

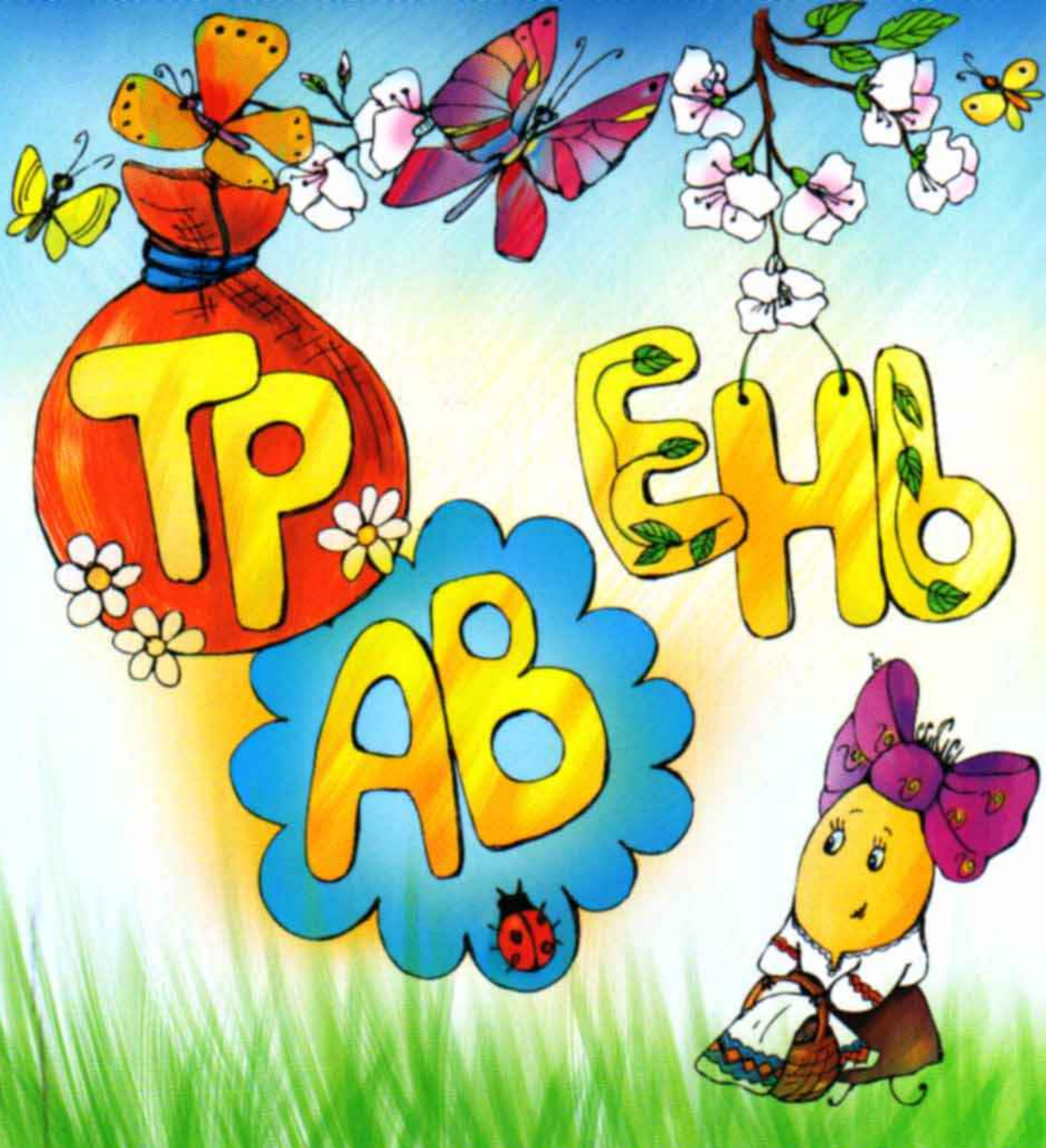
05/2013

КОЛОСОК

науково-популярний природничий журнал для дітей

January February March April May June July August September October November December

ДРАКОНІВ ФРУКТ
ПІТАХАЙЯ
HYLOCEREUS



Головний редактор:
Дарія Біда

Заступник
головного редактора:
Ірина Пісулінська



Коректор:
Катерина Нікішова



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



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



Художник:
Оксана Мазур



Ілюстрація та
дизайн обкладинки:
Юрій Симолюк

ЗМІСТ

НАУКА І ТЕХНІКА

- 2** Олег Орлянський. В пошуках нуля.

ЖИВА ПРИРОДА

- 10** Марія Надрага. Плодові культури.
16 Олена Крижановська. Драконів фрукт – колюча груша чи молодильне яблучко?
22 Валентина Олійник. Кросворд „Соковитий плід”.
24 Тетяна Остапенко. Молюскове море. Частина 2.

ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ

- 32** Дарія Біда. Чому змінюється клімат Землі? Частина 2.
40 Олександр Шевчук. Небесний побратим Столової гори.
44 Сім нових чудес природи. Національний парк „Комодо”.

ПОШТОВА СКРИНЬКА

- 46** Анастасія Закалюк. Фенек, лисичка-невеличка.
48 Олександра Бурбело. Екскурсія до „космічного гостя”.

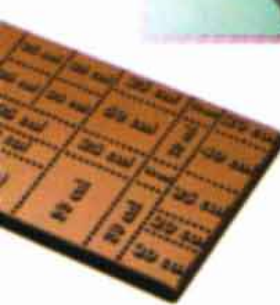
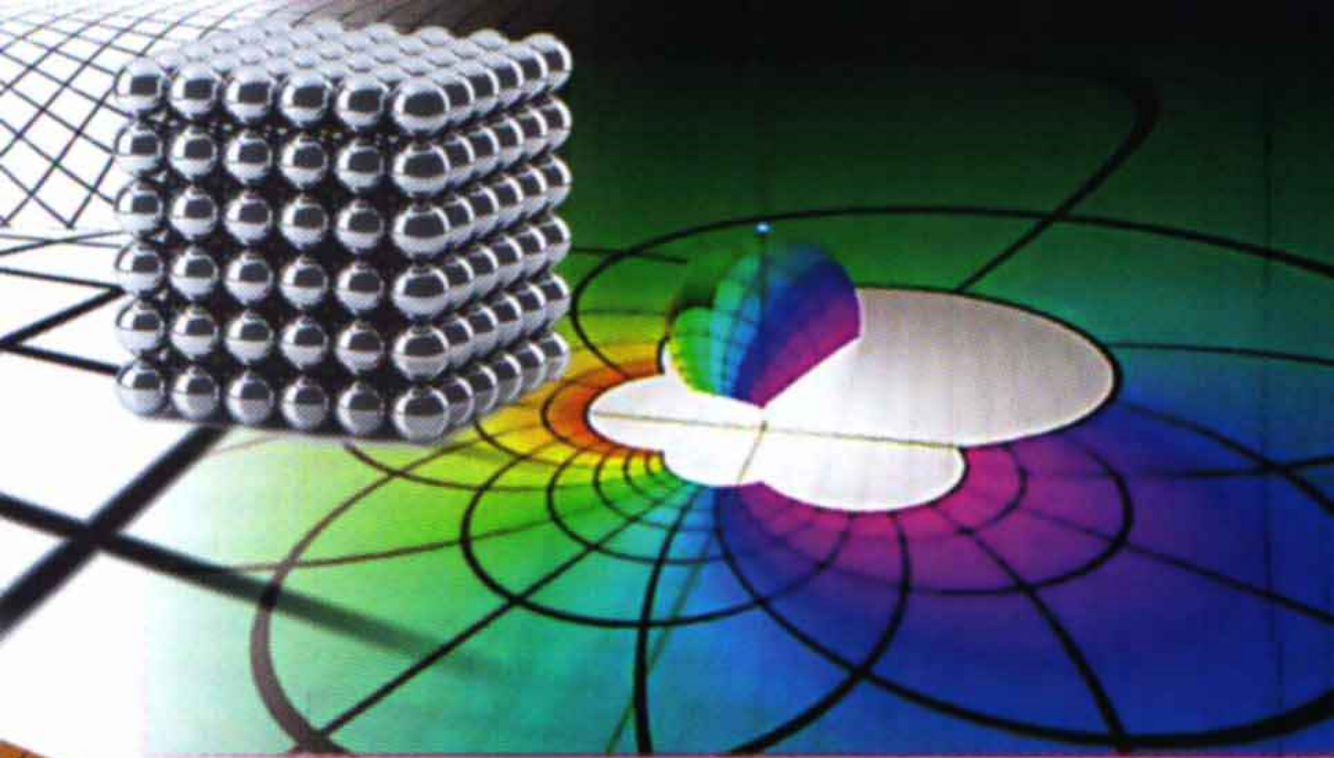


