

Антарктическото езеро „Восток“ трудно разкрива тайните си

Васил Големански

Едно от най-интересните, загадъчни и слабо изследвани езера на нашата планета безспорно е антарктическото погледниково езеро „Восток“. По площ (15 790 кв.км.) то е почти два пъти по-голямо от езерото Виктория в Африка (68 800 кв.км), по дълбочина (около 1200 м.) го надминават само Байкал (1642 м.) и Танганайки (1470 м.). А за по-нагледно сравнение можем да посочим, че познатото и толкова възпявано Охридско езеро е 44 пъти по-малко по площ.

За разлика от повечето големи надземни езера, разпръснати по всички континенти на Земята и познати на човека още от времето на неговата поява като Разумен човек (*Homo sapiens*), първите

предположения за съществуването на погледниково езеро на ледения континент Антарктика са изказани доста късно – едва през втората половина на XX в. Известният руски физик академик Андрей Капица (1921 – 2011 г.) на основата на използването и анализ на съвременни рентгенографски и топографски методи, за първи път през 1955 г. предсказва съществуването на голямо погледниково езеро, раз-

положено на огромна дълбочина под ледената покривка на Антарктида, недалече от Южния полюс на Земята. Оттогава, в този район, разположен недалече и от известната руска (тогава съветска) научна полярна станция

„Восток“, започват усилен проучвания както от съветски, така и от западни учени, обединени от обща международна научна програма. Обединението на усилията на международните изследователи на Антарктида дало резултат и скоро трудът им се увенчал с успех. През периода 1971 – 1978 г., след използването на нови и по-точни радиолакационни, аерофизически и геофизически методи,

аеросондираня и топографски изследвания, учените доказали, че наистина под дебелата около 4000 м. легена покривка на Антарктида е разположено огромно подледниково езеро, което скоро става популярно в света също с името „Восток“. Самата станция е разположена на 3488 м. над морското равнище, така че езерото всъщност е „само“ на около 500 м. под него.

А неговите размери под лега на Антарктида наистина са впечатляващи!. Оказва се, че новооткритото подледниково езеро има дължина около 260 км. и ширина около 50 км., а площта му се изчислява на около 15 790 кв. км. Най-голямата дълбочина на езерото е около 1200 м., а бреговата му линия се изчислява на над 1000 км. Изчислено е, че то съдържа и огромен обем от около 5400 куб. км. прясна вода, скрита под повърхността на дебела многовековна легена покривка около 4000 м. След откриването на „Восток“ започват усилен проучвания за съществуването и на други подледникови езера и до 2007 г. са открити вече над 140 подобни езера на Антарктида, между които „Восток“ се оказало най-голямото. Неговото откритие с право е признато днес за едно от най-големите географски открития в света през миналия XX в.

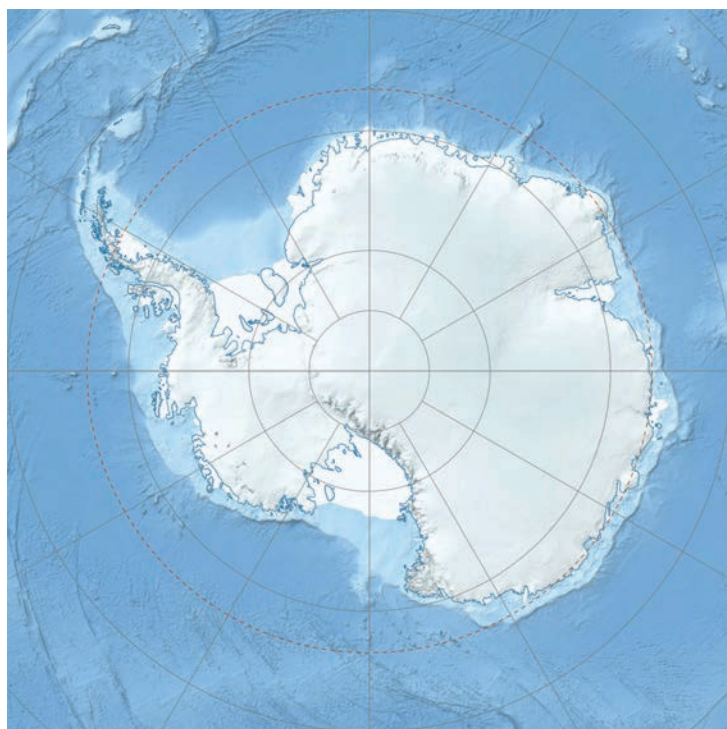
Първите изследвания на водата на „Восток“ показали, че независимо от неговата пълна изолация от надземната среда в продължение на милиони години, количеството на кислород в нея било много високо и достигало до 50 пъти повече в сравнение с това в наземните езера. Според учените това се дължи главно на бавното, но непрекъснатото постъпване на пресен кислород от топящото се ледниково покритие над водната маса на езерото. Друго неочаквано откритие било също и сравнително



