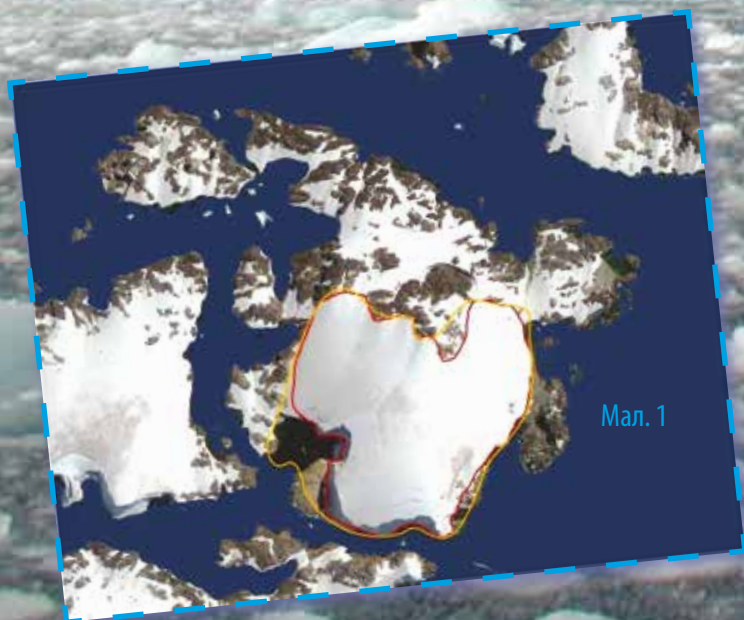


ГЛОБАЛЬНЕ ПОТЕПЛІННЯ І ЙОГО НАСЛІДКИ ДЛЯ АНТАРКТИДИ ТА НАШОЇ ПЛАНЕТИ



Мал. 1

Напевно, більшість з нас неодноразово читали або чули зі ЗМІ про глобальне потепління. Думки людей з цього приводу різні. Одні б'ють на сполох, інші ставляться до цього скептично, вважаючи, що цю проблему вигадали науковці, треті – взагалі байдужі до будь-чого. Мені, як учаснику трьох антарктичних експедицій, проблема глобального потепління дуже близька. Проживши в умовах Антарктики майже 2,5 роки, я побачив на власні очі реальні кліматичні зміни та їхні наслідки впродовж різних пір року і сезонів. Танення льодовиків та снігового покриву Антарктиди справді відбувається досить швидко, і це незаперечний факт.

Антарктида – унікальний континент, розташований на Південному полюсі планети. Він увесь вкритий снігом і кригою та, наче лакмусовий папірець, є індикатором екологічного стану Землі. Будь-які зміни на планеті одразу відбиваються на білому „полотні” Антарктики.

Теплі зими в Антарктиді

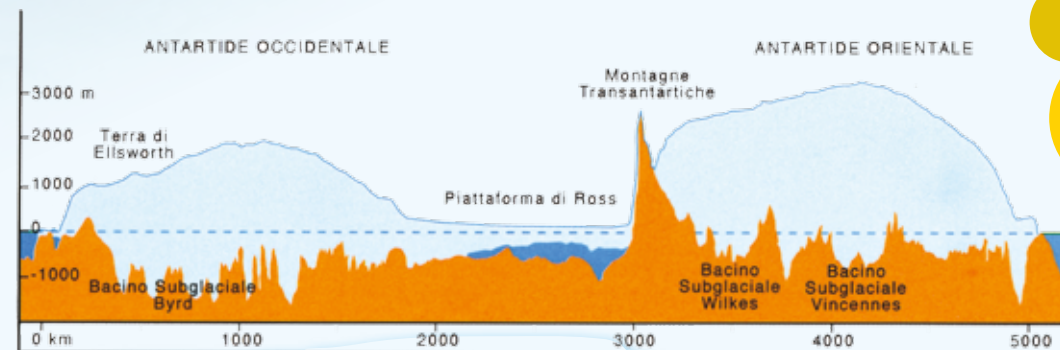
Українська станція розташована на острові Галіндез в межах архіпелагу Аргентинських островів, відділених від континенту протокою Пенола. Своєю швидкою течією вона нагадує велику ріку шириною до 11 км. З фотографій та звітів давніх британських експедицій видно, що більша частина дрібних островів архіпелагу була вкрита невеликими льодовиками, від яких зараз не залишилося й сліду. Взимку більшість островів припадає снігом, який влітку майже весь тоне. Справжні льодовики збереглися виключно на найбільших островах, проте вони зменшуються на очах щороку. На мал. 1 зображено, як змінилися межі льодовика біля станції „Академік Вернадський” з 1956 року.

