

04/2013

КОЛОСОК

науково-популярний природничий журнал для дітей

November

October

September

August

July

June

May

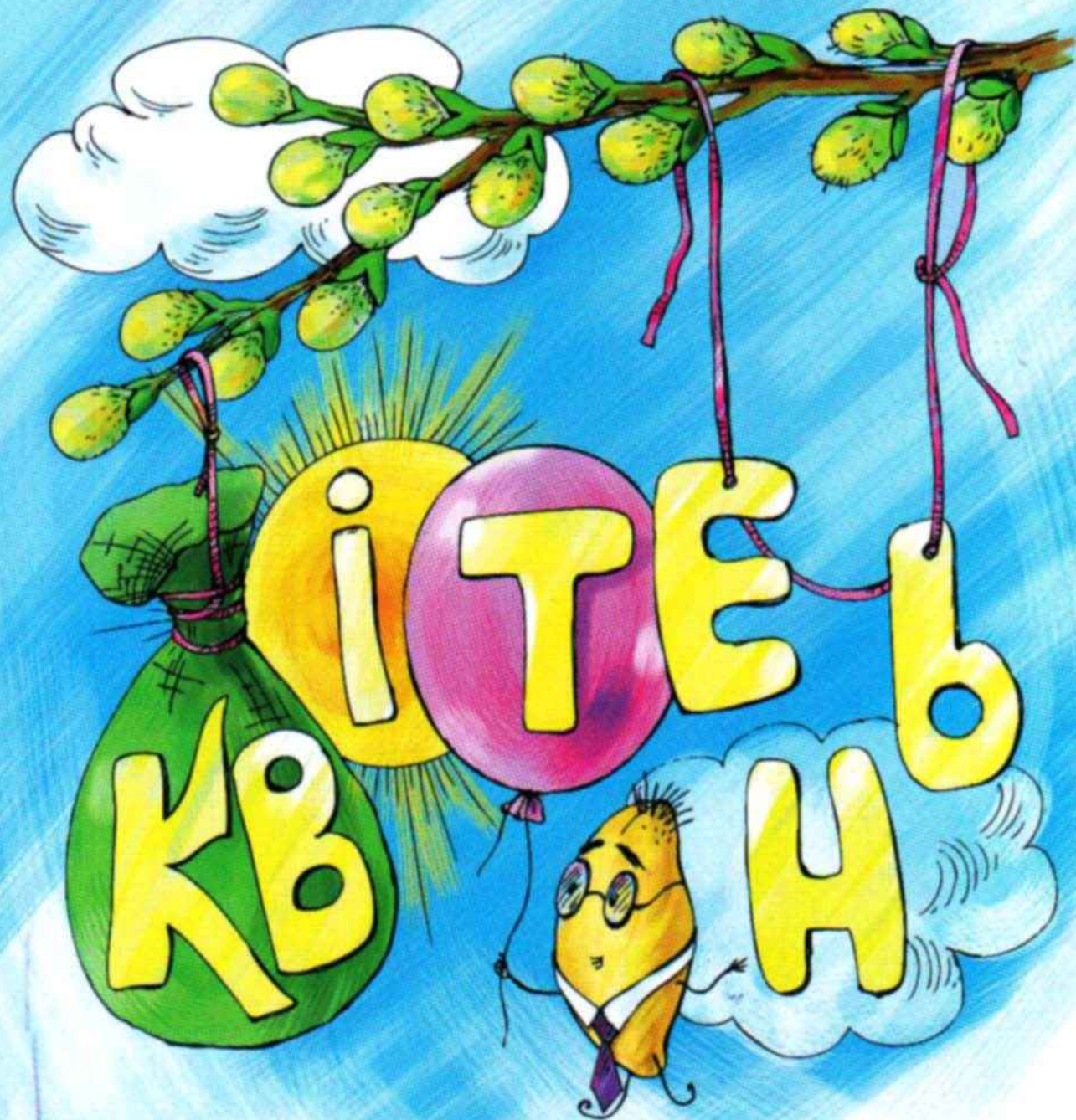
April

March

February

January

ЧОМУ ЗМІНЮЄТЬСЯ
КЛІМАТ ЗЕМЛІ?



Головний редактор:
Дарія Біда

Заступник
головного редактора:
Ірина Пісулінська



Наукові редактори:
**Олександр Шевчук,
Ярина Колісник**



Художник:
Оксана Мазур



Дизайн і верстка:
**Василя Рогана,
Марини Шутурми,
Каріне Мкртчян-Адамян**



Ілюстрація та
дизайн обкладинки:
Юрій Симолюк



Коректор:
Катерина Нікішова



науково-популярний природничий журнал для дітей

Виходить 12 разів на рік.

№ 4 (58) 2013.

Заснований у січні 2006 року.

Зареєстровано у Державному комітеті телебачення і радіомовлення України.

Свідоцтво про реєстрацію: КВ № 18209-7009ПР від 05.10.11 р.

Засновник видання: ЛМГО „Львівський інститут освіти“, 79006, м. Львів, пл. Ринок, 43.

Видавництво: СТ „Міські інформаційні системи“ 79013, м. Львів, вул. Ген. Чупринки, 5.

© „Львівський інститут освіти“, 2006

© „Міські інформаційні системи“, 2006

ЗМІСТ

НАУКА І ТЕХНІКА

- 2** Олег Орлянський. Теплота і температура.
- 12** Валерій Старощук. Навіщо ми струшуємо термометр?

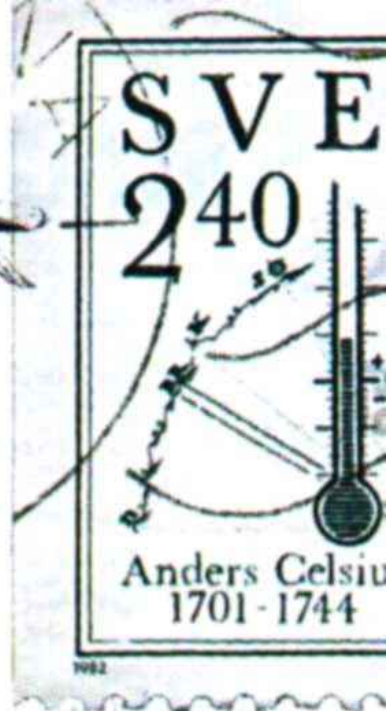
ЖИВА ПРИРОДА

- 16** Олена Крижановська. Пасифлора – краса, що лікує серце.
- 22** Марія Надрага. Фінікова пальма.
- 28** Тетяна Остапенко. Молюськове море. Частина 1.

ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ

- 36** Дарія Біда. Чому змінюється клімат Землі? Частина 1.
- 44** Олександр Шевчук. Рентгенівські пульсари – барстери.
- 48** Сім нових чудес природи. Підземна ріка Пуерто-Принсеса.

Олег Орлянський



АБСТРАКЦІЯ В НАУЦІ

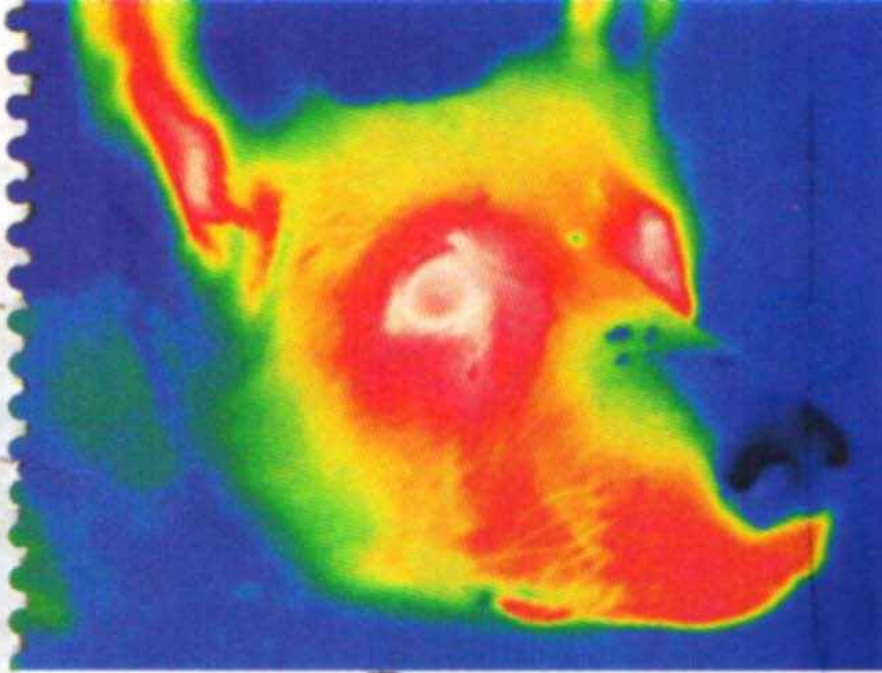
ТЕПЛОТА І ТЕМПЕРАТУРА

Що таке 36,6?

Відомо, що нормальна температура тіла людини $36,6^{\circ}\text{C}$. Це значення ми отримуємо, коли затискаємо термометр під пахвою. Якщо вимірювати температуру так, як у США, взявши спеціальний термометр у рот, то нормою буде 37°C . Температура органів людського тіла різна і незначною мірою залежить від часу доби та нашого стану. У деяких людей нормальна температура дещо вища або нижча, ніж $36,6^{\circ}\text{C}$. Однак відхилення температури від норми вже на $1-2^{\circ}\text{C}$ вважається великим і свідчить про хворобливий стан.



Термометр Галілея



У собак температура тіла більша, ніж у людей: від $37,5^{\circ}\text{C}$ у крупних тварин до 39°C у дрібних. Температури кішок змінюються від 38 до $39,5^{\circ}\text{C}$. Температури тіла птахів ще вищі. Так, у голубів у залежності від породи нормальна температура може бути від 41 до 44°C . За таких температур організми тварин працюють якнайкраще. Але чому все влаштовано саме так? Навіщо теплокровним тваринам власна температура, адже її підтримування потребує додаткової енергії, а отже, і їжі? Чому нормальна температура майже всіх теплокровних знаходиться в інтервалі від 36 до 44°C ? І взагалі, що таке температура? Ми звикли вимірювати її в градусах Цельсія, але що таке градус Цельсія? Невже, використовуючи звичні слова, ми не розуміємо, про що говоримо?



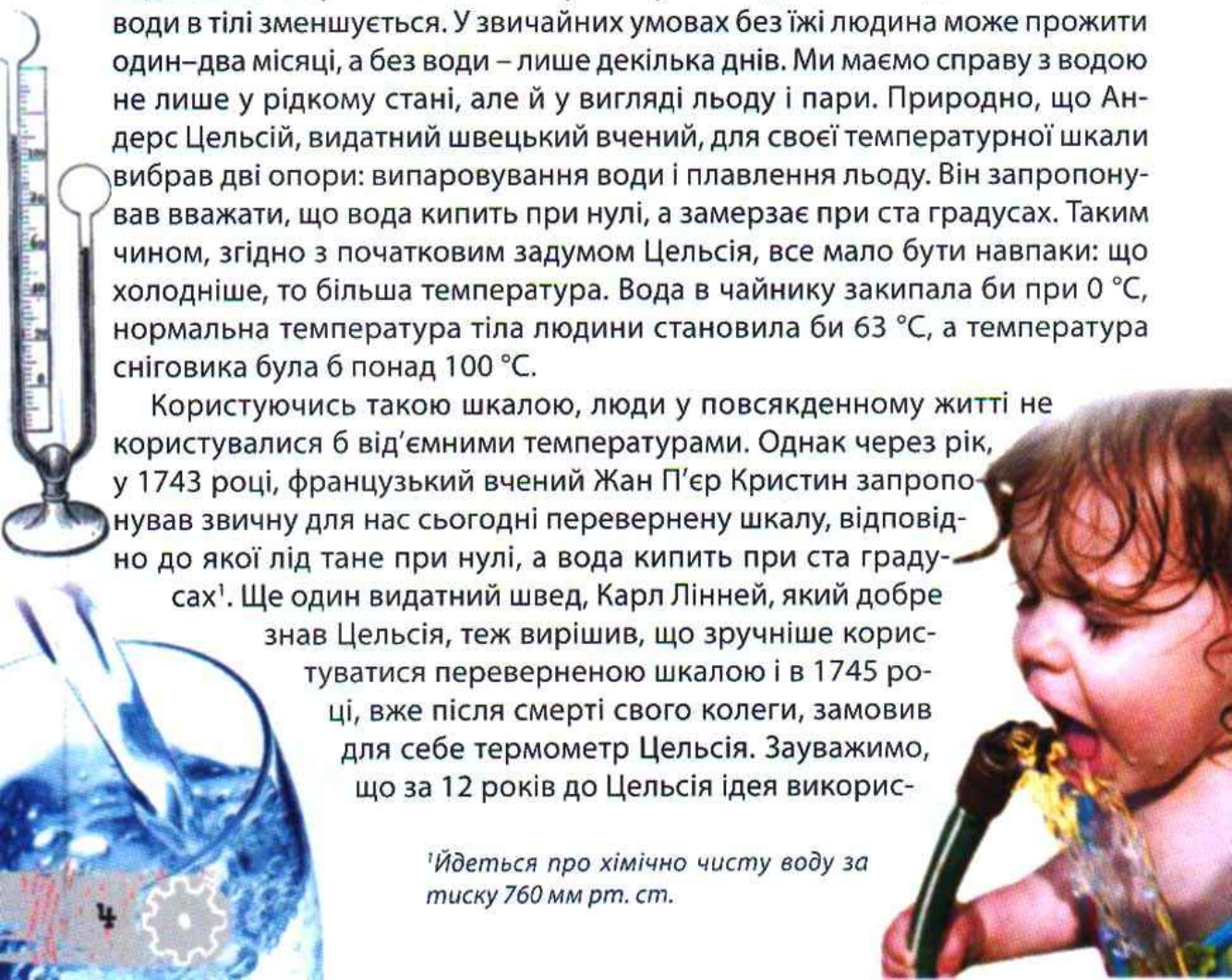


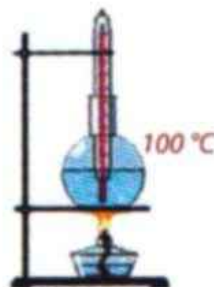
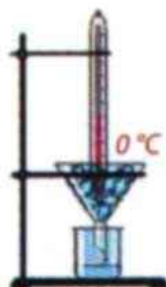
Про воду і термометри

Виявляється, відповідь на більшість поставлених запитань пов'язана з водою. Тіло старшокласника на три чверті складається з води. З віком вміст води в тілі зменшується. У звичайних умовах без їжі людина може прожити один-два місяці, а без води – лише декілька днів. Ми маємо справу з водою не лише у рідкому стані, але й у вигляді льоду і пари. Природно, що Андерс Цельсій, видатний шведський вчений, для своєї температурної шкали вибрав дві опори: випаровування води і плавлення льоду. Він запропонував вважати, що вода кипить при нулі, а замерзає при ста градусах. Таким чином, згідно з початковим задумом Цельсія, все мало бути навпаки: що холодніше, то більша температура. Вода в чайнику закипала би при 0°C , нормальна температура тіла людини становила би 63°C , а температура сніговика була б понад 100°C .