В ПОШУКАХ НУЛЯ

Багатолика калорія

Ми ознайомилися з будовою термометра¹, який вимірює температуру за рахунок теплообміну. Але що таке теплота і в чому вона вимірюється? Колись кількість теплоти вимірювали в калоріях. Та й сьогодні на продуктах харчування зазначають їхню калорійність. Наприклад, на плитці шоколаду зазначено: 500 ккал/100 г. Одна калорія – це кількість теплоти, необхідна для нагрівання 1 г води на 1 °C. Оскільки плитка шоколаду має масу 100 г, вона містить 500 000 калорій, яких достатньо, щоб нагріти 500 кг води на 1 °C, або 50 кг на 10 °C, або 5 кг від 0 °C до 100 °C. Але як щодо того, що теплоємність води змінюється з температурою, а отже, нагрівання на один градус за різних початкових температур потребує різної кількості теплоти? По-перше, ця відмінність невелика, а по-друге, саме через неї з'явилися різні калорії. Наприклад, є калорія при 15 °C – кількість теплоти, необхідна для нагрівання 1 г води від 14,5 °C до 15,5 °C. Є калорії при 20 °C – кількість теплоти, необхідна для нагрівання 1 г води від 19,5 °C до 20,5 °C. Є ще шість визначень калорії, з якими ти можеш познайомитися на сторінці англійської Вікіпедії. Теплота виділяється в нашому організмі в процесі окислення їжі. Вона витрачається на підтримання температури тіла і на виконання механічної роботи. В цьому сенсі усі тварини – теплові машини.





Якщо не теплець, то що?

Раніше вважали, що теплота пов'язана з деякою рідиною, здатною перетікати від одного тіла до іншого. Цю рідину засновник сучасної хімії Антуан Лоран Лавуазьє 1783 року назвав теплецем (фр. – „calorique”). Під час дотику теплець перетікає від гарячого до холодного тіла, доки температури тіл не вирівнюються і не встановиться теплова рівновага. Однак згодом теорію теплецю піддали сумніву. В 1798 році Бенджамін Томсон провів такий дослід.

У металевій болванці під водою тупим гарматним свердлом робили отвір. За деякий час вода закипала. Звідки ж взявся теплець? У 1799 році Гемфрі Деві за допомогою годинникового механізму в процесі тертя розплавив два шматки льоду. Вся установка була розміщена під дзвоном у вакуумі, а отже, стверджувати, що теплець проникнув у лід з повітря, не було підстав. Напрошувався висновок, що теплота пов'язана з рухом. Вперше таку ідею ще до робіт Лавуазьє висунули незалежно один від одного двоє вчених-енциклопедистів – Даниїл



¹Читай журнал „КОЛОСОК”, №3/2013.





Бернуллі та Михайло Ломоносов. У ті часи головним запереченням проти ідеї невидимого руху частинок речовини було те, що частинки рухаються без упину. Здавалося б, частинки повинні зупинитися, адже всі тіла врешті зупиняються. Так, внаслідок тертя об лід зупиняється камінь, що ковзає по ньому, внаслідок тертя об воду зупиняється човен, що пливе по озері; під впливом тертя кинута з силою повітряна кулька сповільнюється, а потім повільно опускається, неохоче піддаючись силі тяжіння, пружинить і, колившись, завмирає на підлозі.

Крупні тіла рухаються не в порожнечі. Вони втрачають рух і зупиняються внаслідок тертя з малесенькими частинками навколишнього середовища. А вже ці дрібненькі частинки, які їх оточують і з яких вони самі складаються, атоми і молекули, рухаються у порожнечі. Між ними немає нічого дрібнішого, що могло б їх загальмувати. Лише внаслідок зіткнення між собою вони передають кількість руху (імпульс), запас невиконаної роботи (енергію) і, як наслідок, температуру. Поплескайте в долоні або потріть їх. Відчуваєте, як вони нагрілися? Це енергія ваших велетенських за атомними мірками рук перетворилася на енергію величезної кількості рухомих молекул, з яких вони складаються. Ви запитаєте: якщо молекули моїх рук рухаються, чому вони не розлітаються в усі боки? А як ви думаєте, чому? Чому Місяць не покидає Землю, а Земля – Сонце? Чому стрілка компаса повертається до магніту, а шматочки паперу – до наелектризованої лінійки? Тому що між ними діє сила притягання. Уявіть куб з неодимових кульок-магнітів². Щоб відокремити кульки, треба затратити енергію і виконати певну роботу.

²Іграшка неокуб дуже популярна, адже з кульок-магнітів можна зібрати величезну кількість фігурок. Склад неодимових магнітів (сплав неодиму, заліза і бору) розробили лише 30 років тому, але вони вже витіснили слабших конкурентів майже з усіх галузей електроніки і промисловості.