Акад. Андрей Петрович Каница (1931-2011 г.) – откривателят на езерото „Восток“ е наследник на велика научна династия

високата температура на водата на езерото. Оказало се, че тя варира от -3°C на повърхността на границата с топящите се ледове до $+10^{\circ}\text{C}$ в големите дълбочини на езерото. Наличието на този факт се дължи на съществуването на топли подземни хидротермални източници по дъното на езерото в този район на Антарктида. Налиягането във водата на езерото, създавано от 4 километровата легена покривка над него, също било доста високо – над 300 атмосфери. Но според учените то не е пречка за съществуването на някакви форми на живот в него?

И тогава възниква наистина любопитният въпрос – а има ли живот в това древно и напълно изолирано подледниково езеро и ако има – кои са тези изключителни обитатели в този необикновен и загадъчен пресноводен водоем?



Антарктида – поглед от Космоса. Станция „Восток“ е източно от Северния полюс

За да се отговор на този въпрос, естествено, било необходимо да се достигне по някакъв начин до водите на това погледниково езеро и да се вземат първите водни проби от него за биологични изследвания. Но как? Идеята за пробиване на ледниковия покрив на езерото възникнала още в началото на 60-те години на миналия век, почти веднага след епохалното откритие на академик Капица. На учените било ясно, че „Восток“ е огромно пресноводно езеро, почти с размерите на малка държава, че над него в близост се намират няколко международни полярни научни станции като Амундсен-Скот, Бърд, руските Восток и Мирний и др. и е необходимо обединение на усилията на всички специалисти в тях – гляциолози и биолози.

Първият неуспешен опит за пробиване на ледената покривка над езерото бил направен през 1960 – 1962 г. от американски полярници от станцията Бърд, но по време на сондажа в отвора внезапно нахлула надземна вода и той бил прекъснат поради опасност от замърсяване на езерото. Основните трудности идвали от обстоятелството, че при пробиването трябвало да се спазват стерилни условия и в подземното езеро не бивало да се допусне внасянето с надземните води на никакви надземни организми (бактерии,

