

ГАЛИНА ВИХОВСЬКА

# ЗВІДКИ В МОРІ САЛО ТА МЛИНЦІ?

Замруж очі і промов про себе: „Лід, крига“. Що перше спало на думку? Які образи намалювала уява? Хтось, напевно, побачив тонкий, прозорий, мов скло, перший крихкий лід на калюжах. Хтось пригадав, як катався на ковзанах на катку. А може, перед очима постала кришталева бурулька або вкрита кригою річка?

Вода в природі перебуває у трьох агрегатних станах: рідкому, твердому і газоподібному (водяна пара). Як відомо, 96 % води на планеті Земля – це моря й океани. Ще один загальновідомий факт – морська вода солоніша. Прісної води на нашій планеті менше 3 %. У льодовиках і підземних водах міститься 99 % усієї прісної води. Уявляєш: усі малі і великі, повноводні і мілководні ріки, озера, що є на земній кулі, – це лише 1 % води, придатної для живих організмів. Більша частина запасів прісної води на планеті зосереджена у твердому стані – льоді. Його різновидів так багато, що виникла наука, що вивчає лід, – гляціологія<sup>1</sup>. Основна маса льоду зосереджена в льодовиках та в морському льоді.

<sup>1</sup>Гляціологія (від лат. *glacies* – лід і від. греч. *λόγος* – слово, наука) – наука, що вивчає всі форми криги і снігового покриву на суходолі, льодового покриву водойм, підземних утворень льоду, а також фізичні властивості, діяльність і вплив на розвиток земної поверхні і клімат Землі.

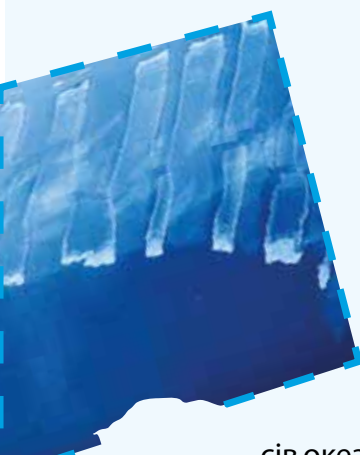
Усі знають, що лід плаває на поверхні води. Пов'язано це з різним розташуванням молекул води у рідкому і твердому станах: у рідкій воді молекули „упаковані“ щільніше, ніж в кристалах, тому лід має меншу густину, ніж вода, і плаває в ній. Ти ж знаєш: якщо скляну пляшку з водою поставити в морозильник, то вона трісне. Чому? Бо, замерзаючи, вода розширюється, а відстань між молекулами збільшується. Більша частина айсберга (приблизно 9/10) розташована під водою.

Чиста прісна вода замерзає за температури 0 °С. Температура замерзання моря залежить від його солоності: що солоніша вода, то нижча температура її замерзання.

Не думай, що, розтопивши морський лід, ти отримаєш прісну воду. Дійсно, солоність льоду у 5 разів нижча за солоність води, на поверхні якої він утворився, але в середньому становить 3–8 ‰ (промиле<sup>2</sup>). Проте в океані трапляється лід із солоністю 22 ‰ – це 22 г солі на 1 л води. Візьми дві літрові банки, заповни їх водою. В одну додай 5 г солі (чайну ложку), в іншу – 22 г (чотири чайні ложки солі). Який розчин ти зможеш випити? Але, безумовно, із морського льоду можна отримати прісну воду, цілком придатну для пиття.

Хто був узимку біля Чорного моря, напевно, звернув увагу – на вулиці мороз, а море накочує свої хвилі на берег. Чому ж і за десятиградусного морозу моря, на відміну від річок, не скуті кригою? Пов'язано це із особливостями замерзання солоної води.

<sup>2</sup>Промиле – тисячна частка.




Охолоджуючись, поверхневий шар води стає важчим і „тоне”, а йому на заміну піднімається тепліший і легший нижній шар. Така вертикальна циркуляція води відбувається до тих пір, поки велика товща води не охолodиться до точки замерзання. А якщо врахувати глибину океану (декілька тисяч метрів), охолодити всю цю масу води не так просто. Тому навіть біля полюсів океан замерзає погано. До речі, внутрішні моря покриваються льодом швидше, ніж окраїнні, тому що материк під дією низьких температур сильно охолоджується і діє як генератор холоду на прибережні води. Отож, конвекція, або перемішування, є першою причиною повільного замерзання морської води. Друга причина – це низька температура замерзання солоної води: від  $-1,4^{\circ}\text{C}$  до  $-2^{\circ}\text{C}$ .