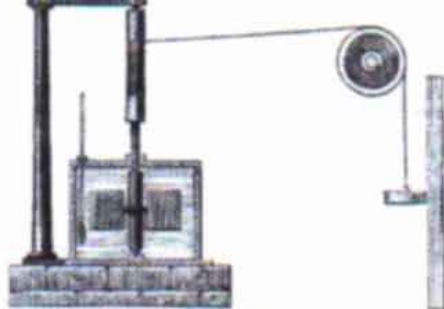




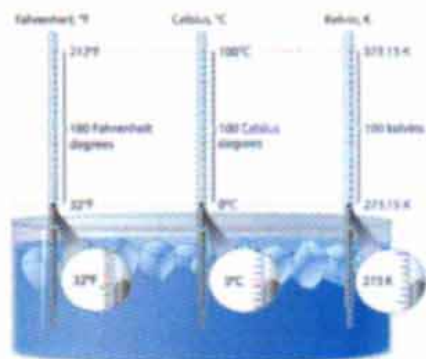
Але ось куб починає вібрувати, кульки тремтять, залишаючись на своїх місцях. Це модель твердого тіла. Якщо збільшити вібрацію, куб втратить форму і „розтечеться” на поверхні, як крапля ртуті на склі. Це модель поведінки рідини. Якщо ж енергія вібрації дуже велика, кульки розлетяться, наче молекули газу. Приблизно у такий спосіб тверде тіло зі зростанням температури поволі розширюється, потім переходить у рідкий, а згодом – у газоподібний стан. Під час дотику двох тіл кульки-молекули більш нагрітого тіла передають надлишкову енергію руху своїм спокійнішим сусідам, а ті, отримавши її, передають надлишок енергії далі. Таке явище називається теплопровідністю. Від частинки до частинки передається енергія руху, а не теплець.

Шоколадна дієта

Сьогодні ми розуміємо, що поняття теплоти обумовлене рухом атомів і молекул, які не можуть зупинитися внаслідок закону збереження енергії. Що вища температура, то більша енергія рухомих частинок. Теплота, так само як і енергія, вимірюється в джоулях на честь видатного англійського фізика Джеймса Джоуля, який вперше встановив точне співвідношення між одиницями вимірювання механічної енергії і теплоти. Одна калорія – це приблизно 4,2 джоуля (енергія, якої достатньо, щоб підняти вантаж масою 420 г на висоту 1 м). Енергії, яка міститься в плитці шоколаду, вистачить, щоб підняти тіло масою 420 кг на висоту 500 м! Якщо ви з’їли зайву шоколадку, не бійтеся погладшати. Від зайвих калорій можна позбавитися на городі або у тренажерному залі. Дякуючи Джоулю, ви знаєте, який обсяг роботи для цього доведеться виконати! Джеймс Джоуль здійснив багато важливих відкриттів і винаходів. Серед них – прецизійні термометри для вимірювання температури з точністю до 1/360 градуса.



Установка Джоуля для визначення механічного еквіваленту теплоти



Абсолютний нуль температури

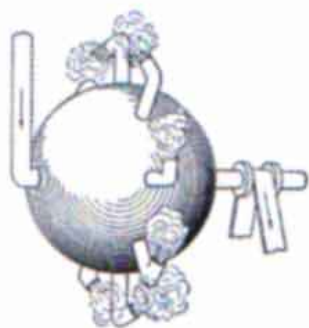
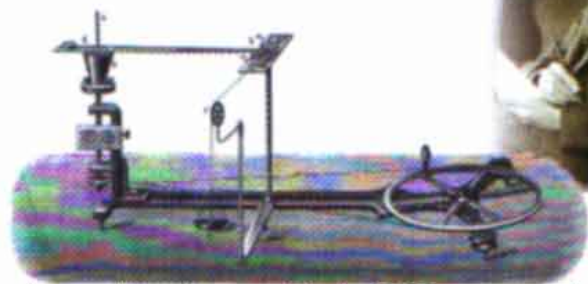
Отже, температура – це міра енергії рухомих частинок. Якщо температура зменшується, швидкість руху частинок також зменшується. Цікаво, а за якої температури вони зупиняться? Виявляється, тепловий рух зникає за $-273,15^{\circ}\text{C}$. Нижчої температури немає! Чому б тоді не обрати найнижчу температуру за нуль градусів? Просто зсунути шкалу Цельсія на $273,15^{\circ}$ вниз. Тоді лід плавитиметься за температури $273,15^{\circ}$, а вода кипітиме за $373,15^{\circ}$. Будь-яка температура матиме додатне значення. У 1848 році таку шкалу запропонував видатний англійський фізик Вільям Томсон. За наукові досягнення в лабораторії університету Глазго на річці Кельвін він перший з англійських учених отримав дворянство і титул лорда Кельвіна. Температурною шкалою Кельвіна зараз користуються в усьому світі.

Виявляється, фізичні закони, в яких фігурує температура за шкалою Кельвіна, мають доволі простий вигляд. Так завдяки Вільяму Томсону невелика річечка Кельвін прославилася на весь світ. Один градус за шкалою Цельсія і Кельвіна має однакову величину. Тому, переводячи температуру з однієї шкали в іншу, достатньо додати або відняти $273,15$ або приблизно 273 . За шкалою Кельвіна температура тіла людини дорівнює приблизно 310 K . Зверніть увагу: значок градуса ($^{\circ}$) біля букви K не ставлять і слово „градус” не вимовляють. Кажуть: **триста десять кельвін**. Такі правила діють з 1968 року після резолюції Генеральної конференції щодо мір і ваг. Раніше писали 310°K і вимовляли „триста десять градусів Кельвіна”.

Однак головне в абсолютній термометричній шкалі³, без сумніву, не те, як саме назвати одиницю її вимірювання. Головне – у зручності і зрозумілому фізичному змісті. У 1848 році, коли Вільям Томсон запропонував свою шкалу, він не поділяв поглядів Джоуля щодо теплового руху частинок речовини і надавав перевагу загальноприйнятій теорії теплецю. Після дискусії з Джоулем, численних наукових робіт і відкриттів він змінив свої погляди на теплоту, отримав титул лорда Кельвіна і став одним з найша-

³Так називав шкалу сам Вільям Томсон у своїй праці 1848 року „On an Absolute Thermometric Scale”.

Установка Івана Пулюя для визначення механічного еквіваленту теплоти



новніших фізиків у світі. А 1848 року у віці 24-х років талановитий британець аналізував поведінку газового термометра. За пониженої температури об'єм газу в термометрі зменшувався. За незмінного зовнішнього тиску об'єм газу зменшувався на однакову кількість процентів, не залежно від того, яким саме газом була наповнена посудина. Але дивовижним було не лише це. За пониження температури на один градус, від 0°C до -1°C , об'єм газу зменшувався на $0,366\%$, а за пониження температури на десять градусів, від 0°C до -10°C , об'єм зменшувався на $3,66\%$ (у десять разів більше). Цікаво, а що буде за пониження температури на $100/0,366 = 273$ градуси? Об'єм газу повинен зменшитися на 100% , тобто до нуля! Хіба це можливо? Температуру -273°C Вільям Томсон назвав безконечним холодом, якому на температурній шкалі відповідає кінцева відмітка. На думку Томсона, досягнути найнижчої температури неможливо. Те саме стверджує третє начало термодинаміки.

Три кита термодинаміки

Термодинаміка, наука про теплоту і перетворення енергії, базується на трьох законах, які за традицією називають початками. Перше начало термодинаміки є законом збереження енергії стосовно теплових явищ. Теплота, надана тілу, витрачається на виконання роботи і збільшення його внутрішньої енергії. Відповідно до другого начала теплота самовільно може переходити лише від більш нагрітого тіла до менш нагрітого.