За розповідями бувалих полярників, під час 3-ї української антарктичної експедиції (1998–1999 роки) наші хлопці на лижах впевнено переходили Пенолу по замерзлому льоду до материка. Під час моєї першої зимівки в 2006–2007 роках цього вже не можна було зробити, оскільки лід постійно рухався і не змерзався на протоці. А взимку 2009 року ця протока взагалі не замерзала, і ми впродовж тижня спостерігали унікальне явище – двох горбатих китів (горбачів)! Раніше це було неможливо, оскільки всі кити на зиму мігрують від берегів Антарктиди, тому що океан замерзає, і вони



не можуть дихати під кригою. А 2017 року біологи із 22-ї експедиції на острові біля станції посеред антарктичної зими нарахували 187 (!) морських котиків. Зазвичай біля берегів Антарктиди вони з'являються навесні, а восени мігрують до берегів Південної Америки. Це ніби посеред зими на наших теренах ми спостерігали б за двома сотнями лелек. Минулорічна зима, за свідченнями українських полярників, була аномально теплою. Стовпчик термометра на станції „Вернадський” не опускався нижче -12°C . Не дивно, що район Антарктичного півострова зараз вважається найтеплішим місцем в Антарктиді. За даними науковців, в межах цієї ділянки температура за останні 50 років піднялася на $2,5^{\circ}\text{C}$. Якщо на нашій станції в 1950–1970-х роках британські полярники взимку реєстрували мороз до -40°C , то в останні роки зимові температури не падали нижче -20 – -25°C .

Останні супутникові спостереження показали, що танення льодів, окрім Антарктичного півострова, захопило Західну Антарктиду. Великі льодовики в цій частині континенту сповзають в океан значно швидше, ніж раніше. Наприклад, швидкість руху льодовика Сміта збільшилася вдвічі порівняно з 1992 роком, а льодовик Пайн-Айленд рухається на 40% швидше, ніж в 1970-х роках. Учені припустили, що прискорення руху льоду пов'язане з тим, що швидше стали танути плавучі льоди, які гальмували рух льодовиків. Останнім часом в Західній Антарктиці щороку температура зростає на $0,1^{\circ}\text{C}$. Через це льодовики щорічно втрачають приблизно 114 млрд т льоду – стільки ж, скільки важить крижаний покрив Гренландії. Якщо льодовики однієї тільки Західної Антарктики розтануть, рівень Світового океану підніметься на 1–1,5 м.