Коли вода починає замерзати, з неї випадають солі, осолонюючи поверхневий шар моря і призводячи до нового перемішування. Тепер зрозуміло, чому утворення льоду в океані ускладнено. Але коли суворий мороз все ж запускає механізм зледеніння океану, все відбувається набагато цікавіше, ніж на річці чи озері.

Перші кристали льоду перетворюються на льодяні голки завдовжки до 10 см. Вони змерзаються між собою, утворюючи сіро-свинцеві темні диски – крижане сало. Якщо море спокійне, без штормів, із сала утворюється суцільний тонкий (до 5 см) еластичний шар льоду, що легко вигинається на хвилях, – нілас.

Хвилювання моря не дає утворитися суцільній льодовій поверхні, натомість з'являються невеликі (30–50 см) округлі крижини – льодяні млинці (млинчастий лід). Якщо вирує шторм, поверхня океану вкривається битою кригою – шугою.

Лід в океані може утворитися зі снігу. Падаючи в холодну (нижче  $0^{\circ}\text{C}$ ) воду, він не тоне, а намокає і перетворюється в кашоподібну масу – сніжуру.

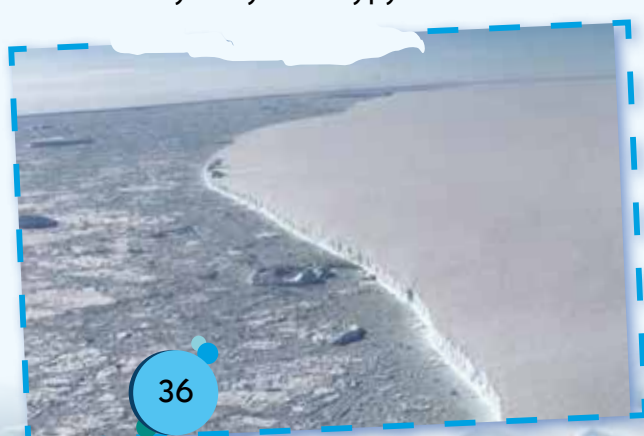
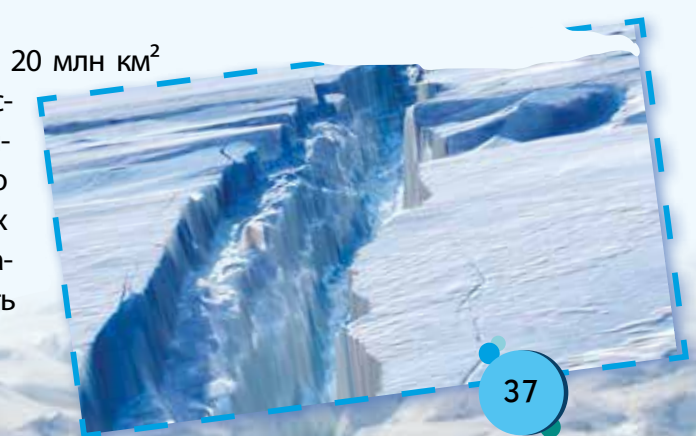


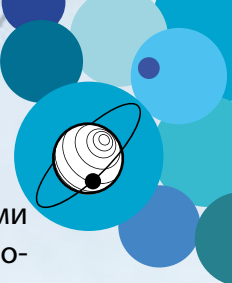
Якщо море і надалі спокійне, нілас наростає і дає початок молодому льоду – молодик. Розпізнати молодик можна за сірим (сіробілим) забарвленням. Його товщина становить 10–30 см. Молодик може утворитися не тільки з нілоса, а й внаслідок змерзання сніжури, шуги та льодяних млинців.

Білий колір льоду означає, що він формувався не менше одного зимового сезону: однорічний (завтовшки до 120 см), дворічний (до 2 м), багаторічний (до 3 м і більше). Однорічна крига найбільш солоня. Що лід старший, то його солоність нижча. Це тому, що морський лід починає танути за температури вище  $-2,3^{\circ}\text{C}$ , і дрібні краплі солоної води (ропи) стікають вниз, залишаючи прісні кристалики льоду, адже температура танення прісної води вища за  $0^{\circ}\text{C}$ .

Постійно вкрито льодом 4 % Світового океану, але якщо врахувати сезонні однорічні льоди, то ця площа досягає 15 %. Найбільше багаторічного льоду у полярних широтах. В Арктиці 11 млн  $\text{km}^2$  території вкрито льодом. Багаторічний лід Північного Льодовитого океану (його ще називають пак) досягає товщини 4 м і вирізняється блакитним відтінком.