Для того, щоб нагріти гаряче тіло за рахунок охолодження холодного, треба затратити енергію і виконати роботу. Так працює кондиціонер у режимі обігріву, споживаючи електричну енергію. При цьому повітря у кімнаті нагрівається за рахунок охолодження повітря на вулиці. Втім, і в стандартному





Герман Гельмгольц



Вальтер Нернст



Рудольф Клаузіус

режимі кондиціонер робить те саме, але у зворотному напрямку. За допомогою електрики він нагріває повітря на вулиці, охолоджуючи його у кімнаті. В цьому сенсі квартира з кондиціонером нічим не відрізняється від холодильника. Включивши влітку кондиціонер, ми передаємо теплоту зсередини назовні і (як продукти в холодильник) краще переносимо спеку. Кондиціонери, холодильники, парові турбіни, двигуни машин, кораблів, літаків і ракет – все це приклади застосування термодинаміки. Але пам'ятаймо, що перші кроки були зроблені 160 років тому Джеймсом Джоулем, Робертом Майєром і Германом Гельмгольцем, які сформулювали закон збереження енергії і перше начало термодинаміки. Згодом Вільям Томсон і Рудольф Клаузіус сформулювали друге начало термодинаміки. І значно пізніше, вже на початку двадцятого століття, Вальтер Нернст дійшов висновку про неможливість досягнення абсолютного нуля. Він писав: „Неможливо скінченною кількістю будь-яких впливів охолодити тіло до 0 К”.

Все нижче і нижче...

Зараз існує багато різноманітних способів охолодження речовини. Найнижча температура, якої досягали люди, становить одну десятиміліардну кельвіна. Європейські вчені розробляють проекти досягнення температури один фемтокельвін ($1 \text{ фК} = 0,000000000000001 \text{ К}$). Для цього необхідна спеціальна космічна лабораторія. І все ж, абсолютний нуль температури недосяжний. До нього можна наблизитися і наблизитися, але досягнути його неможливо. Кожен наступний крок стає дедалі коротшим. Як у моделі Всесвіту, яку придумав видатний французький математик і фізик Анрі Пуанкаре. Жителі всесвіту Пуанкаре вважають свій світ безконечним, а для нас він лише куля, температура якої зменшується

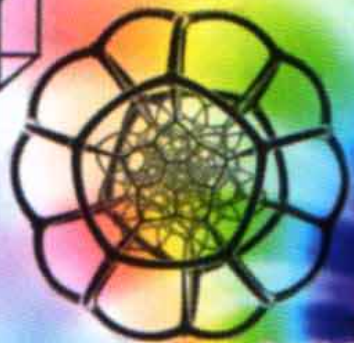
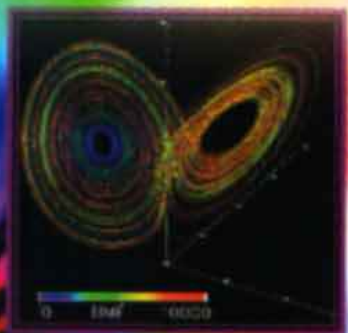
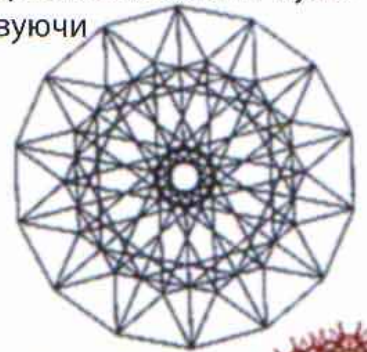




Анрі Пуанкаре

від центру і на поверхні набуває найменшого значення 0 К. За пониження температури всі тіла у світі Пуанкаре однаково стискаються, наче газ у термометрі Вільяма Томсона. „Цей світ обмежений з точки зору нашої звичайної геометрії, – писав Пуанкаре, – але він здаватиметься безмежним для його жителів. Справді, якби вони захотіли наблизитися до граничної сфери, то охолоджувалися б і ставали все меншими і меншими. Тому їхні кроки постійно б вкорочувалися, і вони ніколи не змогли би досягнути межі”.

Звичайно, в реальному світі об'єм тіла не може зменшитися до нуля. Навіть якби його температура становила 0 К. Воно ж складається з частинок, які мають власний об'єм, так само, як неодимовий куб, знерухомлений за відсутності теплових коливань. Але тіл з температурою 0 К у природі не існує. В цьому сенсі абсолютний нуль температур є абстракцією. Чи варто в такому випадку використовувати 0 К? Звичайно, варто! Абсолютний нуль температури – дуже зручне поняття. Використовуючи саме абсолютну температуру, записують різні фізичні закони, які відіграють важливу роль у існуванні життя на Землі. Про ці дивовижні закони ми поговоримо у наступній статті.



Жива природа



Марія Надрага

ПЛОДОЇ

До плодових¹ відносять дикорослі чи культивовані полікарпічні² рослини, що дають плоди, які споживають в їжу свіжими або у переробленому вигляді, а також рослини, які використовують як підщепи³. Серед усього розмаїття груп культурних рослин, які людина вирощує заради корисних плодів та насіння, плодови культури мають чи не найбільший асортимент рослин, які постачають нам найрізноманітніші поживні плоди та насіння, на що вказує і сама назва цієї групи.

¹Часто навіть у підручниках щодо плодових культур вживають термін „плодово-ягідні“ чи „плодові і ягідні рослини“. Однак слід звернути увагу на ненауковість протиставлення плодових та ягідних рослин, адже ягоди – також плоди.

²Полікарпічні рослини – багаторічні рослини, що неодноразово цвітуть та плодоносять впродовж свого життя.

³Підщепка – рослина, на яку при щепленні (способі штучного вегетативного розмноження рослин) пересаджують прищепу (відрізок пагона (живця) чи бруньки) іншої рослини.



Жива природа



КУЛЬТУРИ





Плодові культури належать до різних систематичних груп. Велике розмаїття плодових культур є серед Розових, Маслинових, Жимолостевих, Жостерових, Руттових, Шовковицевих та багатьох інших родин покритонасінних рослин.

Вивченням біологічних особливостей плодових культур, закономірностей їхнього росту та розвитку, а також технологій вирощування займається окрема наука – плідівництво.



У лабіринті класифікацій

Існує багато класифікацій плодових культур. Справді, за основу класифікації можна взяти різні ознаки та критерії: будову плоду, таксономічну спорідненість, екологічні особливості рослин, способи використання плодів, ознаки транспортабельності плодів, життєву форму рослин (дерева, куці, кущики, багаторічні трав'яні рослини, ліани та ін.).

Традиційно соковиті плоди дерев називають фруктами, плоди трав'янисто-кущових рослин – ягодами, а сухі плоди, у яких в їжу використовують насіння – горіхами. Відповідно, плодові рослини, які дають горіхи, належать до горіхоплідних⁴, ягоди – ягідних, фрукти – фруктових (серед них розрізняють зерняткові та кісточкові) рослин. Така „традиційна“ класифікація є поширеною та до певної міри підходить для плодових культур помірної зони, які здавна культивує та використовує людина. Однак труднощі виникають при спробах класифікації тропічних та субтропічних рослин, а також так званих нових плодових культур, відносно недавно введених у культуру. У таких випадках науковці виокремлюють додаткові групи чи у межах загальноприйнятих чотирьох груп визначають підгрупи. Очевидно, що традиційна класифікація потребує вдосконалення, але не варто забувати, що будь-яка класифікація є до певної міри „штучною“ та суб'єктивною, а тому створити ідеальну систему навряд чи колись вдасться.

