообразни. Ракообразните предпочитат зоните с температура 20 – 30°C, където има изобилие от бактерии.

Едни от редовните обитатели на „шлейфа“ около хидротермалните подводни източници са и **мекотелите**. Тяхната численост също е доста висока – около 34 % от населението в този специфичен биотоп. По данни от руски дълбоководни изследвания с подводния апарат „Мир-1“ и „Мир-2“ в района на хидротермалния източник Манус в Тихия океан те образуват струпвания от 450 до 800 екз/кв.м! Термофилните дълбоководни миги са филтратори и се хранят главно с хемоавтоτροφни и метанотрофни бактерии около подводните извори и вулкани, а температурата на водата около техните струпвания варира от 6 до 30°C. Особено голям интерес от биологично гледище представлява устойчивостта на термофилните миги срещу високите концентрации на изхвърлените токсични вещества около хидротермалните източници. Така напр. на хидротермалното поле Lucky Strike в Атлантическия океан са наблюдавани миги от вида *Bathymodiolus azoricus*, които живеят в среда с концентрация на мед от 2 – 3 до 130 мкг/л, олово от 200 до 3300 нг/л и на сулфиди от 300 – 400 мкМ. В хрилете на мигите от посочения хидротермален източник са открити различни концентрации желязо, алуминий, силиций, сяра, кадмий, олово, цинк, никел и други елементи – почти половината от Менделеевата таблица! Разшифровани са и някои от механизмите за защита на тези хидротермални обитатели от токсичното действие на посочените метали и метални съединения. Някои от тези метали се концентрират като биограмули в бъбреците на мигите и се изхвърлят като отложения във външната среда, а друга част – напр. сулфидите, се окисляват в тъканите на мантията и кожната обвивка на

крака до нетоксични продукти – тиосулфати и сулфати. Интерес представлява и фактът, че в покривни тъкани на тялото и главно в хрилете на хидротермалните миги са открити и симбионтни бактерии – метанотрофи, тиотрофи и др., които синтезират органични вещества от околната среда, а те, от своя страна, биват усвоявани от мигите за храна заедно с бактериите.

Известно е, че **Черно море** също е своеобразно явление със своите хидрологични и хидрохимични особености, наличието на обширна и дълбока сероводородна зона. Поради това то доскоро се смяташе за безжизнено море на дълбочини под 150 – 250 м поради ясно изразената хипоксия и аноксия в сероводородната му зона. Широко се приемаше също, че над 75 % от черноморското дъно е мъртво, а животът в него е само в крайбрежните плитки зони и повърхностния воден слой. Но последните десетина години ни поднесоха доста изненади и в досегашните ни познания за Черно море и което е най-важно – развенчан е митът за безжизнеността на неговата нискоокислородна (хипоксна) сероводородна зона, в която също вече са открити много неизвестни досега за науката обитатели на подводния свят. Първите съмнения за безжизнеността на сероводородната зона на Черно море бяха изказани от руски и украински микробиолози, които още в края на XX в. откриха и успяха да докажат наличието на хемосинтезиращи бактерии в хипоксната черноморска зона, използващи сероводорода за своята жизнена дейност. Тези открития отново поставиха пред черноморските изследователи въпроса, защо да няма в тази екстремна зона и други по-висши организми – едноклетъчни, червеи или ракообразни, които могат да се хранят с тези бактерии директно или да ги използват като симбионти? Днес с помощта на специални уреди и апарати за вземане на стерилни херметически затворени проби от черноморското дъно на по-големи дълбочини вече е доказано съществуването и на други – по-висши морски организми,



Множество органични  
тръбички на помпейски  
червеи. В средата – един  
жив екземпляр



Скариди, живеещи върху  
„шлейфа“ на подводните  
вулкани



Множество вестиментифери от  
„шлейфа“ на хидротермални вулкани



Разнообразие от непознати досега животни, намерени в хипоксната зона на Черно море на дълбочина от 150 до 2025 м.

обитаващи дълбочини между 250 и 2075 м на дъното на Черно море. Още в първите научни статии на руски, украински и английски учени за намерените обитатели в хипоксната сероводородна зона на морето под 250 м, публикувани през 2006 и 2007 г., бяха описани непознати дотогава представители на морските фораминифери, инфузориите, нематодите и други животински групи, а в последните години (2008 – 2013) техният брой значително нарасна и вече достига над 30 вида, някои от които извадени от дълбочина около 2000 м.

Изучаването на живота и неговите тайни в морските дълбини привлича все повече изследователи и непрекъснато поднася нови изненади и научни открития, подобно на съвременните космически проучвания. Големият научен интерес към Световния океан и бързото развитие на съвременната океанология ни дават надежда, че още в следващите десетилетия ще бъдат разкрити още много тайни за обитателите на екстремните хабитати на морските дълбини, както и за техните неподозирани адаптивни възможности за живот в тези условия. ■

## Изисквания към авторите на сп. „Природа“

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

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

Обемът на статиите е 5–6 машинописни страници (стандартната машинописна страница е 30 реда, 60 знака на ред, като този обем не включва предлаганата илюстрация). Към статиите се прилагат кратки биографични данни за автора и негова снимка.

Кратките научни съобщения и любопитни факти се помещават в отделни рубрики, поради което

е необходимо да се посочи научната област, към която се отнася съобщението.

Илюстрациите трябва да са годни за непосредствено полиграфическо възпроизвеждане.

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

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

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

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

Снимките се предоставят на отделни файлове във формати .jpeg и .tif при следните изисквания:

- при 180 dpi дългата страна на снимката да не е по-къса от 20 см

- или при формат .jpeg да е по-голяма от 200 Kb.

Таблиците се предоставят в готов вид в .doc/.docx/.rtf файла на съответните места.