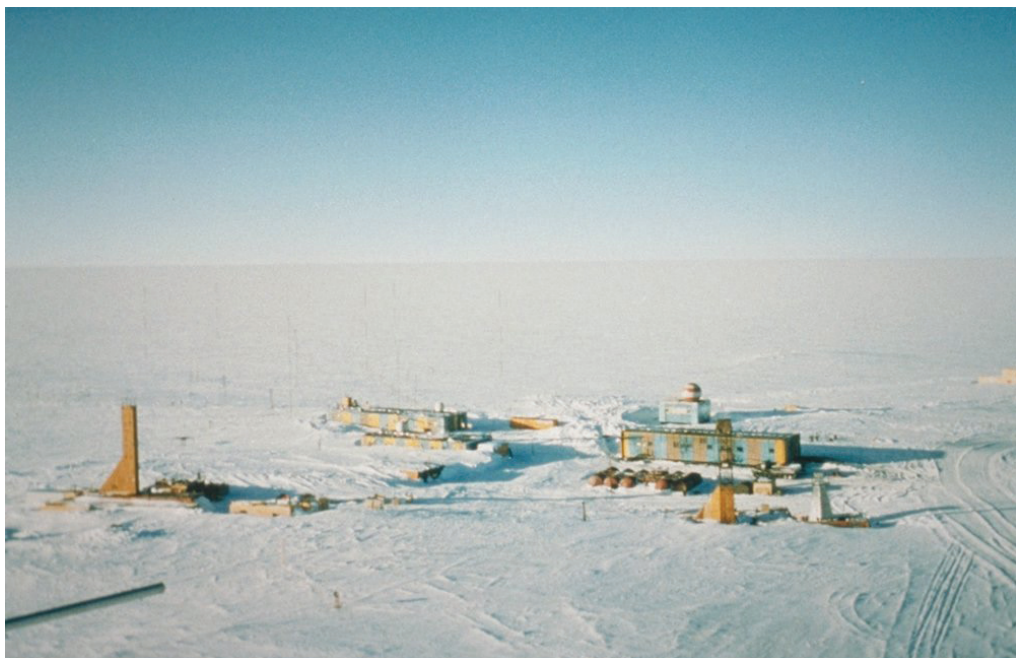
гъби, протозои, водорасли и др.), които биха го „замърсили“ и провалили опита. Следващите години били посветени от учените за прецизиране на параметрите на езерото, на слоевете ледникови плочи над него, на остатъци от замърсяващи вещества в тези ледове, натрупвани през хилядолетия като например прахови частици, атмосферни остатъци, нефтени продукти и др., както и за уточняване и подобряване на методите за стерилно сондиране и добиване на така желаните незамърсени водни проби.

Нови опити за проникване през ледената покривка и достигане до повърхността на водите на „Восток“ са подновени по-късно през 1989 г., отново от комплексни научни експедиции с

екипи от руски, френски и американски учени. През 1996 г., по време на сондажите, била достигната вече дълбочина до 3539 м. В ледената покривка, като се оказало, че там ледът е формиран основно от замръзналите води на подледниковото езеро на границата на повърхността му с дебелия леден щит и съществува опасност от замърсяване на пробите с надземни организми. Няколко години по-късно, през 1999 г., отново бил извършен сондаж и достигнати нови 3623 м. В ледената покривка, при който се оказало, че ледът в тази зона е на около 430 000 години, а езерото е било „запечатено“ под леда преди около 500 000 г.! Сондирането било прекратено отново на около 120 м. преди повърхността на водата на езерото, за да не се допусне замърсяване и увреждане на предполагаемата уникална екосистема

в него. Отново трябвало да се вземат даже още по-строги мерки за недопускането на каквото и да било механическо, химическо или биологическо замърсяване на водите му.

При следващ по-удачен опит за проникване до водите на езерото „Восток“, осъществен през 2004 г. отново от международен екип от учени, били получени и изследвани нови проби от повърхностния лед над езерните води. В тях изненадващо били открити ДНК секвенции на неизвестни термофилни (топлолюбиви) бактерии, близки до тези на вида *Hydrogenophilus termobuteolus*, открит преди години от японски учени в термални води в Япония. По-подробни проучвания показали, че ДНК секвенциите на предполагаемия антарктически вид съвпадат почти 99% с тези на японската термофилна бактерия, което