Користуючись такою шкалою, люди у повсякденному житті не користувалися б від'ємними температурами. Однак через рік, у 1743 році, французький вчений Жан П'єр Крестин запропонував звичну для нас сьогодні перевернену шкалу, відповідно до якої лід тоне при нулі, а вода кипить при ста градусах¹. Ще один видатний швед, Карл Лінней, який добре знав Цельсія, теж вирішив, що зручніше користуватися переверненою шкалою і в 1745 році, вже після смерті свого колеги, замовив для себе термометр Цельсія. Зауважимо, що за 12 років до Цельсія ідея викорис-

¹Йдеться про хімічно чисту воду за тиску 760 мм рт. ст.





Реперні точки „переверненої” шкали Цельсія

тати танення льоду і кипіння води як реперні точки (точки відліку) виникла у французького вченого Рене Антуана Реомюра. Але запропонована ним величина одного градуса, пов'язана з розчином спирту, виявилася незручною. У ті часи вчені неодноразово намагалися ввести зручний спосіб вимірювання температури, але часто не знали, що пропонують їхні колеги в іншій країні. Не забуваймо, що все відбувалося за сто п'ятдесят років до винайдення радіо.

Погіл температури

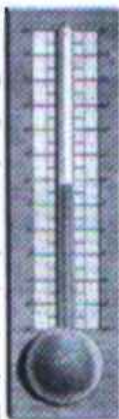
Врешті перемогла найпростіша і природна шкала. Так майже завжди відбувається в науці: залишається те, що найпростіше і зручне в користуванні. У шкалі Цельсія температурний інтервал між двома перетвореннями води ділиться на сто рівних частин. Що може бути простіше й зручніше! Щоправда, є одна проблема: як поділити на сто рівних частин температуру? Навіть на дві частини. З довжиною все зрозуміло. Листок паперу можна

зігнути навпіл і знайти його середину. Але температуру не зігнеш, ми сприймаємо її за допомогою теплових відчуттів, які, до того ж, не завжди об'єктивні. Так, після морозу навіть холодна вода з-під крану здається теплою. Якщо деякий час потримати одну руку в холодній воді, а другу – у гарячій, а потім, заплющивши очі, занурити

Рене Антуан Реомюр



Термоскоп
Галілея

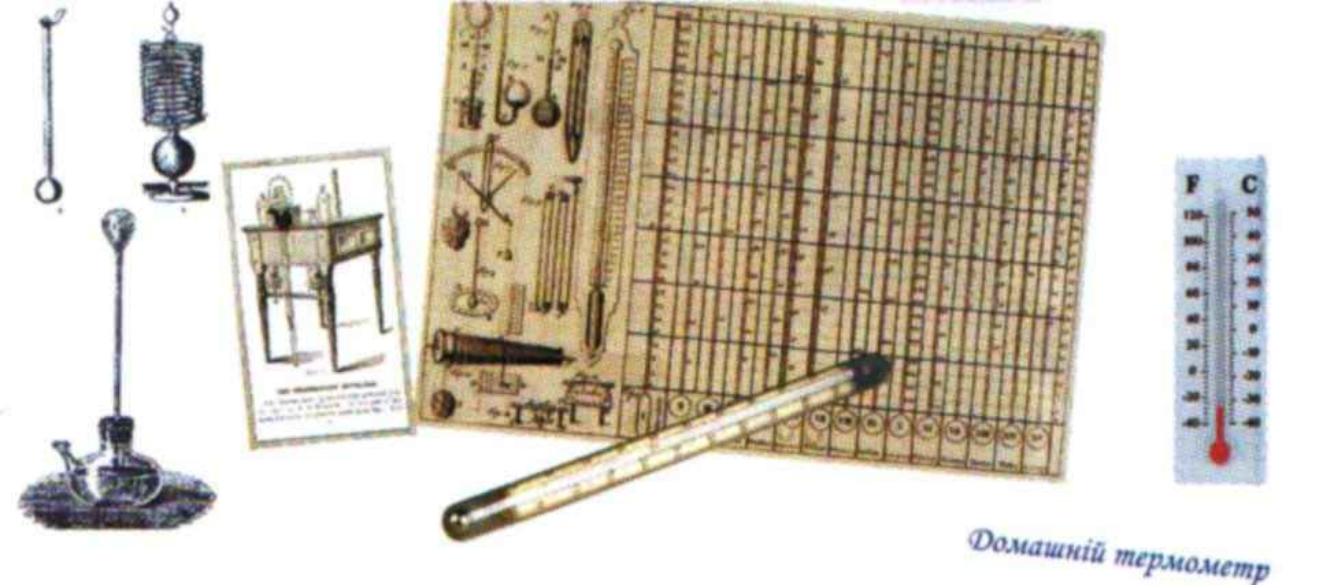


обидві руки в посудину з теплою водою, то можна зазнати легкого шоку. Спробуйте, не проводячи дослід, здогадатися, що ви відчуєте. Такі міркування і уявний дослід в науці називають мисленним експериментом. Якщо очікуваний результат співпадає з результатами справжнього експерименту, ми відчуваємо впевненість у власному розумінні природи речей, якщо ні – отримуємо добрий урок і пізнаємо навколишній світ. Отже, покладатися на власні відчуття під час вимірювань не варто.

Конструюємо термометр

Для вимірювання температури треба скористатися тим, що ми вміємо робити, а саме – вимірювати довжину. Треба сконструювати прилад зі шкалою, яку легко розмітити за допомогою лінійки. Але серце приладу – це не шкала, а фізичне явище. Скористаємося двома фактами. Перший полягає в тому, що температури тіл у місці їхнього дотику вирівнюються, а другий стверджує, що об'єм тіл змінюється за нагрівання. Отже, треба знайти тіло, яке помітно розширюється за нагрівання, занурити його спочатку в лід, який тоне, а потім – у киплячу воду, і поставити на шкалі відмітки „нуль” і „сто градусів”. Далі треба поділити шкалу між ними на сто рівних частин. Робочим тілом термометра може бути рідина, яка частково заповнює скляну трубку. За зміщенням краю рідини під час нагрівання зручно спостерігати, але ми все-таки матимемо не дуже зручний інструмент. Це стосується і стрижня з твердого матеріалу. Справа в тому, що об'єм рідин під час нагрівання не дуже змінюється, а твердих тіл – ще менше. Щоби при збільшенні температури на 100 градусів стальна рейка видовжилася всього лише на 10 см (по 1 мм на градус), її довжина повинна бути 90 м. Такий термометр не візьмеш з собою у похід, а для його збереження треба спорудити спеціальний довгий ангар або приставити його до сусіднього 30-типоверхового будинку, а це, погодьтеся, може не сподобатися його мешканцям.

Набагато зручніше використовувати рідину. Так само, як сталь, вона розширюється в усі боки, але за рахунок обмежуючих бічних стінок трубки весь додатковий об'єм витісняється в одному напрямку. Вже з цієї причини видовження стовпчика ртуті має бути втричі більше, ніж твердого стрижня. Трубку з рідиною не обов'язково робити прямою. Щоб зекономити місце, її можна вигнути у вигляді спіралі, залишивши для зручності пряму ділянку лише у місці розташування шкали. Але навіщо у такому випадку зігнути трубка? Може, краще замінити її ємністю з рідиною? Так або приблизно



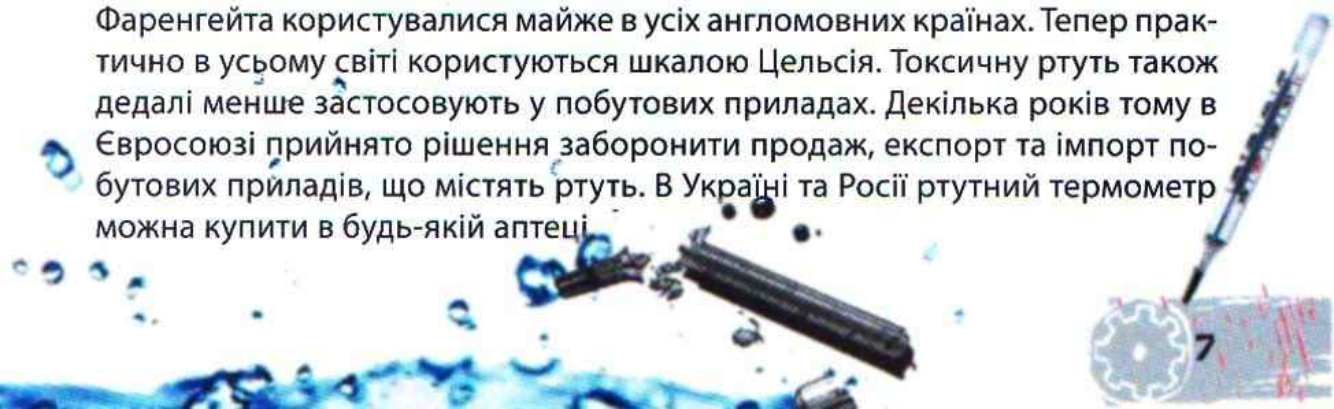
Домашній термометр

так міркували люди, виготовляючи перші прилади для вимірювання температури. Розгляньте будову домашнього термометра. Тоненька трубка закінчується ємністю, яка заповнена рідиною. Об'єм резервуару набагато більший, ніж об'єм трубки. Нагріваючись, рідина розширюється, і весь додатковий об'єм заповнює тоненьку трубку. Завдяки цьому ми помічаємо навіть незначні зміни температури.

Вода чи ртуть


Як ви гадаєте, якою саме рідиною варто було заповнити перший термометр Цельсія, щоб на ньому можна було поставити мітки 0°C і 100°C , а потім поділити шкалу між ними на сто рівних частин? Водою? В жодному разі! Вода могла би замерзнути при 0°C або закипіти при 100°C і в обох випадках розірвати скляну трубку. А ще вода за нагрівання від 0 до 4°C зменшується в об'ємі і лише після цього починає розширюватися. Коефіцієнт об'ємного розширення води змінюється з ростом температури, і тому використовувати воду для встановлення рівномірної шкали температур не можна. Для таких цілей краще підходить ртуть.

Перший ртутний термометр винайшов у 1714 році німецький фізик Даніель Габріель Фаренгейт, який через десять років запропонував свою температурну шкалу. Згідно з її удосконаленим варіантом, лід тане за температури 32°F , а вода кипить за 212°F . До кінця 60-х років XX століття шкалою Фаренгейта користувалися майже в усіх англomовних країнах. Тепер практично в усьому світі користуються шкалою Цельсія. Токсичну ртуть також дедалі менше застосовують у побутових приладах. Декілька років тому в Євросоюзі прийнято рішення заборонити продаж, експорт та імпорт побутових приладів, що містять ртуть. В Україні та Росії ртутний термометр можна купити в будь-якій аптеці.





Язик і теплопровідність



Ртуть зручно використовувати в термометрах не лише тому, що вона рівномірно розширюється в процесі нагрівання, але й тому, що вона, як і будь-який інший метал, швидко проводить тепло і нагрівається по всьому об'єму. Здатність проводити тепло називається теплопровідністю. Саме теплопровідність є винуватицею того, що ми помиляємося, оцінюючи температуру. Теплопровідність заліза у 300 разів більша, ніж теплопровідність дерева. Якщо в холодний зимовий день взяти голими руками шматок заліза і шматок дерева, залізо здаватиметься холодним, а дерево – ні, хоча їхні температури однакові. Наші пальці віддають залізу тепло швидше, ніж дереву, і саме тому нам здається, що залізо холодніше. Не намагайтеся в морозний день торкнутися до металу язиком або губами! Слина, віддаючи тепло, перетвориться на лід і схопить язик і губи! Якщо кусок заліза масивний, мороз сильний, а у вас немає теплої води, щоб відразу ж полити і розплавити шар льоду, краще відразу відірватися, допоки язик не промерзнув вглиб. Буде боляче, ви, напевне, пошкодите язик і губи, але тільки поверхневі тканини. Згодом все заживе. Коли автор статті був маленьким, з ним сталася така пригода. Старші хлопці стверджували, що він не зможе торкнутися язиком до залізного щитка на освітлювальному ліхтарі. Чотирирічний хлопчик вирішив довести протилежне. В результаті він обдер язик, але невдовзі рани загоїлися. Якщо мороз слабкий, а кусок заліза під язиком маленький, можна спробувати звільнити язик, інтенсивно дихаючи через рот. Важливо зігріти метал. Розуміючи це, ви зможете допомогти не лише собі, але й маленькій дитині, яка потрапила в таку халепу. Коли температура металу зростає до 0°C , лід розтане, і якщо не панікувати, можна звільнити язик без пошкоджень. Врешті, якщо кусок металу маленький, його можна зігріти руками або забрати з собою в тепле приміщення. Але не варто експериментувати! Це боляче і небезпечно.

Теплопровідність впливає на наше сприйняття температури не лише тоді, коли холодно, але й тоді, коли гаряче. Спробуйте самостійно пояснити, чому ми спокійно можемо тримати палаючий сірник, доки полум'я не торкнеться кінчиків пальців, але не можемо довго втримувати гарячу металеву посудину.