Де вирощують плодові рослини?

Серед плодових культур, які використовує людина, є багато дикорослих (чорниці, лохина, журавлина, горобина, ліщина, бук та ін.). Однак більшість рослин людство ввело у культуру, і на їхній основі виведено багато різноманітних сортів. Основні культурні плодові рослини сформувалися в доісторичний період. Батьківщиною більшості плодових культур є Південно-Східна, Передня і Середня Азія, Закавказзя і узбережжя Середземного моря. Письмові джерела вказують нам на те, що плодові були знані у Стародавніх Вавилоні та Асирії, у

⁴До горіхоплідних культур іноді некоректно відносять такі голонасінні як кедр, пінію тощо. Пам'ятайте, що плоди мають лише покритонасінні рослини.





Китаї та Індії, Стародавніх Греції, Єгипті та Римі. Учені вважають, що яблуна, груша, слива, персик, абрикоса, маслина і гранат в культурі приблизно 5–6 тисяч років, а черешня, вишня і лимон – понад 2000 років.

Сьогодні плодови вирощують практично повсюдно, у різноманітних кліматичних зонах. Так, у помірних областях Північної півкулі культивують переважно зерняткові (яблуні, груші), кісточкові (сливи, черешні, вишні), горіхоплідні (волоський горіх, фундук) та різноманітні ягідні рослини (суниця, полуниця) та багато інших. Відповідно, у субтропіках повсюдно вирощують мушмулу, маслину, унабі, гранат, інжир, ківі, хурму, фейхоа, різноманітні цитрусові, фісташку; а у тропічних країнах – банани, манго, папайю, кокоси, кавові дерева та ін.

„Комора вітамінів” і не тільки!

Плоди та насіння більшості плодкових культур містять від 4,5 до 23,0 % легкозасвоюваних цукрів (фруктозу, глюкозу, сахарозу). Високий вміст цукрів є, зокрема, у плодах різноманітних ягідних та кісточкових культур (інжиру, хурми, абрикосів, винограду, суниць та ін.). Окрім цього, плоди та насіння плодкових культур містять різноманітні органічні кислоти (яблучну, лимонну та ін.), фенольні сполуки, ароматичні, пектинові та дубильні речовини, а також мінеральні солі, в яких є понад 50 хімічних елементів, зокрема Ферум, Фосфор, Калій, Кальцій, Магній, Бор, Молібден та ін. Фрукти та ягоди є справжніми „коморами” вітамінів С, В₁, В₂, В₆, Р, РР, Е, провітаміну А тощо. Насіння горіхоплідних





культур містить багато білків та жирів. Наприклад, у насінні волоського горіха, фісташки справжньої та мигдалю міститься до 22% білків і (65–77)% жирів. Їхня калорійність вища, ніж калорійність риби, м'яса, хліба, і майже така, як у вершкового масла.

Споживаємо у їжу і не тільки

Значення плодових культур у житті людини надзвичайно велике. Це, у першу чергу, корисні та поживні продукти харчування. Споживання плодів позитивно впливає на обмін речовин в організмі, сприяє підвищенню стійкості організму до захворювань та радіаційних уражень. Фрукти та ягоди сприяють кращому засвоєнню різноманітних поживних речовин, які надходять до нашого організму у складі продуктів харчування тваринного походження, а тому їх



рекомендують обов'язково вводити у повсякденний раціон. Медики обґрунтували: мінімальна річна норма споживання фруктів і ягід для однієї людини становить приблизно 100 кг. Особливу цінність мають свіжі плоди. На щастя, сучасні технології вирощування та наявність великої кількості сортів плодових культур дають змогу практично круглий рік споживати свіжі фрукти та ягоди. Однак у їжу вживають і заморожені та висушені плоди і насіння, а також джеми, компоти, соки, сиропи, повидла, мармелад, цукати, варення, олії тощо.

Плоди та насіння багатьох плодових культур використовують і як допоміжні лікувальні засоби при застудних, шлунково-кишкових захворюваннях, авітамінозах, профілактиках атеросклерозу, онкозахворювань тощо. Фрукти та ягоди є одними з найважливіших дієтичних продуктів харчування, їх рекомендують вносити у раціон тим, хто худне, адже цінність більшості плодів та насіння плодових культур як джерела енергії – дуже незначна (виняток – насіння горіхоплідних, банани тощо).

Плоди та насіння плодових культур є сировиною для найрізноманітніших галузей промисловості (фармакологічної, парфумерної, сільськогосподарської тощо). Так, з вича-





вок яблук та шкірочок плодів цитрусових виготовляють пектин, який використовують для виробництва ліків, що знижують рівень холестерину у крові, покращують перистальтику кишечника та виводять токсини з організму людини. Пектин застосовують і як харчову домішку для виготовлення желе, кондитерських виробів, майонезу, кетчупу тощо. З вичавок яблук, груш, смородини і ін. плодів виготовляють фруктові порошки, які застосовують у харчовій промисловості. З відходів від переробки зерняткових культур виготовляють оцтову, лимонну, молочну кислоти. Насіння кісточкових культур використовують для виробництва активованого вугілля, виготовлення клею, полірувального матеріалу для ливарного виробництва тощо. З плодів зерняткових культур виробляють фруктове кормове борошно для потреб тваринництва. У наш час особливою популярністю користуються натуральні барвники, які виготовляють з інтенсивно забарвленої сировини (наприклад, плодів аронії чорноплідної, смородини чорної та ін.). Так само користуються популярністю різноманітні натуральні косметичні засоби (мило, креми, парфуми та ін.), основними складниками яких часто є плоди та насіння плодівих культур (мигдалю, маслини та ін.). Кору, листки каштана та горіха, оплодні граната використовують для отримання дубильних речовин, які широко використовуються для обробки шкір.

Як і зернові культури, плодіві вирощують не тільки заради плодів та насіння. Практичне значення має деревина окремих видів рослин (груші, волоського горіха, черешні, яблуні, каштана, хурми, буку та ін.). Плодіві сади – чудові медоноси, вони прикрашають міста і села, сприяють поліпшенню мікроклімату та очищенню атмосферного повітря.



Олена Крижановська

ДРАКОНІВ ФРУКТ -

колюча груша чи молодильне яблучко?

Сьогодні на полицях супермаркетів поряд із вже звичними для нас тропічними „гостями” – апельсинами, грейпфрутами, бананами та навіть кокосами чи ананасами, з якими більш-менш все зрозуміло, – можна побачити дуже химерних „незнайомців”. З першого погляду не зрозуміло, овоч це чи фрукт. А про смак можна лише здогадуватися. Цікаво дізнатися, що воно таке яскраве, ні на що не схоже?