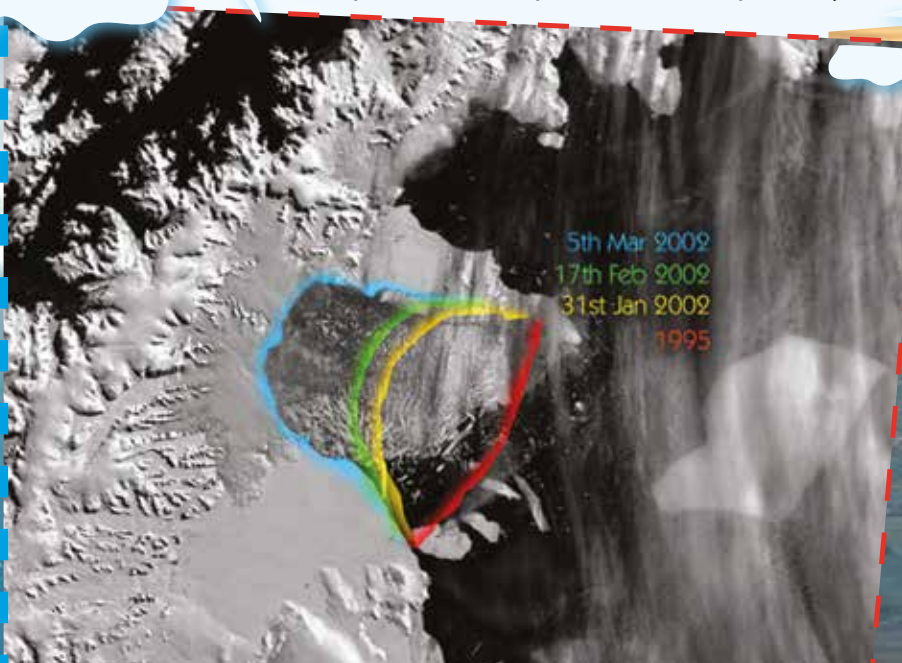


Мал. 2. Схема розрізу платформи континенту

У вільне плавання

У липні 2017 року в Антарктиці від шельфового льодовика Larsen C відколовся айсберг масою приблизно 1 трлн т та площею $5\,800\text{ km}^2$ – майже в сім разів більший за Київ. Від льодовика Пайн-Айленд, який вирізняється найшвидшим темпом танення, цього року також відколовся чималий айсберг площею 267 km^2 (більший за острів Мальта), а у 2013 році – площею 720 km^2 .

2008 рік також відзначився відшматуванням від Антарктиди великих айсбергів. Зокрема, серйозне руйнування льодовика Вілкінса почалося 28 лютого 2008 року, коли від його південно-західної частини відколовся айсберг розміром $41\text{ km} \times 2,5\text{ km}$. Відокремлення айсберга спровокувало руйнування льодовика на площі приблизно 352 km^2 . Наступним відколовся айсберг В-9В площею $2\,500\text{ km}^2$ (більший за Лондон). Проте це також ще не рекорд. Айсберг С-19, що відколовся від шельфового льодовика Росса, за своїми розмірами майже в 9 разів перевищував острів Сінгапур. Його загальна площа становила $5\,500\text{ km}^2$. Однак найбільшим у світі за всю історію спостережень був айсберг В-15 площею $11\,000\text{ km}^2$ ($295\text{ km} \times 37\text{ km}$) і масою 3 трлн т. Це крижане плато дрейфувало в Південному океані приблизно 10 років, поки не розтануло.





Не за „сценарієм”

Звісно, не кожна зима в Антарктиці тепла і безсніжна. Як і в Україні, погодні умови взимку мінливі. Багатосніжні і морозні роки чергуються з дуже теплими відлигами. Однак чи може намерзнути за одну, п'ять або й десять холодних зим така кількість льоду на шостому континенті, яка за останні 17 років розтанула і продовжує танути? Певно, ні. Адже такий велетенський льодовий покрив Антарктиди формувався і намерзав аж з початку олігоцену – 40 млн років! Звісно, танення льодовиків і зміни клімату є закономірним процесом. Однак за природним „сценарієм” ці зміни відбувалися б значно повільніше. Живі організми поступово пристосовувалися б до нових умов життя, тому більшість біологічних видів вижила б. Людина ж своєю бурхливою діяльністю, наше каталізатор, прискорює ці зміни, не залишаючи шансів адаптуватися біоті й приносячи до масового вимирання видів тварин і рослин.



Наслідки глобального потепління

Наслідком танення такої величезної маси Антарктичного льоду стане підняття рівня Світового океану, за деякими оцінками, від 5–6 м і навіть до 59 м (!). Це призведе до затоплення значних прибережних територій Євразії та інших континентів. За прогнозами вчених, в Європі зникнуть Лондон та Венеція. Під водою опиняться Нідерланди та велика частина Данії (мал. 3). У Північній Америці під воду зануриться все Атлантичне узбережжя США, зокрема Флорида і берег Мексиканської затоки. Під водою опиниться також велика частина Каліфорнії. У Латинській Америці затопить аргентинську столицю Буенос-Айрес, а також прибережні Уругвай і Парагвай. В Азії вода залле території, на яких проживає приблизно 600 млн людей. Вода змиє з лиця землі Бангладеш і прибережні райони Індії. Танення льодовиків спричинить утворення цілого моря прямо в центрі Австралії.

Не слід забувати, що в Антарктиді сконцентровано 70 % прісної води на Землі. Тому танення прісного льоду призведе не лише до підняття рівня води в океані, а й до зміни температури і зниження рівня солоності води. Як наслідок, почнеться відмирання коралових рифів, які дуже чутливі до рівня солоності океанічної води. Це вже відбувається в останнє десятиліття з австралійським Великим

бар'єрним рифом, що простягнувся в океані на 2 575 км. Зараз, за оцінкою вчених, 35 % коралів на рифі є мертвими. Коралові рифи в океані, наче тропічні ліси на континентах, мають найбільше біотичне різноманіття організмів на планеті. Через відмирання коралів зникне велика кількість морських мешканців.