Повітряні термометри
Флудда

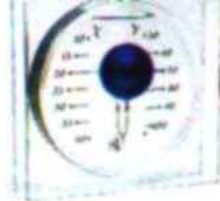
Секрети теплоємності



Окрім теплопровідності, яка характеризує швидкість передачі теплоти, важливою характеристикою теплових процесів є теплоємність. Що більша теплоємність, то більше теплоти необхідно надати тілу, щоб нагріти його на один градус. Нагріваючи кусочки різних металів однакової маси, ми з'ясуємо, що свинець нагрівається втричі швидше, ніж алюміній. Але навіть алюміній поступається теплоємністю воді. Вона справжній рекордсмен. Її теплоємність майже у 5 разів більша, ніж теплоємність алюмінію, і в 30 разів більша, ніж теплоємність ртуті. Згадайте, яким гарячим буває влітку пісок на пляжі! Це тому, що він має низьку теплоємність і теплопровідність. Він швидко нагрівається, але завдяки повітряним проміжкам поміж піщинками тепло не встигає передаватися вглиб. А тепер згадайте рятівну прохолоду води! Теплоємність води у 5 разів більша, ніж теплоємність сухого піску і землі. Тому після спекотного літнього дня вода в озері нагрівається менше, ніж берег. Але зате й охолоджується вночі менше. Вода – чудовий теплоносіє, і нею заповнюють труби і батареї в системі опалювання. Але якщо взимку опалення раптом виключать або ви опинитеся в палатці далеко від цивілізації, зігрійте на вогні воду і перед сном покладіть навколо себе заповнені гарячою водою пластикові пляшки. Вода довго зберігатиме тепло. А ось гарячий чай з такої пляшки краще не пити – нагрітий пластик виділяє токсичні речовини.

Живим істотам, таким як ми з вами, які здебільшого складаються з води, велика теплоємність допомагає пристосуватися до зміни температури навколишнього повітря. Особливо незалежні у цьому відношенні теплокровні тварини. Видатний французький медик Клод Бернар сказав: „Стабільність внутрішнього середовища є умовою вільного життя”. Теплокровне життя не завмирає навіть взимку серед снігів і льоду. Виявляється, що теплоємність води незвичним чином змінюється з ростом температури: спочатку зменшується, а потім збільшується. Як ви гадаєте, за якої температури вона мінімальна? 37°C! Саме всередині температурного



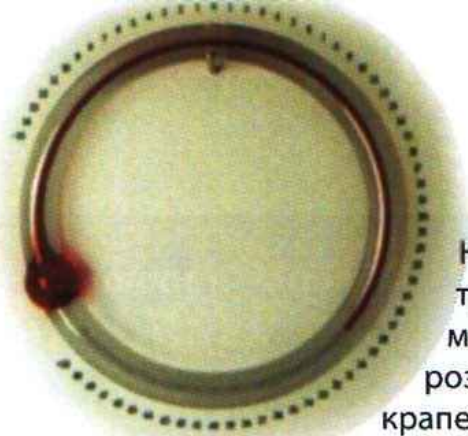


інтервалу значень температури тіла більшості теплокровних тварин. Втім, уточнимо: це теплокровні тварини мають температуру поблизу мінімуму теплоємності води. Звичайно, це не випадковий збіг. Є різні пояснення цього феномену, однак, скоріш за все, повне розуміння існуючих взаємозв'язків ще не досягнуте.

Хитрощі термометра

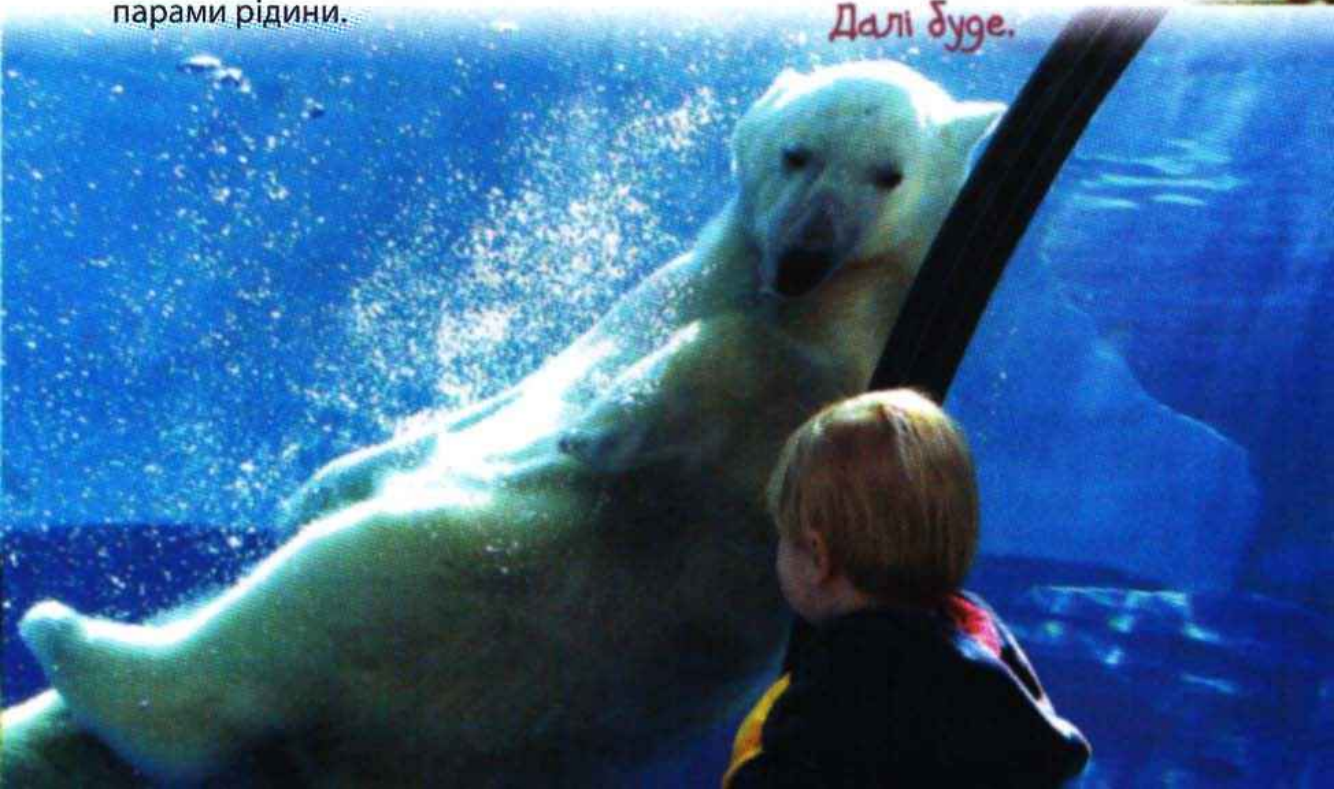
Теплоємність та теплопровідність визначають багато особливостей будови термометра. Рідина всередині термометра повинна мати високу теплопровідність, щоб він швидко вимірював температуру, і низьку теплоємність, щоб він не обмінювався з вимірюваним тілом великою кількістю теплоти. Якщо вимірюване тіло має маленьку масу, такий теплообмін може відчутно знизити його температуру. І тоді термометр покаже зовсім не ту температуру, яку ми хотіли виміряти. Можна вийти з положення, зробивши термометр маленьким. Але при цьому він має бути зручним у користуванні, а коефіцієнт розширення рідини всередині його скляної колби має бути більший, ніж коефіцієнт розширення скла. Скло теж розширюється за нагрівання, створюючи всередині додатковий об'єм, тому треба, щоб додатковий об'єм рідини був більший. Отож, термометр не такий простий прилад, як здається на перший погляд.





Наприклад, рідина всередині термометра не повинна змочувати скло. Вона має стікати з нього, наче з гуса вода, а не розтікатися або залишати сліди „дощових крапель”. Або, наприклад, медичний термометр. Всі знають, що після вимірювання температури тіла його покази не змінюються. І це дуже зручно. Офіційна назва цього термометра – „термометр максимальний”. Він показує максимальну температуру, яку має тіло під час вимірювання, і його покази вже не повертаються назад за охолодження. Невже охолоджуючись рідина всередині нього не стискається? Звичайно, стискається. Але як він влаштований? Придивіться уважно. Не доходячи до ємності внизу, трубочка термометра викривлюється і звужується, утруднюючи рух рідини. Охолоджуючись, рідина в ємності стискається, а стовпчик в трубці залишається на місці. Якби над ним в трубці було повітря, то його тиск заштовхнув би стовпчик на місце, яке звільнилося. У такому випадку нам не довелося б струшувати термометр, але дивитися на покази треба було б, не виймаючи термометр з-під пахви. Ми цього не робимо, отже, у вільній від рідини частині трубки максимального термометра є безповітряний простір, заповнений лише розрідженими парами рідини.

Далі буде.

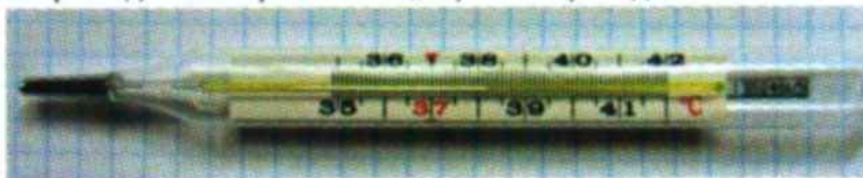




Валерій Старощук

Навіщо ми струшуємо термометр?

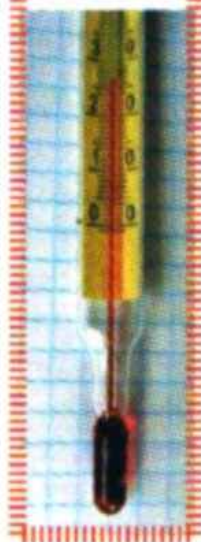
Якщо ти занедужав, хтось з рідних обов'язково запитає тебе: „А ти температуру вимірював?“. Напевне, ти користувався таким термометром, як на мал. 1, і знаєш, що перед вимірюванням треба подивитися на його покази. Якщо він показує більше 36°C , треба енергійно тряснути його декілька разів. Процес вимірювання триває довго, хвилин десять. Потім ми дістаємо термометр і визначаємо за шкалою, яка у нас температура. Дивовижно, але термометр збереже цю температуру, доки прийде лікар, який наш прилад назве правильно: „термометр медичний максимальний“.



Мал. 1

Чому термометр медичний, зрозуміло, а максимальним його назвали, тому що він показує максимальну температуру в процесі вимірювання. Наприклад, якщо у тебе під пахвою $38,2^{\circ}\text{C}$, а у кімнаті 20°C , то покази термометра, коли ти його виймеш, все одно будуть $38,2^{\circ}\text{C}$. Але якби ти вимірював температуру у пустелі, де повітря має температуру 40°C , він згодом показав би 40°C .





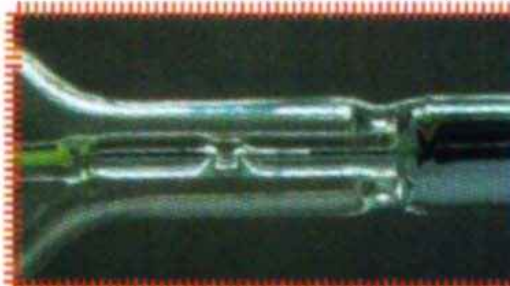
Мал. 2

Щоб пояснити цю чудову властивість, з'ясуємо, як працює звичайний кімнатний рідинний термометр (мал. 2).

Він складається з резервуару, як правило, циліндричного, наповненого підфарбованим деревним спиртом – метанолом, температура кипіння якого $t_k = 64,5^\circ\text{C}$, або толуолом (продукт нафтопереробки, $t_k = 110,6^\circ\text{C}$). Резервуар сполучений з тонкою трубкою діаметром менше міліметра. Повітря з трубки викачане, вона запаяна. Трубка прикріплена до шкали і закрита захисним скляним кожухом. Як бачите, виготовити такий прилад досить складно, але завдяки масовому виробництву він дешевий.

Під час нагрівання рідини у закритому резервуарі швидкість руху її молекул збільшується, і тиск всередині зростає. Він може бути таким високим, що розірве скло.

Однак наш резервуар є відкритий, з виходом у вигляді тонкої трубочки. Тому рідина буде її заповнювати, доки тиск стовпчика спирту і його парів у іншій частині трубки не зрівноважаться з молекулярним тиском. Якщо температура падає, тиск у рідині зменшується, і тиск парів і спирту „заштовхує” рідину назад до резервуару. Тому термометри працюють не лише у вертикальному положенні, але й у будь-якому іншому. Точність таких термометрів зазвичай $\pm 0,5^\circ\text{C}$. Якщо ми забажаємо виміряти температуру тіла таким термометром, то нам доведеться дивитись на його покази, не виймаючи термометр з-під пахви. Погодьтеся, це незручно, і перед рідними не „похизуєшся”, яка в тебе температура, щоб завтра не йти до школи.

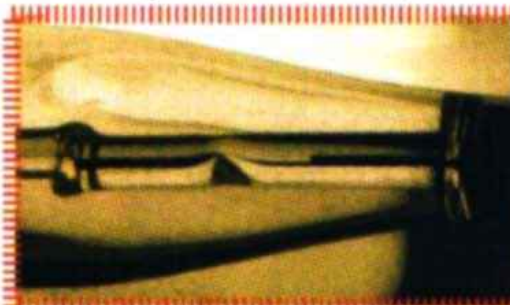


Мал. 3

Медичний термометр працює так само, але у ньому є одна хитрість. Придивіться уважно до трубочки, яка виходить з резервуару, і ви побачите ділянку, де вона вигинається і стає тоншою чи не у 10 разів (мал. 3)!

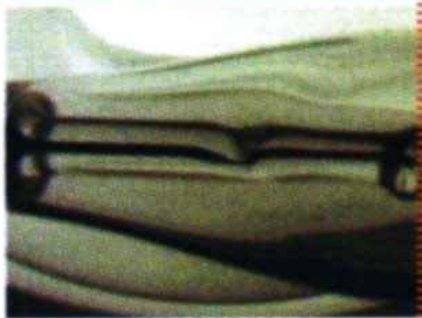
Стовпчик ртуті у цьому місці розірваний (мал. 4) і заповнений парами ртуті.

За нагрівання резервуару ртуть у ньому розширюється і проміжок зникає, оскільки тиск парів ртуті невисокий (за температури 25°C він становить $0,223\text{ Па}$) і його легко подолати.



