

РОСІЙСЬКІ ПОЛЯРНИКИ ЗАВЕРШИЛИ 25-РІЧНИЙ ШЛЯХ ДО ОЗЕРА ВОСТОК

Буріння товщі льоду на російській антарктичній станції «Восток» досягло своєї мети. Це сталося в неділю, 5 лютого 2012 року. Можливо, що ця дата стане історичною — деякі дослідники Антарктиди порівнюють цю подію за її науковим значенням з висадкою людини на Марс.

В офіційному прес-релізі Арктичного та Антарктичного науково-дослідного інституту зазначається:

«5 лютого 2012 р. о 20:25 за московським часом на російській внутрішньоконтинентальній антарктичній станції «Восток» стала подія, очікування якої останні кілька місяців тримало в напруженні міжнародне наукове співтовариство та багато вітчизняних і зарубіжних засобів масової інформації: фахівцями гляціо-бурового загону 57-ї Російської антарктичної експедиції було виконано проникнення в реліктові води підльодовикового озера Восток крізь глибоку крижану свердловину. Напередодні, 4 лютого, на позначці глибини свердловини 3766 м стався контакт бурового снаряда з водяною лінзою. Свідченням цього стала нижня ділянка крижаного керна, витягнутого з цієї глибини, — поверхня нижніх 70 см керна була така глазурована, ніби перед самим підійманням він був занурений у воду. Саме цей контакт з водяною лінзою у свердловині був помилково сприйнятий деякими засобами масової інформації за реальне проникнення у водяний шар озера. Подальший спуск бурового снаряда в забій свердловини показав, що процес буріння льоду не продовжується. Насос снаряда, призначений для відкачування бурової рідини з крижаним шламом від різців бурової коронки, почав закачувати у внутрішній об'єм снаряда воду. Як виявилось під час чергового підіймання

снаряда, в буровий комплекс було піднято близько 30–40 л води, яка замерзла в процесі підіймання. Стала температура льодовика в його верхній частині на станції «Восток» становить -55°C . Проби «свіжозамороженої» води було зібрано в спеціальний стерильний лабораторний посуд. Після цієї операції буріння льодовика було продовжено, і наступного дня на відмітці 3769,3 м відбувся контакт бурового снаряда з реальним водяним тілом підльодовикового озера. Датчики зафіксували різке збільшення тиску на забої і моменту опору під час обертання бурової коронки снаряда, після чого начальник загону М.І. Васильєв і провідний інженер-буровик В.М. Зубков, які в цей час були на вахті, негайно підняли снаряд на поверхню. Як і передбачалося за розробленою в 2000 р. в Санкт-Петербурзькому державному гірничому університеті й Арктичному та Антарктичному науково-дослідному інституті технологією екологічно чистого проникнення в підльодовикове озеро Восток, підіймання води з озера у призабійній частині свердловини відбулося на висоту близько 30–40 м від нижньої поверхні льодовика. Бурова рідина, що складається з суміші гасу і фреону, з меншою густиною, ніж озерна вода, почала швидко підійматися по стовбуру свердловини. В результаті близько півтора кубометра цієї рідини вилилося через верхній отвір свердловини в спеціальні піддони, встановлені в буровому комплексі,

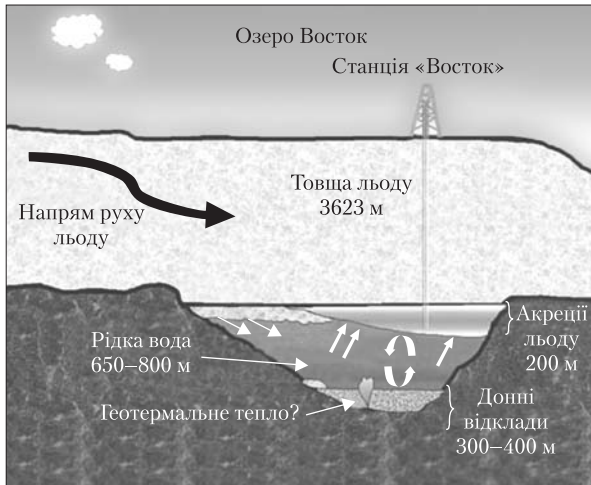


Схема підльодовикового озера Восток

потім її було відкачано в бочки. Таким чином, теоретично передбачені 11 років тому результати були повністю доведені на практиці».