Чи не родич капусти? Може, там всередині солодкий сік, а може – одна суцільна кістка з тоненьким прошарком чогось їстівного, в чому і смаку одразу не розбереш?

Купувати навмання та куштувати все підряд? Це не всі можуть собі дозволити, бо коштують „прибульці” з далеких теплих країв досить дорого. Відчуваєш себе Алісою в Країні Див, де все навколо дуже химерне і кожна нова страва волає: „З’їж мене! З’їж мене!”

Може, краще спочатку зібрати досьє на їстівного „незнайомця”, познайомитися з ним ближче, а вже потім вирішувати, чи варто тягнути той плід до рота?





Hylocereus polyrhizus

Жовта пітайя
(*Hylocereus megalanthus*)

Це дослідження доступне кожному допитливому та спостережливому, хто має схильність до розв'язування таємниць природи, тобто кожному читачеві „Колоска”.

Ось перший у черзі – яскравий овальний плід, схожий на крупний лимон. Але не бувають лимони рожево-малиновими, не стирчать на них в усі боки трикутні зелені луски, наче у шишки. Якщо розрізати навпіл, всередині – білий крем із дрібними чорними цятками, наче морозиво з маком. Справжній прибулець! І називається чудернацько: пітахайя або пітайя. Наче бойовий вигук племені індіанців: „ПІ-ТА-ХАЙ-Я"! Інша назва більш зрозуміла, проте не менш загрозлива: драконів фрукт.

Чому „драконів”? Мабуть, через лускату шкірку. Пітайя – їстівний плід ліаноподібного повзучого епіфітного кактусу хілоцереус (*Hylocereus*), який любителі кактусів називають „трикутник” і вважають нецікавим об'єктом для вирощування.

Хілоцереус легко впізнати за трикутним зрізом стебла. Тому його так зневажливо і кличуть „трикутником”, гадаючи, що більше ця рослина нічим не може здивувати. Можливо, у горщику на підвіконні хілоцереус не справляє особливого враження, але у природі величезний кущ зі звисаючими гілками має справді величний вигляд. За сприятливих умов, коли не дуже спекотно (не вище 40 °С) та дощі не надто рясні, гілки хілоцереусу вкриваються великими білими ароматними



квітами. Цвітуть вони тільки вночі, як і багато інших кактусів, і лише одну ніч. Приблизно через місяць на місці квітів зав'язуються червоні або жовті смачні соковиті плоди. Оце і є солодка пітайя.

Розповсюджені кактуси хілоцереуси у Мексиці та у всіх районах Центральної і Південної Америки, де сухий тропічний клімат з помірними опадами, і можуть давати 5–6 врожаїв на рік! Індіанцям Південної Америки цей плід відомий здавна. Першим європейським мандрівником, який 1553 року описав пітайю у своїй „Хроніці Перу“, був той самий дон **Педро С'єса де Леон**, який відкрив гра-надилу або плоди пасифлори¹.

Про пітайю він пише так: „Невеличкі долини та схили (у провінції Арма) схожі на сади. Там багато різних плодових дерев, і одне з них дуже смачне, називається пітахайя, пурпурового кольору. І якщо з'їсти хоча б один, сеча стане пурпуровою, наче кров!“

Видно, що дон Педро любив солодке та був хоробрим мандрівником, не боявся куштувати незвичні плоди і відкрив їх чимало. Збираючи „досьє“ на фруктових прибульців, ми ще згадаємо цього поважного іспанського сеньйора. До речі, плоди пітайї бувають трьох видів: жовті з білою серцевиною, червоні з білою серцевиною та червоні ззовні та всередині. Лише останній плід із червоною серцевиною (*Hylocereus polyrhizus*) тимчасово (це шкідливо) підфарбовує

¹Читай статтю „Пасифлора – краса, що лікує серце“ в журналі „КОЛОСОК“ № 3/2013.





сечу. Можливо, за цей підступний жарт пітахайя і отримала свою англійську назву „драконів фрукт”? Мовляв, той ще фрукт!

Найчастіше трапляються рожево-червоні ззовні та білі всередині драконові фрукти, які не мають такого вражаючого „кольорового” ефекту.

Інша, теж англійська назва пітайї, – „колюча груша”. І не лише тому, що лусочки на плоді стирчать, наче колючки. У доволі рідкісного жовтого виду пітайї лусочки справді можуть перетворюватися на тверді колючки. Через це жовту і червону пітайї вчені раніше відносили до різних видів. І називалася жовта пітайя „колюча груша” селеніцереус (*Selenicereus*), а не хілоцереус. Але пізніше з’ясували (чи то пак, розсмакували!) і затвердили для жовтого виду назву *Hylocereus megalanthus*.

Плоди пітайї культивують на плантаціях у багатьох тропічних країнах Південно-Східної Азії: у В’єтнамі, Таїланді, на Філіппінах, у Малайзії, Японії, Китаї, Тайвані, а також в Ізраїлі, Австралії та в США (на Гавайях).

Зазвичай плоди драконового фрукту мають масу 150–600 грамів, але маса деяких велетнів сягала кілограма! Жовті плоди мають більш насичений солодкий смак, ніж червоні. Дрібними чорними кісточками та ніжним кисло-солодкуватим смаком пітахайя нагадує ківі. Але її смак більш „водянистий”, такий, наче ківі змішали з морозивом. Схожість буде ще більша, якщо плоди охолодити – так вони смакують краще.

Розрізавши драконів фрукт, можна їсти м’якоть ложкою разом із насінням, як у того ж ківі. У насінні містяться корисні ліпіди, але для того, щоб організм їх засвоїв, насіння треба розжувати. Шкірка пітайї товста і неїстівна.



Шкірка пітайї

Вибирати слід яскраву пітайю, без плям, не надто тверду. Зрілий плід трохи вдавлюється пальцем. Якщо ви обрали занадто жорстку пітайю, дайте плоду полежати кілька днів та дозріти. Але якщо всі лусочки пітайї сухі та ламкі, швидше за все, драконів фрукт перезрів, цьому вже не зарадиш.

Користь від насіння – лише побічна „радість”, порівняно з тим, чим дивує вечних-дослідників пітахайя. Драконів фрукт добре втамовує спрагу, він солодкуватий, але низькокалорійний і запобігає багатьом шкідливим процесам в організмі. Окрім клітковини, кальцію, фосфору, вітамінів (найбільше вітаміну С), пітайя багата білками, тому її любляють вегетаріанці. Клінічні дослідження довели, що драконів фрукт знижує та нормалізує рівень цукру в крові, тож він корисний для хворих на цукровий діабет.