Ще одним наслідком танення льодовиків будуть сейсмічні процеси. Льодовиковий панцир вкриває 99,5 % поверхні Антарктиди. Його середня товщина становить 1 880 м, а максимальна – 4 776 м. Він містить приблизно 30 млн км³ льоду. Тому платформа континенту розміщена нижче рівня моря (мал. 2). Через швидке танення льодовиків, маса льодовикового щита буде зменшуватися, а це призведе до підняття платформи Антарктиди над водою. Які будуть наслідки, можуть лише спрогнозувати геологи та геофізики. Адже рух континентів ніхто не скасовував.

Звільнення суходолу Антарктиди від льоду та снігу відкриває нові обрії для заселення відкритих територій насамперед морськими птахами, як-от домініканськими мартинами, поморниками та крячками. Птахи швидко займають вільні скелі під гніздові колонії, наносять гніздовий матеріал (мох, рослини та водорості з лишайниками), озеленюючи сніговий континент. Вони формують первинні шари ґрунту, вносять перегній і таким чином докорінно змінюють прибережну екосистему Антарктиди. Тому в недалекому майбутньому Антарктида з „білого” континенту може перетворитися в „зелений”, як було багато мільйонів років тому.

Однак з появою людини в Антарктиді та на довколишніх субантарктичних островах випадково з'явилося і свідомо поширилося багато нових, не аборигенних видів-вселенців рослин і тварин. За свідченнями науковців, на сьогодні їх є 108 видів флори, 72 види безхребетних та 16 видів хребетних тварин. Вони становлять серйозну загрозу для місцевих жителів Антарктиди, адже види-вселенці набагато екологічно пластичні, тобто краще пристосовані до різких змін температури та довколишнього середовища. Щоб уникнути цієї проблеми, у 1991 році прийняли Мадридський протокол, або Протокол про охорону навколишнього середовища до Дого-





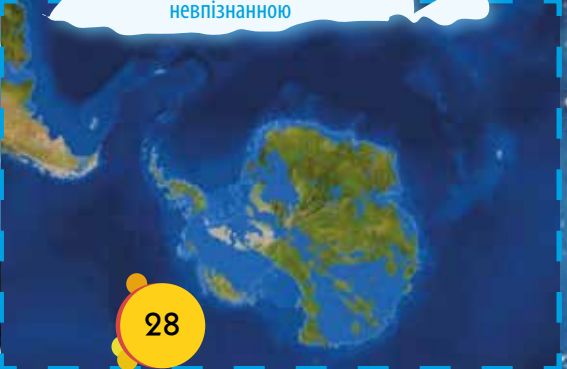
вору про Антарктику. Він містить положення щодо запобігання забруднення морського середовища, а саме йдеться про скидання нафти, сміття та категоричної заборони завезення людиною будь-яких нових для екосистеми Антарктиди біологічних видів.

Антарктична екосистема дуже вразлива через короткі ланки ланцюга живлення. Основою трофічної піраміди після фітопланктону є морська антарктична креветка – криль. Саме крилем живляться антарктичні риби, морські птахи (серед них і пінгвіни), тюлені і велетенські кити. Підвищення температури води навіть на 1–2 °C призведе до зникнення криля. І, як наслідок, в найближчому майбутньому тварини-ендеміки Антарктиди (імператорські пінгвіни, пінгвіни Аделі, тюлені-крабоїди та Веддела, кити) можуть залишитися лише на гарних світлинах та у відеофільмах про Антарктику. Тому ми повинні врятувати їх і життя на цьому унікальному крижаному континенті, що зветься Антарктида!

Мал. 3. Висхіднік глобального потепління в Європі під водою опиняється Лондон, Венеція, Нідерланди і велика частина Данії



Антарктида ж стане і зовсім невідомою



Дикий Ігор Васильович,
канд. біол. наук, доцент кафедри зоології ЛНУ ім. І. Франка,
учасник 11-ї (2006–2007 рр.), 14-ї (2009–2010 рр.)
та сезонної 17-ї (2011–2012 рр.)
українських антарктичних експедицій
на станцію „Академік Вернадський”