Мал. 4



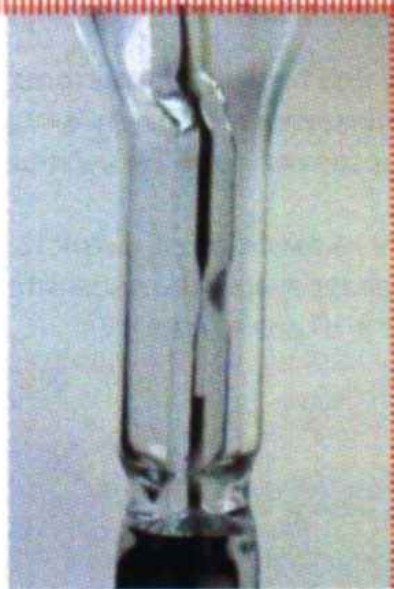


Мал. 5

Набагато складніше „протиснути” ртуть у вузьке горлечко трубки. Нагадаємо, що ртуть не змочує скло, тому на кінці стовпчика утворюється опуклість (меніск), тиск якої заважає ртуті пересуватися трубкою. У трубочці з діаметром 0,1 мм цей тиск дорівнює приблизно 10 000 Па! Тому тиском парів ртуті можна легко знехтувати. Отже, коли тиск у резервуарі більший, ніж тиск меніску, проміжок зникає (мал. 5).

Ртуть піднімається капіляром, і ми бачимо за шкалою, що температура зростає. Звичайний медичний термометр розрахований на максимальну температуру 42 °С і має точність вимірювання $\pm 0,1$ °С. За вищих температур ртуть заповнює всю трубку, резервуар не витримує і руйнується.

Що ж відбувається, коли ми вийняли термометр з-під пахви? У кімнаті температура менша, тому тиск ртуті зменшується, і вона прагне зайняти менший об'єм. Ртуть рухається назад трубкою, але щоб пройти вузьку ділянку необхідний більший надлишковий тиск. А пари ртуті на іншому кінці трубки практично не тиснуть, і стовпчик ртуті у вузькому місці рветься! Частина ртуті повертається у резервуар, а решта – залишається у капілярі (мал. 6). Завдяки цьому ми бачимо, яка максимальна температура була на момент вимірювання.



Мал. 6

Щоб виміряти температуру ще раз, тобі доведеться струснути термометр. Стовпчик ртуті у капілярі набирає швидкості, а під час різкої зупинки руки продовжує рухатися за інерцією. Звуження у трубці перешкоджає рухові, тому збільшується тиск рідини у стовпчику, і якщо він перевищує тиск меніску, ртуть протискається у горлечко трубки. Як правило, проходить не одразу весь стовпчик. Ртуть протискається буквально краплями (мал. 7). Тож доводиться струшувати термометр декілька разів.

Тобі цікаво, чи можна замінити небезпечну ртуть у медичних термометрах на спирт? Щоб відповісти на це питання, з'ясуємо, чому використовують саме ртуть¹.





По-перше, точність показів термометра відчутно залежить від чистоти рідини у ньому. Виявляється, отримати чисту ртуть досить легко. По-друге, коефіцієнт поверхневого натягу ртуті 472 мН/м (у спирту – лише 22 мН/м), тому необхідний тиск створюється у ртутному меніску за більших діаметрів звуження трубки. Нагадуємо, що йдеться про долі міліметра, тому застосування рідини з меншим поверхневим натягом вимагає інших технологій виготовлення термометра і врешті призведе до збільшення його вартості. По-третє, ртуть не змочує скло, не забруднює його і рухається практично без тертя. По-четверте, ртуть має добру теплопровідність, отже, теплообмін відбувається порівняно швидко. Згадайте, яким холодним здається термометр під пахвою на початку вимірювання.



Мал. 7

Можна перелічувати переваги ртутних термометрів, проте всі вони тьмяніють на тлі небезпеки², яка виникає, коли термометр розбивається. А б'ється він саме під час струшування.

У продажі є цифрові термометри (мал. 8), цілком безпечні, здатні виміряти температуру за 10 с, а не за 10 хв. та запам'ятати декілька значень вимірюваної температури. Ми знаємо, що часто важлива не лише температура, але й динаміка її зміни у хворого. Цифрові термометри у 5–10 разів дорожчі, ніж ртутні, вони менш точні, зате цілком безпечні.

Коли ви знову візьмете в руки медичний термометр максимальний, згадайте, як багато цікавих фізичних явищ відбувається у ньому. Однак ми радимо вам придбати сучасний безпечний термометр, у якому фізичні процеси та технології набагато цікавіші! Але щоб зрозуміти їх, шкільної освіти вже замало, треба навчатися в університеті.



Мал. 8

¹Ртутні термометри заборонені для використання в медицині в США, країнах ЄС та в багатьох інших.

²Перші ознаки хронічного отруєння виникають після декількох місяців проживання у приміщенні, де концентрація парів ртуті перевищує допустиму норму. Навіть зібравши ртуть, утилізувати її за всіма правилами у побуті важко.



Олена Крижановська

ПАСИФЛОРА – КРАСА, ЩО ДІКУЄ СЕРЦЕ



Страстоцвіт, або *пасифлора* (*Passiflora*), – екзотична рослина, яка не лише тішить нас красою квітів та плодами ніжного кисло-солодкого смаку із різними назвами (пасифлора, гранадила, маракуйя), але є основою для ліків від серцево-судинних хвороб та заспокійливого засобу від безсоння.

Важко уявити собі поєднання білих або блідо-рожевих пелюсток водяної лілеї із вінчиком блакитно-фіолетової айстри та ніжним солодким ароматом акації. Неймовірно, що природа так щедро обдарувала одну-єдину квітку. Це схоже на фантазію художника, який поєднав кілька рослин у нестримному пошуку ідеалу. Але таке диво існує і зветься *Пасифлора блакитна*, або *Кавалерська зірка*. Ця квітка справді схожа на коштовний орден у вигляді зірки із де-





Кавалерська зірка

сятьма променями, із золотим різьбленням у центрі та подвійною „короною”-бахромою тонких різнокольорових „вій”, якими природа нагороджує свої улюблені творіння.

Кому пощастило побачити живу квітку пасифлори, вже не забуде її довіку. А стати свідком такої краси досить складно, бо пасифлора цвіте лише один день, і ніяка сила не може примусити її квітку розкритися знову або цвісти довше. Тут стане у пригоді лише фотоапарат чи відео. Завадити квітці закритися можна, якщо поставити її у морозильну камеру або засипати піском чи сіллю та засушити. Але це вже буде „мумія” без тонкого аромату і свіжості живої квітки. Тож хто не встиг побачити це диво, може лише шкодувати та чекати нової нагоди. На щастя, пасифлора часто дає від 3 до



Passiflora caerulea



20 бутонів, тож коли починається цвітіння, красою квітів можна насолоджуватися не один день.

Тепер уявіть, що в світі є понад 400 видів пасифлор і їхні квіти різних розмірів та кольорів: білі, темно-фіолетові, пурпурові, жовті, зеленкуваті. Це схоже на поєднання айстр та лілій, і в кожного виду це поєднання ще химерніше, ніж у попереднього. Наприклад, ниткоподібні торочки, які утворюють „корону” навколо фігурного стовпчика з трьома приймочками та п'ятьма тичинками, бувають довгі та закручені у спіраль, наче волосся після „хімії”.

Більшість видів пасифлор вирощують як декоративні рослини у горщиках та у відкритому ґрунті. Пасифлори – ліани, тому можуть утворювати розлогі кущі або щільно заплітати альтанки. Неважко здогадатися, що батьківщиною такого дива є тропіки – скарбниця найяскравіших, найбільших та найхимерніших квіток дикої природи.

Справді, пасифлора родом з Південної Америки. Вперше її описав 1553 року іспанський мандрівник Педро С'єса де Леон у своїй „Хроніці Перу”. Іспанець розповідає не про квітку, а про смачний ароматний плід, який називає *гранадила* (від ісп. „*granadilla*” – маленький гранат). Сеньйор Педро бачив та куштував *Пасифлору стрічковидну* або *язичкову*, яку і називають *Солодкою гранадилою* (*Passiflora ligularis*). Саме її помаранчеві або жовті округлі плоди з хвостиком схожі на маленький гранат до 10 см у діаметрі. Плоди інших пасифлор овальні і менші.

Англіїці називають гранадилу „водяний лимон”. Всередині твердої шкаралупи міститься соковита желеподібна м'якоть, але дуже багато кісточок, тому найчастіше з м'якоті гранадили вичавлюють ніжно-кислуватий сік, дуже смачний та корисний, зовсім без присмаку різкої лимонної кислоти.

Схожа за смаком *Пасифлора істівна*, або *Гранадила пурпурна* (*Passiflora edulis*). Її плоди темно-рожеві, яйцеподібні, португальською – *маракуйя*. Дехто чув назву цього екзотичного плоду, але мало хто уявляє, якої дивовижної краси квітка його породила. Назви „пасифлора” та „маракуйя” рідко поєднуються у свідомості, але це *одна й та ж рослина*.

Ті ж таки англіїці називають маракуйю „пешенфрукт”, тобто „*passion fruit*” – „плід пристрасті”. Але йдеться не про любовну пристрась. Ось історія про те, чому рослину назвали пасифлорою або страстоцвітом (від лат. „*passus*” – страждання та „*flos*” – квітка).



Маракуйя
(*Passiflora edulis*)





Разом із мандрівниками-торгівцями, моряками та шукачами пригод у Новий Світ вирушало багато католицьких ченців та місіонерів. Саме освічені місіонери найчастіше складали хроніки та докладні наукові описи всіх природних див, які траплялися в заморських експедиціях. Природно, релігійні діячі давали найкрасивішим квітам імена святих або правлячих тоді монархів.

Описи та малюнки квітки, привезені до Італії ченцями-езуїтами з Мексики у 1610 році, так вразили уяву італійського історика та релігійного діяча Джакомо Босіо, що він докладно описав кожен елемент квітки пасифлори. Всі її частини, на думку Босіо, символізували страждання Христа. Дослідник уявляв у квітці шипи тернового вінця, гвіздки у краплях божественної крові, сльози, символічні цифри... А все тому, що з часів давньогрецьких міфів люди вважали: коли кров героя ллється на землю, з неї виростають прекрасні квіти.

Квітка, яку вивчав італійський дослідник, була така прекрасна, що могла вирости лише з крові самого Христа. На честь страждань Господніх Босіо запропонував назву „страстоцвіт”, тобто „passiflora”.

З того часу ботаніки знайшли ще багато видів пасифлор, навчилися їх вирощувати заради краси та смачних плодів. Найпоширеніші пасифлори у Бразилії, Болівії, Колумбії, Мексиці, Перу, деякі види ростуть у тропіках Азії, в Австралії, у Середземномор'ї, а один вид – на острові Мадагаскар.

Пасифлора добре почувається у помірному кліматі наших широт, легко розмножується насінням або черешками.



Гранадила
(*Passiflora ligularis*)



Кавалерська зірка може навіть зимувати на Україні у відкритому ґрунті, але на зиму треба обрізати пагони та прикопати ліану, щоб температура всередині схрону не падала нижче 0 °С. *Маракуйя* теплолюбна і не переносить значних знижень температур. На

зиму краще забирати горщик з рослиною у приміщення. Але зовсім без прохолоди взимку теж не можна: пасифлора не буде квітнути.

Зрізання пагонів на зиму корисне для рослини і сприяє буйному цвітінню. Але якщо пасифлора має всі умови (добре росте у легкому поживному субстраті, який любляють тропічні рослини, має достатньо світла, перепад денних і нічних температур та прохолодний період спокою...) і не цвіте, варто спробувати її трохи налякати ☺.

Коли навесні рослина почне активно випускати молоді пагони, уважно стежте, чи не з'являються на них бутони. Якщо після 4–5 листків зародків бутонів немає, відріжьте цю гілку. Після кількох подібних „натяків” пасифлора зрозуміє, чого ви від неї хочете і, швидше за все, дасть бутони. Будьте уважні: бутони виростають до 6 см у довжину, але на початку розвитку квіткові бруньки – це крихітні лусочки завдовжки не більше 1 мм. Тож легко не помітити їх та відрізати пагін, який збирався розквітнути. Не засмучуйтеся, рослина швидко випустить пагін з новими бутонами.

Усі пасифлори – ліани, тому потребують опори, за яку міцно чіпляються вусиками, так само, як інші лазячі рослини (плющ, хміль, виноград).

На черешках та листках більшості видів є залози, на яких з'являються солодкі краплі. У тропіках пасифлора приваблює „нектаром” мурах, які оберегають ліану від гусені метеликів геликоній, головних ворогів пасифлори.

Окрім краси квітів та вишуканого смаку плодів, пасифлора має лікувальні властивості. Ще індіанці на батьківщині пасифлор використовували їх для лікування печінки. Головна лікувальна дія соку плодів пасифлори та препаратів на її основі – заспокійлива. Пасифлора покращує травлення, нормалізує тиск та сон, знімає спазми серця. Лікувальні властивості деяких видів пасифлор схвалені офіційною медициною, до складу препаратів „Ново-Пасит” та „Алора” входить екстракт пасифлори. Але людям, схильним до алергій, треба бути обережними із плодами та ліками пасифлори, як і з будь-якими іншими.

Вам пощастить, якщо у вас на підвіконні оселиться та ще й розквітне таке тропічне диво як пасифлора. Нехай її прекрасна та недовговічна квітка нагадує не лише про страждання, а й про відродження та перемогу природи над смертю.





Сльоза пасифлори.
Вранішня роса – частування для птахів



Марія Надрага

Фінікова пальма

(*Phoenix dactylifera* L.)

Родина: Пальмові (*Palmae*)

Пустельна довгожителка

Фінікова пальма – одна з найдавніших культурних рослин посушливих субтропічних областей Північної Африки та Південно-Західної Азії. Батьківщина цього дерева – Південний Іран та південні райони Месопотамії. Численні відомості про культуру фінікової пальми археологи знаходять на територіях розкопок древніх палаців шумерів, ассирійців, вавилонян (приблизно 2000 р. до н. е.). Зображення рослини та її плодів (фініків) віднайдені у гробницях фараонів. Дикорослих фінікових пальм не виявлено. Учені вважають, що найімовірнішим предком цієї рослини є фінік лісовий (*Phoenix sylvestris*).

У наш час фінікову пальму інтенсивно культивують у Єгипті, Іраку, Ірані. Промислові плантації цих рослин є у пустелях Південної Каліфорнії і Південної Аризони, куди пальма потрапила у XVIII ст.