В Антарктиці лід вкриває 20 млн  $\text{km}^2$  території, але більша його частина зосереджена на материку і, по суті, не є океанічною кригою. У приматерикових антарктичних водах переважають однорічні льоди, що тануть





із настанням літа. До речі, їх можна легко розпізнати: крижини тріскаються, наповзають одна на одну, утворюючи нагромадження – тороси.

Лід в океані може рухатися під впливом течій та вітрів, тобто дрейфувати, а може бути нерухомим. Основний різновид нерухомого льоду – припай – лід, що примерз до берега або дна на мілководді. Його ширина може досягати декількох десятків кілометрів. Шельфовий лід – це припай, що має товщину від 5 до 280 м і стрімко обривається. Шельфові льодовики породжують крижані острови – великі уламки, що відірвалися від шельфу і почали рухатися.

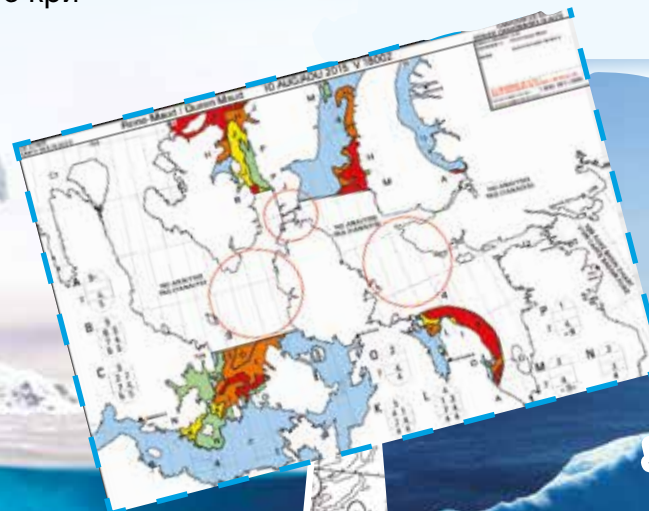
Другий різновид дрейфуючих льодів – це айсберги. Утворюються вони внаслідок відколу від шельфового льодовика і сповзання материкового. Айсберги – це величезні льодові гори, що підіймаються над поверхнею води на 70–100 м, але основна їхня частина (80–90 %) перебуває під водою. Айсберги, що відкололись від Антарктиди, можуть плавати в південних водах Тихого, Індійського, Атлантичного океанів понад 10 років, поступово танучи. Ще довше можуть дрейфувати під дією Гренландської та Лабрадорської течій айсберги, що сповзли в океан із найбільшого острова Землі – Гренландії. До речі, саме гренландський айсберг зіштовхнувся із сумнозвісним „Титаніком“.

Глобальне потепління впливає на танення льодовиків, але не так суттєво. Якщо танення відбуватиметься з такою ж швидкістю, що й тепер, то для зникнення гренландського льодовика знадобиться понад 7 тисяч років. Антарктида звільниться від свого крижаного покриву через 200 тисяч років.

Айсберги, льодові мандрівники, крижані гори... Зустріч з ними небезпечна для кораблів і в наш час, до того ж велика кількість льоду в морях перешкоджає судноплавству. Моряки використовують спеціальні „льодові карти“, на яких в балах вказують льодову ситуацію. 0 балів – це повна відсутність льоду, 1 бал – 10 % акваторії зайнято льодом, 5 балів – 50 % і 10 балів – водна поверхня повністю покрита льодом.

Айсберги можуть досягати 170 км в довжину, а їхній об'єм – 5 000 км<sup>3</sup>. Айсберги розглядають як джерело прісної води для посушливих районів нашої планети. Якщо океаном доставити такий велетенський крижаний острів до пустельних африканських або аравійських берегів, він не встигне розтанути навіть у теплих екваторіально-тропічних водах. Так можна отримати значну кількість прісної води, придатної для зрошення земель та використання в господарстві. Цей, на перший погляд, фантастичний проект вже зацікавив уряди країн спекотного Аравійського півострову.

У минулому році гігантський айсберг масою трильйон тонн і площею вдвічі більшою, ніж Люксембург, остаточно відколовся від льодовика і дрейфує в океані. Гляціологи стверджують, що він один з найбільших за всю історію спостережень. Вчені висловлюють гіпотезу, що відокремлення айсберга А68 від шельфових льодів прискорить танення і може призвести до кліматичних змін у всій західній Антарктиці.



**Виховська Галина Броніславівна,**  
учитель біології і географії  
Шепетівської ЗОШ I–III ст. № 1  
ім. Миколи Островського,  
методист методичного кабінету  
управління освіти Шепетівської міської ради