Озеро Восток — перше із 140 підльодовикових озер Антарктиди, до якого дісталися дослідники. Воно розташоване на південному полюсі холоду (тут зареєстровано найнижчу на планеті температуру повітря — 89,2°С нижче нуля) біля російської антарктичної станції «Восток». Виявлення цього озера стало одним із найвидатніших географічних відкриттів другої половини ХХ століття.

Існування озера Восток, як і інших підльодовикових озер, було передбачене Андрієм Петровичем Капіцею ще в 1955–1957 рр., але вважається, що власне відкриття відбулося відносно недавно, в 1994 р., спільними зусиллями російських і британських полярників. Думку про те, що тиск, який створюється товщею антарктичного льоду, може підтримувати воду під ним у рідкій фазі, вперше було сформульовано наприкінці ХІХ ст. географом і відомим теоретиком анархізму князем Петром Кропоткіним. Знаючи про це, учасник Першої радянської антарктичної експедиції Андрій Капіца звернув увагу на неприродно плоску місцевість в околицях станції «Восток»

і припустив, що під льодом можуть знаходитися великі водойми. В середині 90-х років разом з британськими колегами, які провели радарне зондування цього району, А. Капіца опублікував у журналі «Nature» статтю, в якій було наведено параметри підльодовикового озера.

Озеро Восток унікальне передусім тим, що, можливо, воно перебувало в ізоляції від земної поверхні під крижаним щитом завтовшки близько 4 км упродовж кількох мільйонів років. Лінійні розміри водойми — 250×50 км. При глибині 1,2 км це одна з найбільших на планеті водойм із прісною водою. Нині відкритим залишається питання щодо виникнення озера та його віку. За однією з гіпотез, воно з'явилося в результаті тертя багатокілометрового льодовика об поверхню Землі. До того ж за високого тиску лід перетворюється на воду за нижчої температури. Інша гіпотеза припускає, що озеро існувало десятки мільйонів років тому, а коли материк змістився до полюса, почало вкриватися крижаним панциром, який ізолював воду озера від навколишнього середовища.

Особливістю озера Восток є «замерзання зверху», тобто намерзання льоду, утвореного верхніми шарами води, на підшву льодовика, що вкриває його. Природно, що ці намерзлі шари стали об'єктом досліджень для визначення чисельності та складу мікрофлори озера. Результати аналізу проб льоду з таких наморозжених шарів досить суперечливі. Концентрація органічних клітин дуже низька і становить усього 10² бактерій в 1 см³. Було також знайдено три молекули ДНК бактерій-термофілів: дві — російськими фахівцями, одна — французькими. Такі бактерії живуть у гарячих водах за температури понад 60°С. Їхня наявність в Антарктиді дала змогу припустити, що на дні озера існує або в недалекому минулому існувала геотермальна активність.

Хоча прямих свідчень наявності життя в озері Восток немає, більшість дослідників вважають, що у водах озера можна очікувати знахідки унікальних і найдавніших форм

життя, незважаючи на екстремальні для живих організмів умови. Вміст кисню у водах озера приблизно в 50 разів вищий, ніж у звичайній прісній воді, що створює потенційно токсичне середовище. Кисень поступають верхні шари льоду, що поступово опускаються в глибини. Температура води близько 10°C, на межі вода–лід — 3,2°C. Тепло озеро отримує, очевидно, від підземних геотермальних джерел. Тиск, що створюється товщею льоду, за розрахунками становить понад 300 атмосфер. Мікроорганізми, якщо вони там існують, пристосовані до життя в таких умовах, ізольовані від земної біосфери (а отже, й еволюційні процеси відбувалися по-іншому), матимуть унікальні властивості.

На думку скептиків, цілком імовірно, що озеро виявиться повністю стерильним, оскільки науці не відомі оксигенофіли — «киснелюбні» мікроорганізми. Це пояснюється тим, що бактерії з'явилися на Землі ще до формування кисневого середовища планети. До того ж у воді озера майже немає розчинених органічних речовин, а значить, у ній не можуть існувати гетеротрофи, що живляться готовою органікою. Оскільки в озеро не проникає світло, неможливий також і фотосинтез. Якщо ці побоювання справдяться, то озеро Восток стане єдиним місцем на Землі, де є вода, але немає життя. З іншого боку, у водоймі можуть жити хемосинтезуючі бактерії, які мешкають на самому дні, в осадових породах, де концентрація кисню має бути значно меншою.