Фінікова пальма – дводомне дерево, від 10 до 30 м заввишки, із густо вкритим відмерлими листовими пластинками стовбуром. Великі листки розміщені на верхівці пагону, а у нижній його частині знаходять-



ся численні додаткові корені. І чоловічі, і жіночі квіти зібрані у суцвіття. Одне жіноче суцвіття може містити до 10 000 квіток, а чоловіче – ще більше. Квітки фінікової пальми запилює вітер, але у традиційному та сучасному комерційному садівництві їх запилюють штучно. Природне запилення ефективно відбувається за наявності однакової кількості чоловічих і жіночих екземплярів рослин. Запилюючи рослини штучно, можна суттєво знизити кількість чоловічих екземплярів і підвищити урожай, адже плоди утворюються лише на жіночих екземплярах. Сьогодні деякі виробники не вирощують чоловічі особини, а купують їх на ринку.

Фінікова пальма плодоносить з 3–4 і до 200 років. Її плоди – кістянки (фініки) – надзвичайно калорійні, містять багато цукру (від 60 до 70 %). Достигають вони у вересні–грудні.

Цариця оази

Жителі пустелі знають: де пальма, там життя. Фінікова пальма – прекрасний індикатор ґрунтових вод, вона росте лише там, де є джерело або неглибоко залягає водоносний шар ґрунту. У цьому неодноразово переконувались євреї під час своєї 40-річної мандрівки пустелею: „Потім прийшли в Елім, де було дванадцять водних джерел і сімдесят пальм. І отаборилися там над водою” (Вихід 15, 27).

Сильна спека, засуха і навіть суховії та піщані бурі не здатні зашкодити фініковій пальмі. Наче казковий птах фенікс, на честь якого названа рослина, постає вона з розпечених пісків пустелі. Араби з цього приводу кажуть: „Цариця оази занурює свої ноги у воду, а голову – у вогонь неба”.

Життя народів, що населяють пустелі, здавна тісно пов'язане з культурою фініка. Фінікова пальма визначила особливу систему оазисного землеробства, за якого в тіні





пальмових дерев успішно ростуть культурні сільськогосподарські рослини (хлібні злаки, овочі, маслини, виноград та ін.). Недарма величають її „царицею оазисів”, „годувальницею” та „деревом процвітання”. У стародавніх арабів рівень добробуту родини оцінювали за кількістю пальм та верблюдів. Ще досі фініки є основним компонентом харчування жителів пустель та напівпустель, у деяких районах вони єдина їжа для бідних людей впродовж місяців. І нічого дивного, адже плоди фінікової

пальми смачні та поживні, а висушені фініки стають у пригоді в тривалих мандрівках пустелею: вони надзвичайно калорійні та довго не псуються.

Однак не тільки плоди фінікової пальми слугують людям. Стовбур та листки використовують як будівельний матеріал. З листових волокон, змішаних з верблюжою шерстю, виготовляють міцні тканини, з яких шиють одяг, караванні шатра та намети, корзини, канати тощо.

Символ безсмертя, перемоги та воскресіння

Зважаючи на таке велике практичне значення у житті людей, фінікова пальма у Стародавній Месопотамії, Єгипті і у більшості народів, які населяли пустелі, вважалася священним деревом. Пальмові листки використовували у похоронних ритуалах, щоб спонукати душу померлого до майбутнього воскресіння.



Численні описи використання листків пальми у релігійних обрядах можна віднайти у Біблії. Зокрема, листки пальм використовували для побудови наметів у свято Суккот, яке євреї відзначали на згадку про мандрівку з Єгипту до Ханаану. Вони жили у примітивних наметах, „...і що мали оголосити й оповістити по всіх своїх містах і в Єрусалимі, кажучи: Ідіть на гори й принесіть гілляк садової й дикої оливки, гілляк миртових і пальмо-

вих, і гілляк густолистих дерев, щоб з них зробити кучки, як написано” (Неемія 8, 15). Про пошану та повагу євреїв до цієї рослини свідчить і той факт, що декоративне зображення фінікової пальми прикрашає храм Соломона (I Царі 6, 29–35; 7, 36; II Хроніка 3, 5), а знищення саранчею багатьох видів рослин, у тому числі пальми, про-





рок Йоїл вважає карою Господньою.

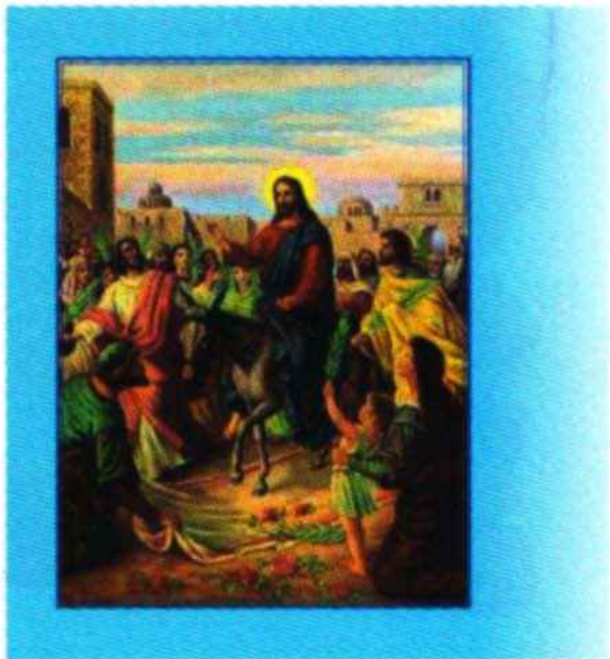
„І виноградна лоза висхла, смоківниця зів'яла; дерево гранатове та й пальма, і яблуня – всі дерева у полі повсихали. Ба й радість, соромом побита, зникла з-посеред синів людських” (Йоїл 1,12).

Загалом Біблія згадує про фінікову пальму 37 разів. Вона виступає як символ безсмертя та перемоги. На знак своєї справедливості і витривалості у вірі мученики одягали біле вбрання, а у руках тримали пальмові листки, що означало: вони піднесли над усім земним, перемогли спокуси і отримали вічну винагороду на небі.

Найбільш відома згадка у Новому Завіті про пальмове віття (листки), яким встеляли люди шлях Ісуса, що прибув до Єрусалиму. „А другого дня, коли безліч народу, що зібрався на свято, прочула, що до Єрусалиму надходить Ісус, то взяли вони пальмове віття, і вийшли на зустріч Йому та й кричали: „Осанна! Благословенний, хто йде у Господнє ім'я! Цар Ізраїлів!” (Іван 12, 12–13).

У євреїв та стародавніх римлян пальмова гілка була символом перемоги. Її несли у руках під час урочистого в'їзду Ісуса у Єрусалим. Вже у VI–VII століттях на згадку про цю подію започаткували звичай освячувати пальмові листки. В Україні пальми ростуть лише в Криму, тому ми освячуємо вербу.

У християн існує легенда, згідно з якою Архангел Гавриїл явився Діві Марії, щоб повідомити її про смерть, і приніс їй листок з райської пальми. Саме його під час похорону Марії тримає у руці Святий Іван. У християнському мистецтві пальма є знаком мучеників (часто Христа зображують розіп'ятим на пальмі), митці малюють пальму посеред дерев райського саду.





СЛОВНИЧОК ЮНОГО ДОСЛІДНИКА БІБЛІЇ



Архангел Гавриїл – один із семи святих архангелів (старших ангелів), Божий вісник та посланець, що оголошує про важливі події на Землі.

Йоїл – біблійний пророк (V ст. до н. е.).

Месопотамія (Межиріччя або Дворіччя) – область між річками Тигром та Євфратом. Ця територія сьогодні переважно належить до Іраку.

Свято Суккот (Кучок) – відзначають як згадку про вихід євреїв з єгипетської неволі, коли ізраїльтяни мешкали у примітивних наметах, виготовлених з гілок дерев. Суккот у перекладі означає „курінь”, „халабуда” тощо.

Святий Іван – апостол, один з 12-ти учнів Ісуса.

Сорокарічна мандрівка пустелею – після відходу євреїв з рабської неволі у Єгипті (XII ст. до н. е.) вони на чолі з пророком Мойсеєм 40 років блукали Синайською пустелею у пошуках обіцяної Господом країни.

Фенікс – чарівний птах, який за уявленням стародавніх народів кожні 500 років прилітав з Аравії до Єгипту. Фенікс живився бальзамом і смолою, а коли він відчував, що надходить смерть, будував на верхів'ї пальми гніздо, і там його спалювало сонце. Згодом птах воскресав з попелу, відроджувався молодим.

Храм Соломона (950–586 рр. до н.е.) – перший Єрусалимський храм, збудований за часів правління Соломона.

Увага! Триває конкурс „Насіння і плоди”!
Умови конкурсу читайте у журналі „КОЛОСОК”
№ 3/2013 на с. 23.

Роботи надсилайте до 10 серпня 2013 р. на
адресу редакції: 79038, м. Львів, а/с 9838.





НАЙКРАЩА ЇЖА ДЛЯ СПОРТСМЕНІВ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛІВ

За поживними, дієтичними і лікувальними властивостями фініки (і сухофрукти, і фрукти) прирівнюють до злаків. Фініки містять Ферум, Фосфор, Купрум, Манган, Магній, Калій та ін. елементи, усі вітаміни, крім Е та Н. Їх корисно вживати і дітям, і дорослим. Світовим лідером продажу фініків є Саудівська Аравія.

✓ Завдяки великому вмісту вітамінів А і С (чудових антиоксидантів), глютамінової кислоти та Селену фініки зміцнюють імунну систему.

✓ У сушених плодах фініків 60–65 % цукру – найбільше у порівнянні з усіма іншими фруктами. Це здебільшого фруктоза і глюкоза, споживання яких є набагато корисніше, ніж сахарози.

✓ Містять серотонін („гормон щастя“), вітаміни В₁, В₂ і В₆, Магній. Щоб заспокоїти нервову систему і відновити сили, достатньо їсти 5–7 плодів щодня.

✓ Чудовий стимулятор для м'язів, найкраще серед сухофруктів джерело енергії, справжня „батарейка"! Надзвичайно корисні для розумової діяльності, бо містять 2,2 % білків, вітаміни А, В₁ і В₂.

✓ Покращують настрій. За півгодини після вживання фініків втомлена людина відчувається бадьоріше, відновлює енергію.

✓ Фініки містять багато вітаміну В₅, який покращує працездатність і посилює концентрацію уваги.

✓ Містять вітамін В₁₂ і Ферум, які сприяють кровотворенню. Необхідний продукт для хворих на анемію, для жінок у критичні дні, вагітних.

✓ Сучасні дієтологи рекомендують фініки невіднованим дітям: велика кількість вітамінів і мінералів позитивно впливає на нервову систему.

✓ Фініки багаті на Кальцій, тому сприяють зміцненню кісток та зубів.





Тетяна Остапенко

МОЛЮСКОВЕ МОРЕ

Частина 1

Основу азовського піску складають потовчені черепашки молюсків. Мілке море добре прогривається, створюючи сприятливі умови для їхнього розмноження. М'якунів у морі так багато, що його називають „молюсковим”. Важко точно підрахувати, скільки молюсків у Азовському морі. Учені схиляються до думки, що 98 % видів молюсків **малакофауни** Азовського моря належать до двох найкрупніших класів: черевоногих і двостулкових. Головоногих молюсків у морі немає.

Хто такі молюски?

Молюски (*Mollusca*), або **М'якуни**, – давні мешканці нашої планети, релікти з Кембрійського періоду, дуже численні за кількістю видів (130 тис.) тварини. Вони з'явились приблизно 450–500 млн. років тому. Їхніми пращурами найвірогідніше були плоскі черви. Мешкають молюски переважно у морях та прісних водоймах, рідше – у вологому наземному середовищі. Розміри тіла дорослих особин різних видів коливаються від декількох міліметрів до 20 м. Живуть м'якуни в середньому від 6 до





19 років. Більшість з них – малорухливі тварини, ведуть прикріплений спосіб життя (мідії, устриці), і лише головоногі молюски швидко пересуваються реактивним способом.



Хто на собі носить хатку?

Молюски мають м'яке тіло, сховане під мушлею, без якої тварина не може жити. Мушля є водночас і **зовнішнім скелетом**, що захищає тіло тварини від висихання, і **хаткою**, яку будують собі двостулкові та черевоногі. У черевоногих молюсків мушля суцільна і має форму завитка, а у двостулкових складається з двох половинок. Передній її край тупий, а задній – загострений. В процесі еволюції у більшості головоногих молюсків мушля редукувалась¹.

Як росте молюск?

Росте молюск – росте і мушля. Шар за шаром спеціальні клітини на краю мантиї мушлі з солей морської води утворюють кристали кальцій карбонату. Росте мушля нерівномірно, залежно від пори року та умов навколишнього середовища. Взимку молюски ростуть повільніше, влітку – швидше, тому на мушлі залишаються шви і випуклі кільця росту (не плутайте з концентричною скульптурою мушлі, наприклад, венерки). За ними можна порахувати вік молюска як за річними кільцями на зрубі дерева.

Чому перламутр різнокольоровий?

Зовні мушля вкрита шаром роговидної речовини. Її внутрішня поверхня встелена світлим перламутром – тонкими пластинками вапняку, який переливається усіма кольорами веселки. Світло багаторазово відбивається від шарів перламутру, і в залежності від товщини шару ми сприймаємо той чи інший колір черепашки.

Як утворюються перли?

Двостулкові молюски виробляють перли. Якщо між мушлею та мантиєю випадково потрапить піщинка, молюск бореться з чужорідним тілом і клітини мантиї обволікають піщинку шарами перламутру. Ось так і народжується кулька – перлина. На жаль, у наших молюсків слабо розвинутий перламутровий шар і вони не можуть утворювати справжні перлини. У Світовому океані лише



¹Редуція – спрощення будови організму в результаті його розвитку.



декілька видів двостулкових виробляють дорогоцінні перлини, а перли чорноморської мідії схожі на великі сірі піщинки.

Будова двостулкових молюсків ідеально відповідає середовищу проживання і їхньому способу життя. Вони не шукають їжу, не переслідують здобич, не втікають від небезпеки. Корм приносить до рота течія води, від вогорів добре захищає мушля, тому їм майже не треба рухатися. Поведінка цих тварин проста: на будь-яке подразнення лише одна відповідь – захищатися в мушлю. Їм не потрібні вдосконалені органи чуття, у них редукована навіть голова.