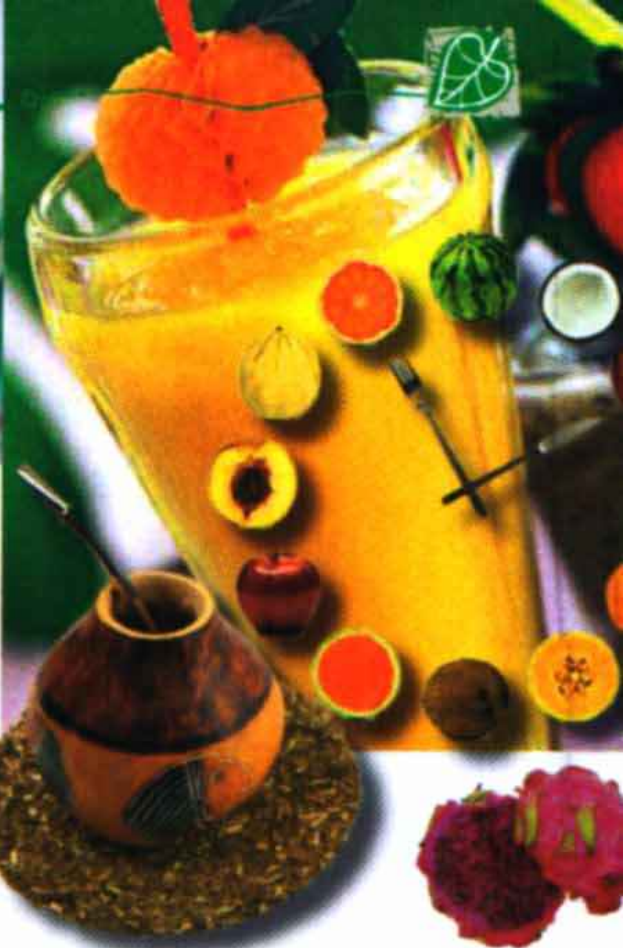
Драконові фрукти при постійному вживанні знижують рівень холестерину, нормалізують кров'яний тиск, полегшують хронічні захворювання дихальних шляхів. Також пітайя зміцнює кісткову тканину, покращує апетит та процеси травлення, тому особливо корисна для дітей. Але найцінніша властивість пітайї – її насиченість антиоксидантами, які сповільнюють процеси старіння організму. Спеціаліст зі здорового харчування Шона Бутс називає драконів фрукт еліксиром молодості!

Однак покладатися лише на „молодильне яблучко” з далеких країв замало. Щоб зберегти здоров'я та молодість, треба активно рухатися, дихати свіжим повітрям і вживати здорову сезонну їжу, яка зростає значно ближче, ніж казкова пітайя – на українськихгородах.

У країнах, де драконові фрукти звичні, як у нас яблука або лимони, з них готують джеми, соки, коктейлі, навіть вино, шматочки свіжих фруктів додають у йогурти та морозиво, нарізають пітайю у фруктовий салат.

Істівні не лише плоди, а й квіти хілоцереусу. Вони свіжі та солодкуваті на смак. Індіанці Південної Америки любляли трав'яні чаї „мате”. У тих місцях, де росла пітахайя, її квіти сушили та заварювали як чай.





Лікарські властивості мають не лише плоди, а й свіжі квіти та зрізані стебла кактусу хілоцереус. Ліки з них знімають спазми серцево-судинної системи та стимулюють кровообіг.

Якщо вам пощастить скуштувати драконів фрукт, насіння можна висадити у горщик та вирощувати хілоцереус удома. Він легко розмножується відростками, а для того, щоб рости розлогим кущем, майже деревом, потребує великих горщиків. Витримує навіть короточасні заморозки, але дуже не любить надмірного поливу.

Хтозна, якщо створити для кактуса умови близькі до природних, до яких пітайя звикла у долинах далекого Перу та нагір'ях Мексики, однієї ночі хілоцереус зацвіте... Якщо не прогавити цей момент та провести запилення, на вашому підвіконні цілком може вирости справжній найсвіжіший драконів фрукт, південноамериканське „молодильне яблучко” – пітахайя.





1. Назва типу плодів на картині російського художника Юлія Клевєра „Ягоди“.
2. Супліддя на картині фламандського живописця Осіаса Беєрта „Натюр-морт з фруктів“.
3. Тип плодів на картині Хосе Ескофєта „Натюрморт з грушами“.
4. Тип багатонасінних плодів на картині фламандського живописця Якоба ван Еса „Виноград з волоським горіхом“.
5. Гарбузина на картині української художниці Катєрини Білокур „...., морква, квіти“.
6. Багатокістянка на картині Джорджа Форстера „Натюрморт з вазою...“.
7. Однонасінні плоди на передньому плані картини П'єра Дюпуї „Сливи і персики на столі“.
8. Тип плодів, зображених на картині Хосе Ескофєта „Кошик з гарбузами“.
9. Тип плодів на картині французького художника Поля Гогєна „Натюрморт з апельсинами“.

Автор якої картини назвав плоди неправильно з точки зору біології?
Підготувала Валєнтина Олійник



Тетяна Остапенко

МОЛЮСКОВЕ МОРЕ

Частина 2

ЗАГАДКИ МОРЯ

В природних екосистемах Азовського моря і прилеглих лиманів молюски відіграють дуже важливу роль. Вони не лише ланка ланцюгів живлення, але й біофільтри, складова частина природних угруповань, джерело їжі для людини, добавка до корму свійських птахів, матеріал для будівництва та сувенірів. Сподіваюсь, ти обов'язково знайдеш їх на березі нашого теплого і гостинного Азовського моря. Наша розповідь – чудова підготовка до твоєї подорожі на південь. Ти обов'язково знайдеш на березі цікаву колекцію цих дивовижних представників морських глибин. Отож, чиї черепашки можна знайти в золотому піску?



Фото 1. Кардіум

Серцевидка (*Cerastoderma glaucum*) – молюски найчисельнішої групи мілководних, переважно теплолюбних форм Азовського моря. Саме їхні черепашки утворюють коси моря, ними переповнений мул, а місцеві пляжі вкриті білим, наче сніг, піском з уламків черепашок молюсків. За-





барвлення цих черепашок сірувато-буре або світло-буре. Наша серцевидка виростає завдовжки 55 мм, заввишки – 40, завширшки – до 32 мм. На пляжах можна знайти неушкоджені черепашки „свіжих” моллюсків, які мають дві стулки разом (фото 1).

Для серцевидки характерна товста черепашка, овальна або округла, з маківками, зміщеними до переднього краю. Вона й справді схожа на серце. На зовнішній поверхні чітко виражені ребра, які розходяться від середини до країв, вкритих шипами або лусочками. На черепашці серцевидки можна налічити від 20 до 24 ребер.

Серцевидка живе на дні у відкритих частинах Азовського моря, на мулистих або піщаних ґрунтах на глибинах 8–10 м, але найбільші скупчення цього моллюска трапляються на глибинах 6–10 м. У деяких місцях біомаса серцевидки перевищує 2 кг на 1 м². Рясний фітопланктон і багатий детрит моря створили чудові умови для цього виду. За типом живлення ці моллюски – фільтратори, які очищають море. Вони живуть колоніями, зариваючись в мулистий пісок. У серцевидки добре розвинена нога, за її допомогою моллюски не лише повзають і зариваються в ґрунт, але й можуть підстрибувати на висоту до 20 см. Вдалих стрибок рятує серцевидку від хижачок – морських зірок.

Дрібних серцевидок або їхні молоді форми охоче поїдають риби. Деякі види серцевидок їстівні і є об'єктом промислу.