Панорамна снимка на руската научна станция „Восток“

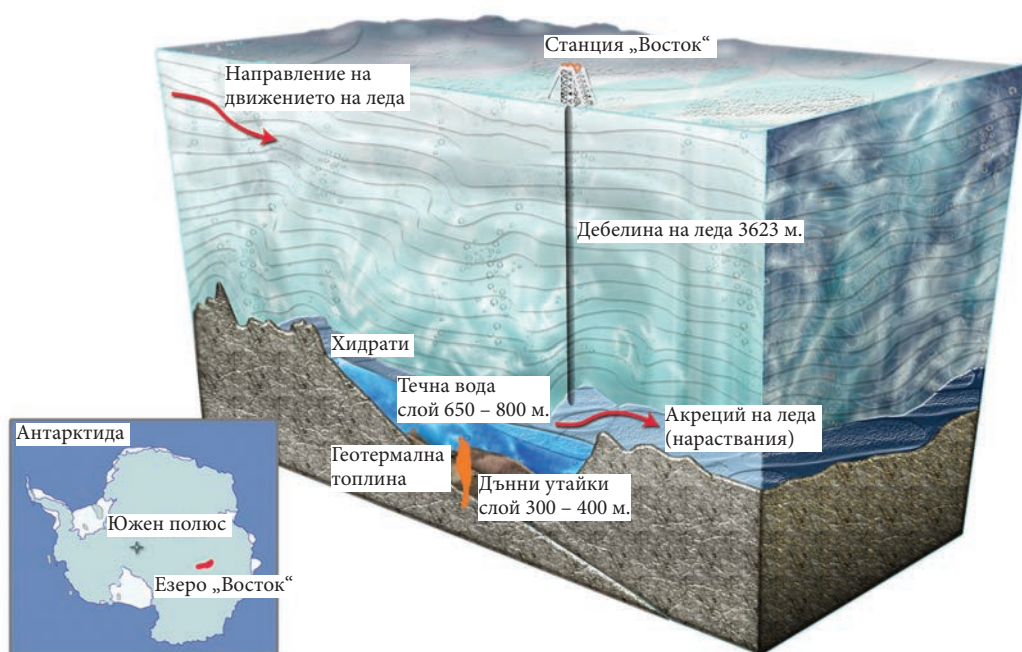


Схема на ледения покрив и разположението на езерото „Восток“

било доста изненадващо за учените. По този повод американски учени публикуват в известното научно списание PLOS One (2006), че преди около 35 млн. години на Земята е имало епоха на по-топъл климат, по време на която и езерото „Восток“ е било открито езеро със залесени брегове, както съвременните надземни езера. А според един от водещите руски изследователи в екипа – д-р С. Булат – в пробата били открити и студенолюбиви бактерии от рода *Actinobacterium*, близки до подобни бактерии, срещани се и днес в някои високопланински студени тибетски езера. Според американския учен д-р Скот Роджърс (Dr Scott Rodgers), участник също в международния екип от изследователи на езерото „Восток“ през тези години, във водите на езерото били идентифицирани общо

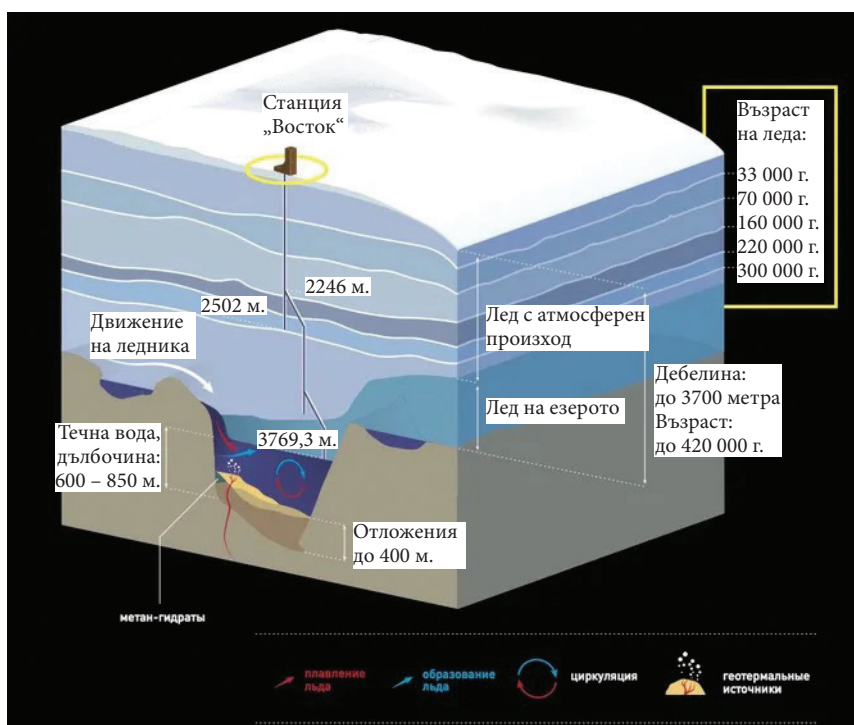
около 3500 ДНК секвенции, показващи също наличие на живот в езерото. В по-късна в научна статия в посоченото по-горе списание PLOS One от 2013 г. д-р Роджърс съобщава, че около 95% от установените ДНК секвенции са на бактерии, но около 5% от тях показват съществуването в езерото и на повисши еукариотни (ядрени) организми от групите на археите и протистите, както вероятно и на някои многоклетъчни животни?