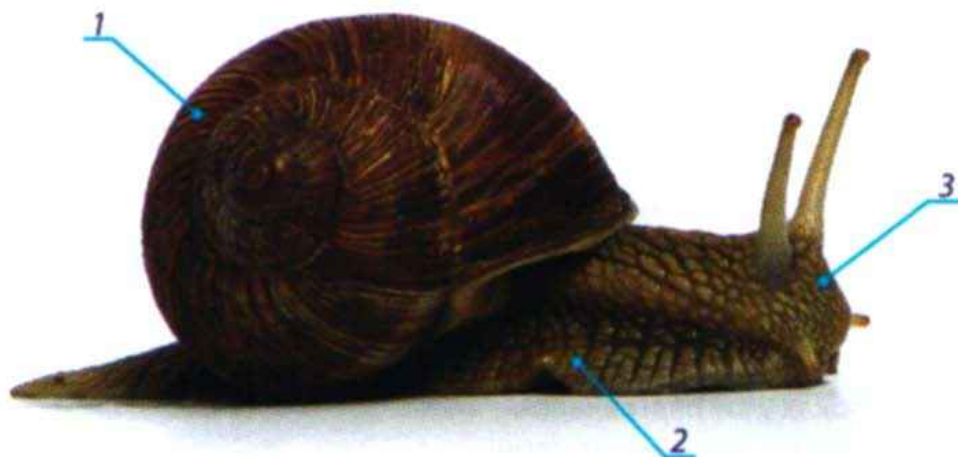
Черевоні чи двостулкові?

Клас Черевоні (*Gastropoda*) – найчисленніший (100 тис. видів молюсків). Вони мешкають у морях, прісних водоймах і на суходолі. Тіло складається з добре відособленої голови, що має 1–2 пари щупалець і два ока, тулуба і ноги (різної форми). Більшість черевоних мають конічну або спіральну закручену мушлю, яка у активних хижаків і деяких наземних видів редукована. Цікаво, що у 90% видів черевоних мушля закручена за годинниковою стрілкою і лише у 10% – проти. Причина такого явища не відома.

Тулуб черевоних асиметричний і повторює вигин мушлі. За потреби чи у разі небезпеки в ній ховається все тіло, а у деяких черевоних (рапанів) **уста** міцно закривається кришечкою. М'язи ноги хвилеподібно скорочуються, повільно просуваючи тварину вперед. Це легко побачити, якщо посадити равлика на скло і спостерігати за ним знизу.

У ротовій порожнині розташована рогова пластинка, вкрита твердими зубцями – **терка (радула)**, за допомогою якої молюск зішкрібає рослинну їжу.





Виноградний равлик: 1 – мушля, 2 – нога, 3 – голова

Світова фауна нараховує приблизно 20 тис. видів **двостулкових**, з них в Україні – приблизно 250. Їхні мушлі різноманітні за формою, розмірами та забарвленням, тому для класу в різний час було запропоновано аж **14 назв**, зокрема „безголові“ (Кювье 1798 року); „пластинчастозяброві“ (Бленвілль 1814 року); „топороногі“ (Гольдфусс 1820 року). Найкращу назву – „двостулкові“ (*Bivalvia*) – запропонував 1758 року Карл Лінней. Термін „безголові“ теж відображає особливості, характерні для всіх представників класу, але назва Ліннея з'явилася раніше. Важко назвати ще один клас з такою кількістю назв. Дуже велика біомаса цих тварин у прибережних мілководних зонах, на суходолі вони не живуть.

Тіло двостулкових сплюснуте з боків і міститься в **мушлі**. Мушля складається з двох стулок, з'єднаних еластичною зв'язкою (*лігаментом*), а у деяких видів за допомогою замка (зубців і заглиблень на стулках). Скорочуючи **м'язи-замкачі**, мушля закриває стулки.

На нижньому боці між розкритими стулками висувається м'язова **нога** – орган пересування молюска.

Двостулкові зазвичай ще менш рухливі, ніж черевоні. Такий спосіб життя позначився на особливостях організації тварин. Так, тісно пов'язані зі скелями двостулкові молюски зазвичай здатні свердлити твердий субстрат (екологічна група свердлунів). Найчастіше двостулкові лежать. У багатьох

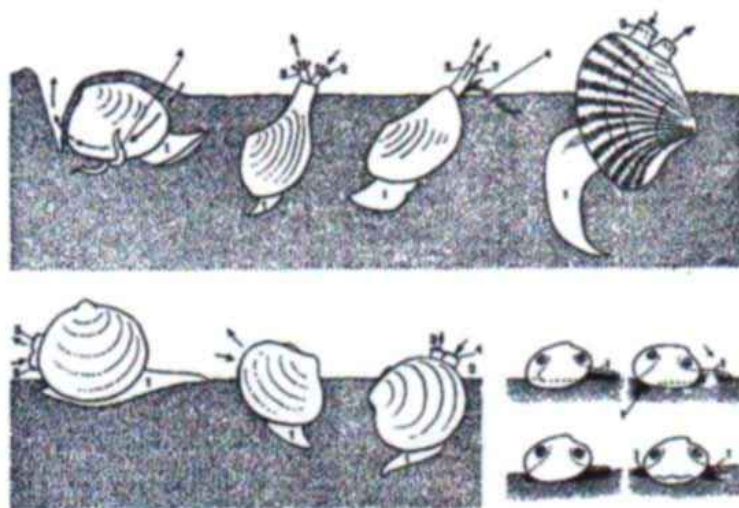
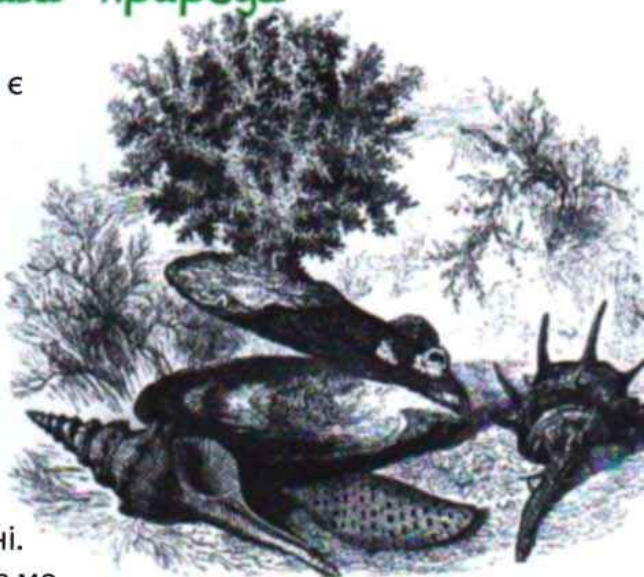


У рапанів устя закривається кришечкою



морських представників класу в нозі є бісусна залоза, яка виділяє **бісус** – пучок дуже міцних ниток, за допомогою якого молюск прикріплюється до водорості чи каміння. В античні часи з бісусу виготовляли дорогу тканину. Деякі види молюсків цементуються (приростають) однією стулкою до поверхні каменю.

Тіло молюска прикриває **мантия**, яка звисає по боках у вигляді складок і зростається з тілом молюска на спині. Вільні краї мантиї на задньому кінці тіла можуть де-не-де зростатися, залишаючи **отвори-сифони** для води з **мантийної порожнини**.



Будови двостулкових молюсків:

- 1 – нога;
- 2 – ввідний сифон;
- 3 – вивідний (анальний) сифон;
- 4 – ротові щупальця і придатки.

Стрілки вказують на напрям течії води

Рот розташований у передній частині тіла над основою ноги, з обох боків якої є пластинчасті **зябра**. Вони вкриті війками, які пульсують, забезпечуючи потік води крізь вхідний сифон у мантийну порожнину. Молюск проціджує воду із мікроскопічними рослинами, тваринами та бактеріями. Усе їстівне надходить в органи травлення, а неорганічні речовини виводяться назовні крізь вивідний сифон. Таким чином, двостулкові молюски за способом харчування – **фільтратори**, які пасивно харчуються процідженими у воді харчовими частинками.





Походження молюсків Азовського моря

Розділяти молюски Чорного і Азовського морів не прийнято, адже ці моря мають дуже тісний зв'язок та походження. Однак видовий склад м'якунів у цих морях різний. Найпоширеніших молюсків у Азовському морі понад 20 видів, а у Чорному – понад 200, що зумовлено історичним походженням молюсків та різною солоністю води.

За походженням молюски Азовського моря поділяють на чотири групи.

	Групи	Види молюсків
	Середземноморські переселенці , ті, що проникли з Чорного моря.	Кардіум, серцевидка, венос, абра (сіндесмія), донакс, скафарка, середземноморська мідія, морський черешок, трітія
2	Понто-каспійські релікти , найдавніші мешканці моря.	Гіпаніс і дрейсена
3	Прісноводні , трапляються переважно у лиманах та гирлах річок, що впадають у море.	Гідробія
4	Недавні переселенці (інтродуценти) , мешканці інших морів, що прижилися на новому місці.	Мія піщана, кунеарка, рапана, деревоточець





Азовські черепашки (зліва направо):

Венос (*Venus gallina*), серцевидка (*Cerastoderma glaucum*), донакс (*Donax trunculus*), скафарка (*Scapharca inaequivalis*)

Розмаїття молюсків Азовського моря

На всіх піщаних пляжах багато черепашок **сіндесмії, кардіуму, мії піщаної, середземноморської мідії, трітії, веносів і донаксів** – звичних молюсків піщаного мілководдя Азовського моря.

Багато величєньких черепашок **скафарок** – тропічних двостулкових, які потрапили в Азовське море менше ніж 20 років тому. Молюск **телліна** має маленьку, тендітну і тонку мушлю, розкриті стулки якої нагадують метелика. Якщо пощастить, черепашкове намисто можна зробити з **біттіуму сітчастого** (діти називають їх „морквинками”).



Глибше у морі можна натрапити на скупчення майже цілих мушель і навіть живих **морських гребінців**. На великих глибинах переважає **сіндесмія**, рясніють на дні **дрейсена** (*Dreissena polytnorpha*), **мітілястер** і **монодакна**. Лише деякі двостулкові молюски живуть на твердій поверхні: **середземноморська мідія** (*Mytilus galloprovincialis*) і **мітілястер** (*Mytilaster lineatus*), а каменеточець **фолас** (*Pholas dactylus*) буравить черепашкою-свердлом у камінні нірки.

Далі буде.

Біттіум сітчастий (*Bittium reticulatum*)





Дарія Біда

ЧОМУ ЗМІНЮЄТЬСЯ

ЧАСТИНА 1

Навіщо нам енергія?

Наша планета втримує атмосферу, частинки якої практично не покидають Землю, а з іншого боку, ніякі космічні тіла не падають на поверхню Землі (маса метеоритів є мізерною у порівнянні з масою нашої планети). Отже, можна вважати, що *Земля не обмінюється масою з космічним простором.*

Усе набагато складніше, якщо говорити про обмін енергією, яку Земля безперервно отримує від Сонця. Що відбувається з цією енергією далі? На що вона витрачається? Переконана, кожен з вас може назвати багатьох споживачів сонячної енергії. Але якщо узагальнити окремі приклади, то можна сказати, що *сонячна енергія є причиною устатовленого на Землі кругообігу матерії.* Вітри і морські течії, випаровування та конденсація води, ріст і розвиток рослин, тварин та людей – все це відбувається завдяки сонячній енергії, яка надходить на Землю.

Сонячна стала

Впродовж багатьох років потік сонячної енергії на Землю практично не змінюється. І це чудово, бо якби Сонце гралося з нами в ігри „тепло-холодно“, то Земля могла б вкритися кригою або перетворитися на випалену пустелю. Сонячне випромінювання для нас життєво важливе, тому його характеризують особливою величиною, яку називають сонячною сталою.

Сонячна стала – це сумарний потік енергії, що проходить за одиницю часу через одиничну площу, орієнтовану перпендикулярно до потоку за межами земної атмосфери. За даними позаатмосферних вимірювань сонячна стала становить 1367 Вт/м^2 . Щоб отримати кількість енергії (у джоулях), треба це число помножити на 365 днів \times 24 години \times 60 хвилин \times 60 секунд. Пам'ятайте, що результат множення – це енергія, яка припадає впродовж



КЛІМАТ ЗЕМЛІ?

року лише на 1 м^2 . Таку ж кількість енергії Земля витрачає, адже якби це було не так, то температура на Землі зростала б (якщо витрачається не вся енергія) або зменшувалася б (у випадку, якщо Земля витрачає більше енергії, ніж отримує від Сонця).

Стала – не стала?

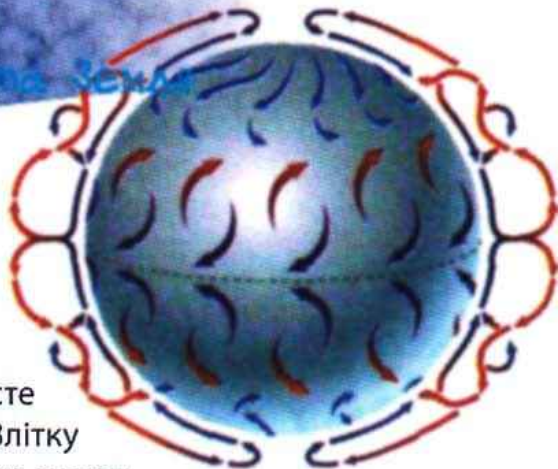
Сонячна стала не зовсім постійна, вона змінюється. Перший фактор, який впливає на її величину – відстань від Землі до Сонця. Як відомо, орбіта Землі є еліптичною, а тому сонячна стала змінюється впродовж року від 1412 Вт/м^2 на початку січня до 1321 Вт/м^2 на початку липня. Другий чинник, що впливає на сонячну сталу – активність Сонця, яка визначається кількістю плям на поверхні нашого світила та їхньою сумарною площею. Сонячна активність кожних 11 років досягає максимуму. Такі роки ми називаємо „рік сонячної активності“. Останній пік активності Сонця припадає на 2012–2013 роки.

Зміна відстані до Сонця та сонячна активність регулярно (хоч і не значно) впливають на енергію, яка потрапляє на Землю. Тому сонячна стала окрім щорічних змін, зазнає також зміни з періодом в 11 років. Ці зміни можна прослідкувати впродовж життя людини. А є ще й такі зміни, які астрономи прогнозують відповідно до сучасних моделей розвитку Сонця. Виявляється, енергія його випромінювання зростає приблизно на 1 % впродовж 110 мільйонів років. Вам здається, що це дрібниця? А от і ні! Такі зміни відчутно впливають на клімат. Розрахунки учених показують, що зміна сонячної постійної на 1 % призведе до зміни температури Землі на $1\text{--}2^\circ\text{C}$.