У всякому разі відкриття неодмінно будуть і в біології, і в геології, і в науках про клімат. Результати досліджень допоможуть зрозуміти, якою була Антарктида, ще не вкрита льодовою мантією. Взяті з озера зразки дадуть уявлення про склад атмосфери в ті часи. Умови в підльодовиковій водоймі можуть бути близькими до умов на Землі в період пізнього протерозою (750–543 млн років тому), коли кілька разів відбувалися глобальні зледеніння земної поверхні, що тривали до 10 млн років. Передбачається та-

кож, що досвід дослідження озера може бути корисний для вивчення полярних шапок Марса та супутників Юпітера Європи і Калісто, на яких, за деякими гіпотезами, існують аналогічні утвори.

Буріння на російській станції «Восток» почалося ще в 70-х роках минулого століття, коли не було відомо про існування озера. Спочатку вчених цікавили зразки льоду з великої глибини, які несуть інформацію про історію планети та природні зміни клімату впродовж минулих тисячоліть. Потім було поставлено мету досягти поверхні озера, однак у 1998 р. полярники змушені були припинити буріння на позначці 3623 м (до межі лід–вода залишалось всього 140 м), оскільки на той момент не існувало технології безпечного «розкриття» озера, яка дала б можливість зберегти унікальну екосистему водойми. Побоювання з приводу застосовуваних методів буріння неодноразово висловлювалися світовими організаціями та науковцями, оскільки російські дослідники використовували як бурову рідину суміш гасу і фреону. У 2003 р. в Санкт-Петербурзькому державному гірничому університеті було розроблено нову екологічну технологію. Після бурхливих дебатів та випробувань нової технології у Гренландії Міжнародне Антарктичне співтовариство врешті-решт схвалило її. В 2006 р. роботи з глибокого буріння було відновлено, дослідники отримали перший крижаний kern з глибини 3650,43 м. Через технічні несправності й непередбачені аварії гляціо-бурові роботи розтяглися на кілька сезонів. Начальник Російської антарктичної експедиції Валерій Лукін зазначив, що буріння в таких умовах — це крок у цілковиту невідомість. Ніхто в світі ще не бурило лід на таких глибинах і не знав, що він собою являє. Наприклад, на глибині 3600 м полярники зіткнулися з величезними кристалами льоду, які в поперечнику іноді сягали 3 м, а за твердістю наближалися до скла.

Цього року в розпорядженні дослідників є лише зразки води з невеликої крижаної лінзи біля поверхні озера Восток. Полярники

зможуть взяти проби води безпосередньо з озера в наступному антарктичному сезоні (грудень 2012 — кінець січня 2013 р.), замерзлий крижаний керн буде доставлено для аналізу в Росію в середині травня 2013 р. Наступний етап – проникнення в озеро з дослідженням його за допомогою приладів – відбудеться лише в 2013–2014 рр. Російські фахівці розробляють план із запуску у Восток автономного робота, який збиратиме зразки води та донних відкладень. На звичайному міліметровому тросі для вилову риби в озеро занурять транспортувальний модуль з дослідницькими зондами. Поверхню зондів буде оброблено гамма-випромінюванням і озоном. На зондах установлять відеокамеру кругового огляду і два лазери, що працюють на різних довжинах хвиль.

Паралельно з російськими вченими в Антарктиці працюють фахівці США і Великої Британії. Британська організація з дослідження Антарктики (BAS) планує в 2012 р. розпочати буріння льодовиків над озером Елсуорт в західній частині Антарктиди. Вони використовуватимуть гарячу воду, оскільки вважають, що застосування гасу спричинить забруднення зразків. Однак технологія буріння з використанням гарячої води можлива лише за умови, якщо температура на поверхні льодовика становитиме понад -35°C , що не відповідає погодним умовам поблизу станції «Восток».

Джерела:
сайт ААНДІ <http://www.aari.ru>
інтерв'ю з В. Лукіним: <http://lenta.ru>
<http://www.physorg.com>
<http://www.scientificamerican.com>
<http://www.wired.com>