Важен етап за достигане на водите на езерото „Восток“ и евентуално разкриване на неговите биологични тайни започнал през 2006 г., когато бил осъществен сондаж на дълбочина до 3665 м. и оставали само около 80 м. до повърхността на езерото. Но и този опит не дал очакваните резултати за разкрива-

не на тайната „има ли живот в езерото „Восток“?. Последвали още няколко опита през годините от 2008 до 2012 г., но и те не дали очакваните резултати. Според руския изследовател д-р С. Булат от м. септември (2012 г.) в легения слой над водната маса били установени нови 4 вида неидентифицирани бактерии, но те се отнасяли към т. н. случайни контаминанти (замърсители) от външната среда. Поради тези трудности, главно по технически причини, опитите за сондиране отново били преустановявани с цел недопускане на замърсявания на езеро. Постигнати били обаче нови важни уточнения относно дебелината и характера на ледената покривка над езерото, която възлизала в района новите сондажи на около 3737 м.

По-успешен пореден опит на антарктическите изследователи за търсене и откриването на живот в езерото „Восток“ е осъществен през 2013 г., когато на 10 януари било успешно извадено първото ледено ядро (стълб) от замръзнала повърхностна вода на езерото с дебелина около 2 м. Анализите на тези стерилни проби показали отново наличие на неизвестна неидентифицирана бактерия и учените допускат съществуването в езерото и на хемолитотрофни бактерии, които могат да извличат енергия за съществуването си от окислително-възстановителни реакции, а не от органически вещества.

Обнадеждаващи резултати за разкриване на нови форми на живот в антарктическото под ледниково езеро „Вос-



Профил на леда над езерото



Момент от сондаж на ледения покрив над езерото

Илюстрации: (от Интернет)

ток" бяха спорадично публикувани и през последните 3 – 4 години на XXI в., получени вероятно в резултат на по-прецизни изследвания на водните проби, получени при предишните експедиции и сондажи на езерото. В някои научнопопулярни медии се появиха съобщения, че в езерото са открити и нови видове бактерии от рода *Lactobacillus*, които обаче не са достоверно потвърдени в научни списания досега. За съжаление, в последните годи-

живот в загадъчното езеро „Восток“, което ревниво пази засега своите тайни. Да се надяваме, все пак, че няма да е далеч времето, когато учените отново ще се обединят, ще подновят и продължат усилията си за разкриване на тайните на уникалното погледниково езеро „Восток“ и ще дадат отговор на интригуващия въпрос за съществуването и формите на живот в него в интерес на науката и цялото човечество.

ни няма достоверни научни данни в литературата и дали се извършват нови сондажи на езерото и на какъв етап са новите проучвания върху тайният живот на езерото „Восток“.

Съвременната пандемична, икономическа, политическа и международна обстановка със сигурност се отразява и на усилията на учените от много страни да се обединят и продължат своята дейност за проучването на интригуващия въпрос за съществуването на

Изисквания към авторите на сп. „Природа“

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

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

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

тиите се прилагат кратки биографични данни за автора и неговата снимка.

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

Илюстрациите трябва да са годни за непосредствено полиграфическо възпроизвеждане.

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

Ръкописите се представят на електронен носител или се изпращат по 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.