Температура на Землі

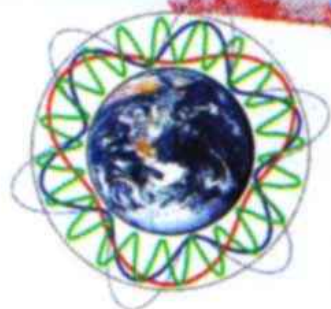


Але де саме на Землі температура зростає на 1–2 °С? На полюсі чи екваторі? І коли? Влітку чи взимку? Запитання доречне, бо всі добре знають, що впродовж дня температура найвища пополудні і найнижча – вранці; поблизу екватора температури впродовж року завжди високі, а поблизу полюсів – низькі; влітку в наших широтах завжди тепліше, ніж узимку. Це тому, що сонячні промені нагрівають Землю нерівномірно: що вище Сонце над горизонтом, то вища температура повітря. Отже, температура повітря залежить від кута падіння сонячних променів. А кут падіння – від широти місцевості та від часу доби. Між екватором і тропіками кут падіння променів найменший (до 0°), поблизу полюсів – найбільший. У Північній півкулі кут падіння сонячних променів опівдні найменший 22 червня (у Києві він становить 27° 00'), найбільший – 22 грудня (у Києві – 73° 54'). Тому влітку у цій півкулі завжди тепліше, а взимку – холодніше.

Складаючи прогнози погоди, метеорологи вимірюють температуру кожних три години, а в прогнозах нам називають лише одну цифру – середньодобову температуру (або межі, в яких змінюється температура впродовж дня). Але коли ми говоримо про можливу зміну температури на Землі, йдеться про середньорічну температуру на планеті, яка й визначає клімат Землі. Інститут космічних досліджень НАСА повідомляє, що температура поверхні нашої планети невпинно росте (мал. 1). У минулому році вона зросла на 0,51 °С більше, ніж за період з 1951 по 1980 роки¹. Дослідники припускають, що це явище є наслідком збільшення парникових газів в атмосфері, особливо вуглекислого газу. Саме ці гази поглинають теплове випромінювання Сонця і затримують його в атмосфері. З'ясуємо, які гази називають парниковими та що таке парниковий (тепловий) ефект.

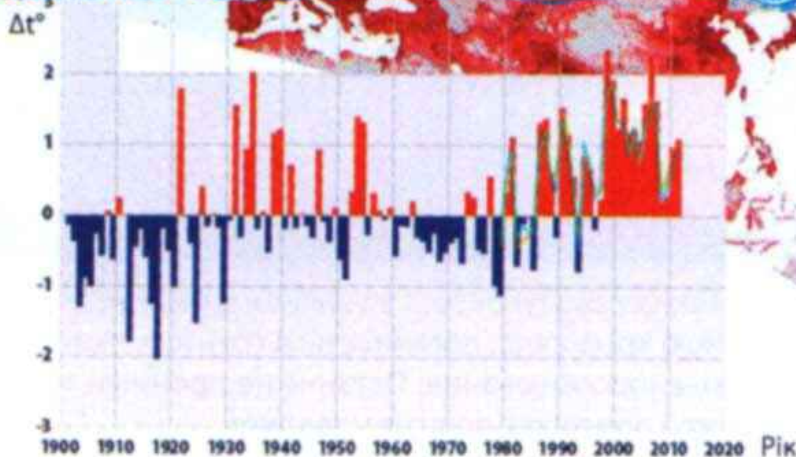
¹Цей період традиційно беруть за основу як такий, що передував глобальному потеплінню.





Планета Земля

Мал. 1.
Зростання
середньої
температури на
поверхні Землі



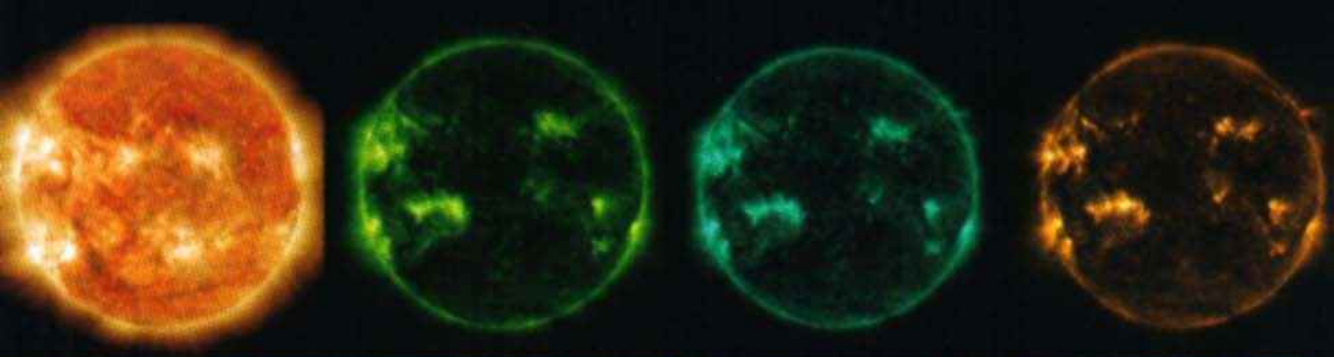
Парниковий ефект

Ви напевне чули або читали, що парниковий ефект відповідальний за низку негативних змін на нашій планеті. Це неправда. Ну, по-перше, природні ефекти і явища не можна в чомусь звинувачувати. А по-друге, цей ефект для людей рятівний: якби не він, життя на нашій планеті не було б. Щоб зрозуміти це, давайте докладно з'ясуємо, як саме на Землі витрачається гігантська кількість енергії, яку дає нам Сонце. (Сподіваюсь, ви виконали операцію множення і отримане число вас вразило).

Відразу зауважу, що розрахована вами енергія потрапляє на Землю *за межами атмосфери*. І ще одне: Земля отримує енергію у вигляді одного випромінювання, а ось витрачається вона в формі іншого. Саме час з'ясувати, що відбувається з сонячним випромінюванням в атмосфері.

На мал. 2 схематично зображений баланс енергії для системи „космос-Земля-атмосфера”. Сонячне світло проникає крізь атмосферу Землі, частково поглинається поверхнею, а частково відбивається від неї. Відбиті промені знову легко проникають крізь атмосферу і покидають Землю. Поглинуті промені нагрівають Землю, і її поверхня випромінює невидимі теплові промені. А це випромінювання вже не проникає крізь атмосферу, бо його поглинають так звані *парникові гази*: *водяна пара, вуглекислий газ, метан, окис азоту і фреони*. Нагрівшись, ці гази віддають енергію іншим частинкам повітря. Цей процес триває безперервно, в кожний момент часу і є причиною прогрівання нашої атмосфери. Нагріта атмосфера теж випромінює, частина цього випромінювання покидає Землю, а частина – знову поглинається парниковими газами. А далі все повторюється: парникові гази віддають енергію частинкам повітря, які знову випромінюють і т. д.



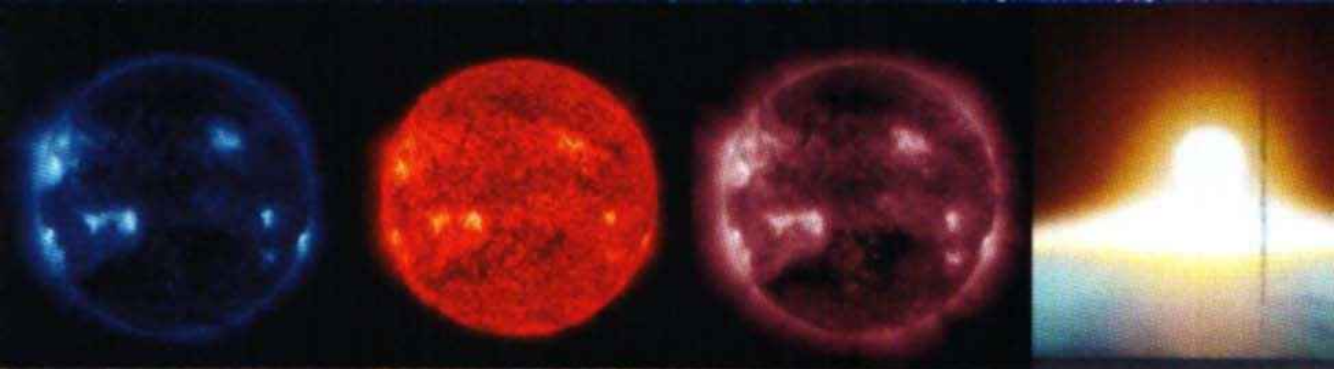


Такий процес відбувається у теплицях: видиме сонячне світло проникає у теплицю крізь скло, поглинається ґрунтом, який випромінює невидиме теплове випромінювання. Останнє не проникає крізь скло, відбивається від нього і прогріває повітря у теплиці.

Отже, сонячна енергія, яка потрапляє на Землю, складається з двох потоків енергії: одразу відбитої від поверхні Землі і теплової енергії, трансформованої у космічний простір системою „Земля-атмосфера” (мал. 2). Не залежно від способу, яким це станеться, енергія випромінювання Сонця врешті покине Землю, а Земля, постійно приймаючи і віддаючи енергію, залишається „при своїй температурі”: середня температура її є постійною впродовж багатьох років і становить 15 °С. За такої температури на усій поверхні нашої планети можливі різні форми життя.

Мал. 2. Парниковий ефект в атмосфері Землі





Чудесна пара, або без води ніяк

Парниковий ефект розпочався на Землі відтоді, як у неї з'явилася атмосфера. Були періоди в історії нашої планети, коли він відбувався інтенсивніше, ніж зараз, і середня температура планети була вищою; були часи, коли він відбувався повільніше, і на Землі було холодніше, ніж зараз.

Ми з'ясували, що парникові гази сповільнюють віддачу сонячної енергії, „підігріваячи“ атмосферу, і підтримують її температуру сталою. Якби вони не входили до складу атмосфери, на Землі було б набагато холодніше. Цікаво, що найважливішим парниковим газом у цьому сенсі є водяна пара. Не сподівалися? А нічого дивного, адже саме вода відіграє на Землі роль терморегулятора. І коли ми кажемо „атмосфера зберігає тепло Землі“, то давайте уточнимо: вона має цю здатність у значній мірі саме завдяки водяній парі.

Водяна пара завжди присутня в атмосфері. Вода випаровується з вільної поверхні водойм, з вологого ґрунту і внаслідок транспірації² рослин. У різних місцях Землі і в різний час кількість водяної пари різна. Повітряні течії переносять її, із зниженням температури вона конденсується, утворюючи хмари. Хмари випаровуються, або у вигляді дощу чи кристалів льоду падають на Землю, змінюючи вміст водяної пари в атмосфері. Осади, які випадають з хмар, є важливим елементом погоди і клімату. На випаровування води з поверхні землі витрачається багато тепла, а під час конденсації водяної пари в атмосфері це тепло віддається повітрю. Хмари, які виникають внаслідок конденсації, відбивають і поглинають сонячне випромінювання на його шляху до Землі. З водяною парою у повітрі та її переходом з одного стану в інший пов'язані найважливіші процеси у природі і особливості клімату Землі. Ми відчуваємо себе комфортно за певного вмісту водяної пари у повітрі³.

²Транспірація (від лат. „trans“ – через, „spiro“ – дихання) – випаровування води з поверхні рослин. Основним органом транспірації є листя.

³За температури 20–25 °С найсприятливішим для життя людини є повітря з відносною вологістю 40–60 %.



Парниковий газ	Величина парникового ефекту, °C	Температура на Землі без усіх попередніх парникових газів, °C
Середня температура на Землі 15 °C		
Водяна пара з хмарами	20,6	-5,6
Вуглекислий газ (CO ₂)	7,2	-12,8
Озон (O ₃)	2,4	-15,2
Окис азоту (NO ₂)	1,4	-16,6
Метан (CH ₄)	0,8	-17,4
Фреони (CFC ₂)	< 0,8	-18,2
Разом	< 33,2	

Кількість водяної пари у повітрі змінюється з висотою. На висоті 5 км концентрація водяної пари у 10 разів менше, ніж поблизу поверхні, на висоті 8 км – у 100 разів менше, а вище 10-15 км її у повітрі мізерна кількість.

Щоб оцінити внесок кожної пари була повною, уважно розгляньте таблицю і оцініть внесок кожного газу у парниковий ефект. У таблиці вказана величина парникового ефекту, який спричиняє кожний газ зокрема, а саме, на скільки градусів зменшилася б температура повітря за відсутності цього газу.

Внесок водяної пари у парниковий ефект найвагоміший. Якби до складу повітря не входила водяна пара, температура на Землі була б більш ніж на 20 °C менша і становила б -5,6 °C. Цей факт часто упускають медіа, коли розповідають про парникові гази і лякають парниковим ефектом. Однак це зовсім не підступний обман, просто ми не маємо жодного впливу на кількість водяної пари у атмосфері Землі. Її вміст залежить від температури, висоти, наявності поблизу великих водойм, вітрів, але не від діяльності чи бездіяльності людини.

В останній стрічці таблиці підсумовано: за відсутності в атмосфері усіх парникових газів середня температура на поверхні Землі була б -18,2 °C. Життя на такій планеті існувало б лише поблизу екватора, а решту поверхні планети вкривав би товстий шар вічного льоду. Почуйте, що хтось нарікає на парниковий ефект – поясніть йому, як він глибоко помиляється...

Далі буде.





Планета Земля

Олександр Шевчук

SuperCluster?

Her X-1

Gyg A

Gyg X-3

Perseus

M31

Cyg X-1

NGC6624

АСТРОНОМІЧНА ОСВІТА

Рентгенівські пульсари – барстери

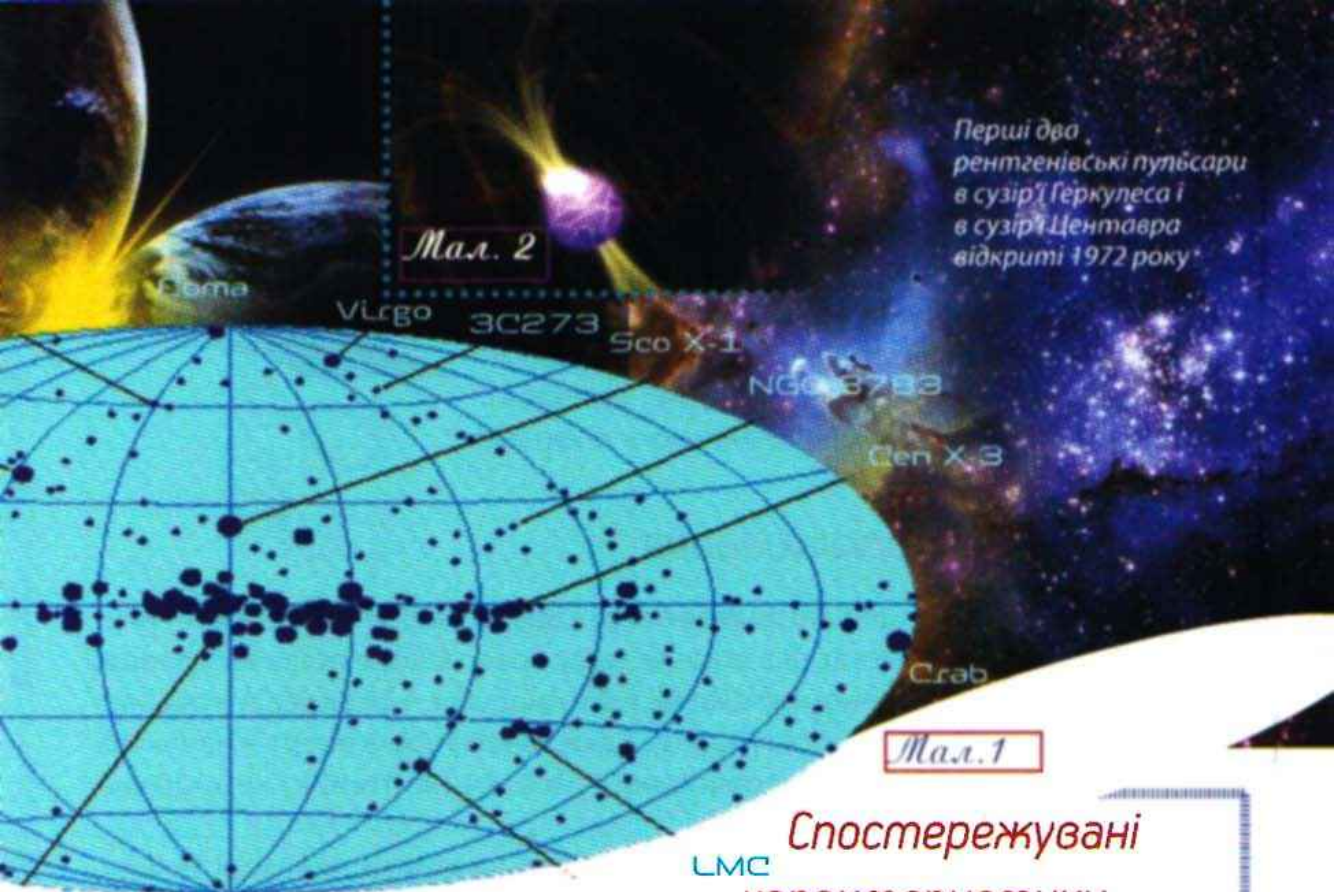
Історія відкриття

Прогрес астрофізики народжує нові терміни, і це цілком природно, адже нове явище потребує введення нових понять. Саме так з'явився термін „барстери”.

У 1962 році далеко за межами Сонячної системи в сузір'ї Скорпіона супутник ANS зафіксував перше рентгенівське джерело Скорпіон X-1¹. П'ять років по тому з'ясувалося, що, окрім постійного рентгенівського випромінювання, Скорпіон X-1 іноді дає спалахи, що тривають лише кілька хвилин. Впродовж наступних трьох років учені зафіксували ще 200 космічних джерел рентгенівського випромінювання. Багато таких об'єктів відкрив супутник SAS-3. Їхньою спільною ознакою виявилось змінне випромінювання, причому в деяких джерел ці зміни дуже швидкі. Так, яскраве джерело Лебідь X-1 помітно змінює інтенсивність випромінювання впродовж тисячної частки секунди! Такі випромінюючі у рентгенівському діапазоні джерела назвали барстерами (англ. „burst” – спалах).

Отже, барстери – це спалахуючі галактичні рентгенівські джерела.

¹У науковій літературі прийнято позначати рентгенівське випромінювання X-промені. Цифра поруч із літерою вказує номер джерела випромінювання у сузір'ї, впорядкований за часом відкриття.



Перші два
рентгенівські пульсари
в сузір'ї Геркулеса і
в сузір'ї Центавра
відкриті 1972 року

Мал. 2

Мал. 1

Спостережувані характеристики

Розподіл барстерів у нашій Галактиці такий самий, як розподіл старих зір, тобто кількість барстерів у певному об'ємі Галактики прямо пропорційна масі зір у ньому (мал.1). Винятком є барстери в кульових зоряних скупченнях, що містять десятки і сотні тисяч зір. У них частка барстерів на одиницю зоряної маси значно більша. Найбільше кульове скупчення знаходиться в сузір'ї Центавра. Його діаметр перевершує 180 світлових років, у ньому мільйони зір.

За даними спостережень абсолютна світність барстерів у рентгенівському діапазоні під час спалаху в мільйон разів перевищує повну світність Сонця! У спокійній фазі (між спалахами) барстери є слабкозмінними рентгенівськими джерелами. Розрахунки показують, що радіус ділянки випромінювання рентгенівських променів (мал. 2) становить приблизно 10 км, тобто співмірний із розмірами нейтронної зорі². Час розвитку спалаху барстерів складає (0,1–5) с, час загасання – (3–100) с.

За тривалістю спалахів астрофізики оцінюють лінійні розміри барстерів. Так, поперечний розмір барстера Лебідь X-1 менший, ніж 0,01 світлової секунди (3 000 км). У деяких барстерів помічені пульсуючі коливання випромінювання. У барстера Центавр X-3 ці пульсації мають період 4,84239 секунди, а саме джерело ототожнене з тісною парою зір. Головний компонент пари в 15 разів масивніший, ніж Сонце.

²Докладніше про нейтронні зорі читай у журналах „КОЛОСОК”, № 9,10/2012.

Номенклатура

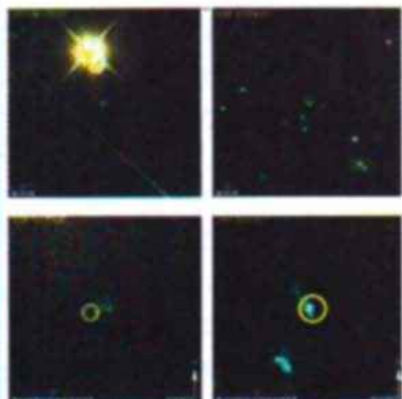
У каталозі Массачусетського технологічного інституту барстери позначені буквами МХВ з додаванням їхніх екваторіальних координат. Наприклад: МХВ 1636+53. Барстери, виявлені японськими супутниками, позначають літерами ХВ. Наприклад: ХВ 1022-43.

Природа випромінювання

Отже, барстери – це тісні подвійні зорі. Одна компонента системи – нейтронна зоря, а інша – зоря, яка втрачає масу. Гравітаційне поле нейтронної зорі притягує масу зорі-компаньйона, тобто відбувається акреція – падіння речовини на нейтронну зорю (мал. 3). Саме гравітаційна енергія падаючої на поверхню нейтронної зорі речовини зумовлює рентгенівське випромінювання барстера в спокійній фазі.

Накопичення речовини у плазмовій оболонці нейтронної зорі за її дуже швидкого (адіабатичного) стиснення і відносно малих теплових втрат призводить до вибухового термоядерного синтезу в ній. Внаслідок цього виникає надпотужний вузько напрямлений потік рентгенівських променів (мал. 4). Якщо спостерігач знаходиться на напрямку осі потоку, то він реєструє рентгенівський спалах. Крім рентгенівського спалаху, у деяких барстерів із запізненням у 2–3 с спостерігається світлове відлуння, викликане поглинанням рентгенівських хвиль під час спалаху зорею-компаньйоном і перевипромінюванням у видимому діапазоні.

Мал. 5



Рентгенівські спалахи

На знімках (мал. 5), отриманих телескопом „Хаббл”, ви бачите дві молоді галактики. Вони віддалені від нас на відстань 6–11 млрд. світлових років. У позначених ділянках зареєстровані потужні рентгенівські спалахи. Учені пов'язують ці спалахи з інтенсивним зореутворенням.

На мал. 6 показані послідовні фази спалаху барстера у рентгенівських променях.



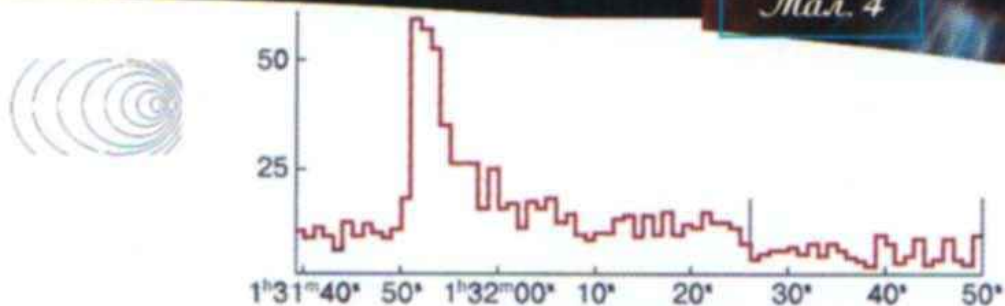
Мал. 6



Мал. 3



Мал. 4

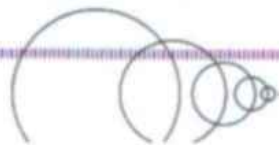


Мал. 7

Проблеми фізики барстерів

Астрономи відкрили унікальний барстер, спалахи якого не пояснюються акрецією. Цей дивний барстер назвали швидким. Його спалахи виникали через кілька десятків секунд, а їхня тривалість не перевищувала 20 с. Швидкий барстер був відкритий 1 березня 1976 року, а наприкінці квітня його спалахи несподівано припинилися. Минуло кілька місяців і, на подив астрономів, спалахи відновилися. Вони тривали два місяці, а потім швидкий барстер знову зник. З того часу історія повторюється – періоди „бездіяльності” змінюються регулярними спалахами до 1 000 разів на добу.

У 1979 році швидкий барстер підніс ще один сюрприз: шість спалахів у інфрачервоному діапазоні! Щосекунди випромінювалася така величезна енергія, що якби джерелом спалахів була нейтронна зоря, її поверхня досягла б неймовірної температури – $4 \cdot 10^{18}^{\circ}\text{C}$ (!!!). Отже, інфрачервоне випромінювання швидкого барстера нетеплове, воно не генерується нагрітою ділянкою нейтронної зорі. У чому причина цього випромінювання, досі не зрозуміло. Дослідження ускладнював той факт, що швидкий барстер знаходився в дуже розрідженому кульовому скупченні. Врешті навесні 1980 року були зареєстровані спалахи швидкого барстера в радіодіапазоні з дивною трапецеподібною формою імпульсів (мал. 7). Різке зростання потоку рентгенівського випромінювання змінювалося десятихвилинним постійним випромінюванням, і потік рентгенівського випромінювання повертався до норми. Дивно, але це зовсім не схоже на „традиційну” трикутну форму сигналу інших барстерів, джерелом випромінювання яких є акреція на поверхню нейтронної зорі. Зрештою, чого дивуватися? Рентгенівська астрономія ще дуже молода, і відкриття в цій галузі природознавства тільки починаються.



ШОСТЕ ЧУДО ПРИРОДИ:

Підземна ріка Пуерто-Принсеса

(Філіппіни)

Найдовша у світі підземна ріка Пуерто-Принсеса (8,2 км) протікає у печері і впадає у Південнокорейське море. Мандруючи річкою на човні, можна помилуватися карстовими печерами і гротами, прикрашеними сталактитами та сталагмітами дивовижної краси.



Довгохвоста макака (*Macaca fascicularis*)



Поблизу міста Пуерто-Принсеса в зоні розвитку карсту створений Національний парк. Тут росте понад 800 видів рослин, які належать до 300 родів і 100 сімейств; мешкають 165 видів птахів, з них 15 ендеміків (синьоголовий папура (*Tanygnathus lucionensis*), білогрудий морський орел (*Halitutus leucogates*)); 30 видів ссавців, серед них єдиний представник приматів – довгохвоста макака (*Macaca fascicularis*); бородата свиня (*Sus barbatus*), палаванський бінтуронг (*Arctictis binturong*); 19 видів рептилій, з них 8 видів – ендеміки; 10 видів земноводних: філіппінська лісна жаба (*Rana acanthi*), філіппінська барбурула (*Barbourula busuangensis*). Серед представників підводного світу тут чудово почувають себе дюгонь (*Dugong dugon*) і морська зелена черепаха Хоксбилла (*Chelonia mydas*). Дюгонь занесений до Червоної книги Міжнародного союзу охорони природи зі статусом „вразливий вид”.



Синьоголовий папура (*Tanygnathus lucionensis*)

Національний парк



Дюгонь (*Dugong dugon*)

Все, що ми знаємо, ми знаємо завдяки мріям мрійників, фантазерів і вчених-поетів.

Володимир Вернадський

ЕНЕРГІЯ І ЖИТТЯ

ТЕПЛОКРОВНЕ ЖИТТЯ НЕ ЗАВМИРАЄ НАВІТЬ ВЗИМКУ
СЕРЕД СНІЗІВ ТА ЛЬОДУ.



КОЛОСОК

Передплатний індекс **92405** (українською мовою)

Передплатний індекс **89460** (російською мовою)

Головний редактор: Дарія Біда, тел.: (032) 236-71-24, e-mail: dabida@mis.lviv.ua

Директор видавництва: Максим Біда, тел.: (032) 236-70-10, e-mail: maks@mis.lviv.ua

Підписано до друку 26.03.13. Формат 70 x 100/16. Папір офсетний. Наклад 12 000 прим.

Підготовка до друку: Максим Гайдучок

Адреса редакції: 79006, м. Львів, а/с 10216

Надруковано в друкарні ТОВ "Видавничий дім "УКРПОЛ". Зам. 0616/13

Адреса друкарні: Львівська обл., м. Стрий, вул. Новаківського, 7; тел. (03245) 4-13-55, 4-12-66

Усі права застережені.

Перодрук матеріалів дозволено тільки за письмової згоди
редакції та з обов'язковим посиланням на журнал.

ISSN 2221-2256



04