Морський черенок (*Solen vagina*, Linne, 1758) – своєрідний двостулковий моллюск з дуже витягнутою черепашкою. Назвали його так через стулки, які нагадують черенки. Діти часто називають черепашки цього моллюска „нігтиками” або „нігтем русалки” (фото 2).

Черепашка черенків тверда і гладенька, майже прямокутна, краї ледь щербаті, внутрішня частина фіолетова. Маківки зсунуті до переднього краю черепашки. Завдяки потужній нозі і видовженій формі черепашки черенок



прудко заривається в пісок у вертикальному положенні на глибину до 50 см. Деякі види здатні навіть плавати завдяки рухам ноги.

Черенки багатьох видів можуть стрибати, використовуючи реактивну тягу води, яку вони викидають з сифонів. Такі моллюски не фільтрують



Фото 2. Морські черенки



Фото 3. Венос морський

воду, а повзають, всмоктуючи довгим сифоном їстівні відходи на дні.

Венос морський (*Venus gallina*) описав Карл Лінней 1758 року. Цей вид дав назву родині *Venerida*, яка налічує 29 сучасних сімейств (фото 3). У представників родини *Venerida* заокруглено-трикутна черепашка з маленькими маківками, дуже зсуненими вперед; ребра густі, неправильні, часто розгалужені, іноді позаду мають додаткові реберця. Ти легко впізнаєш цю білу черепашку з трьома широкими бурими радіальними смугами, білою внутрішньою поверхнею та характерною бузковою плямою всередині. Довжина черепашки сягає 43 мм, висота – до 39, ширина – до 24 мм. У морі трапляється переважно на піску. Вид розповсюджений в Середземному, Егейському, Чорному і Азовському морях. Це досить чисельний вид молюсків в наших морях.



Фото 4. Тритія сітчаста

Тритія сітчаста, або **равлик-верша** (*Tritia reticulata*, Linne, 1758) – розповсюджений вид, облюбовує переважно каміння. Але цього молюска можна побачити і в піску, і в мулі, і в





ракушняку. Його називають і *вершею*, і *черепашкою*, і *черв'яком*, і *п'явкою* (фото 4). Черепашка струнка, закручена на 7–10 ледь випуклих обертів, розділених неглибоким швом. Забарвлення від світло-жовтого до темно-бурого, на світлих черепашках є бурі смуги. Висота черепашки сягає 32 мм, ширина – до 18 мм.

Рибаки, які ловлять рибу в Азовському морі, добре знають цього черевонного молюска. Тритія неабияк ускладнює рибальство: там, де її особливо багато, молюски вмиють з'їдають настромлену на гачок наживку. Раки-самітники (діогени) часто використовують черепашки тритій для своєї хатки.

Мія звичайна (*Mya arenaria*, Linne, 1758), або **мія піщана, піщана черепашка** – емігрант, порівняно недавно потрапила з Північної Європи спочатку у Чорне, а потім і в Азовське море. Має тверду, помірно випуклу овальну черепашку з товстими концентричними смугами, вкритими невеликими бугорками. Забарвлення брудно-біле. Розпізнати цю черепашку дуже легко – вона *найбільша серед усіх черепашок на пляжі* (фото 5). Довжина найбільшого екземпляру з Чорного моря – 52 мм, висота – 33, ширина – 18 мм. Мешкає на піщаних ґрунтах.



Фото 5. Мія звичайна

Середземноморська мідія (*Mytilus galloprovincialis*, Lamarck, 1819) належить до сімейства Мітиліда, або Мідії. Мідії – досить поширений і чисельний вид в Азовському морі, належать до довгожителів (деякі види живуть до 100 років).

Усі види цього сімейства мають черепашку „мітилідного” типу: чотирикутно-клиновидну, помірно опуклу, з дуже зміщеними вперед маківками (фото 6). Краї черепашки зсередини гладкі; зовнішня поверхня чорно-фіолетова, інколи майже чорна, внутрішня має слабо розвинений синій або

синьо-коричневий перламутровий шар. Довжина черепашки до 140 мм, висота – до 75 мм, ширина – до 52 мм. Нога невелика, пальцеподібна. Мешкають мідії поблизу берега і на невеликих глибинах. На твердому субстраті за допомогою пучка шовковистих міцних ниток молюск утворює величезні скупчення. На м'яких



Фото 6. Мідії



грунтах тварини прикріплюються до дрібних камінців, порожніх стулок, утворюючи **друзи**, а на скелях і камінні, що омиваються водою, – **щітки**.

Мідії – унікальні молюски. Звичайна мідія пристосовується до значних коливань солоності води в межах (3–0,3) ‰. Але за пониженої солоності молюск росте повільно і розміри його значно менші. Зі збільшенням сонячної активності швидкість росту мідії зменшується в 2–2,5 рази, а в роки низької сонячної активності вони ростуть дуже інтенсивно. Витривалість молюска вражає: влітку на міліні мідія сильно нагрівається на сонці, а взимку може навіть промерзнути – і виживає.

Першість серед мешканців прибережної зони моря, які здатні проціджувати морську воду, без сумніву, теж належить мідіям. Харчуючись планктоном і органічним детритом, вони фільтрують і прекрасно очищують величезні маси води: лише за годину одна мідія фільтрує приблизно 3 л води. Щільне поселення мідій здатне відфільтрувати за годину майже 280 м³ води на кожний квадратний метр поселення. Молюски поїдають проціджені з води органічні частинки, а їх вживають у їжу гурмани, морські риби, птахи та ссавці.

Розміри представників **сімейства Пектиніда – морських гребінців (*Flexopecten ponticus*)** дуже різні, але всі черепашки надзвичайно красиві (фото 7). Як правило, верхня стулка гребінців дуже випукла, а нижня плоска. Скульптура поверхні че-



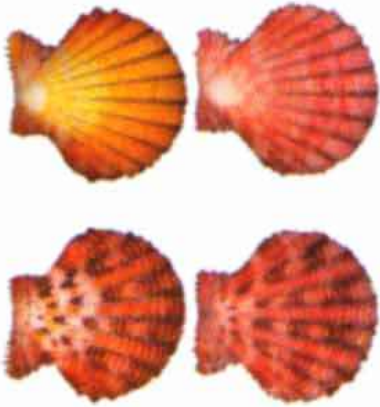


Фото 7. Морські гребінці

репашок викладена радіальними ребрами або відростками. Лінії росту видно чітко. Краї мантиї молюсків густо всіяні маленькими чорними очками і чутливими відростками, що реагують на хімічний склад води і відчувають ворога. Гребінці люблять піщане дно.

З усіх двостулкових молюсків гребінці – найпрудкіші тварини. Вони використовують незвичний для молюсків спосіб пересування – плавання. Швидко захлопнувши стулки, гребінці викидають з-під них воду і рухаються ривками за принципом реактивного руху. Крупний гребінець може стрибнути у довжину на півметра, і такий спосіб самозбереження особливо ефективний, коли молюск тікає від повільного хижака. У гребінців багато ворогів, найзапекліші з них – морські зірки, які майже винищили цього молюска в Азовському морі.

Ти познайомився з типовими молюсками нашого моря, а отже, готовий до пошуків! Піщаний берег здивує і порадує тебе, і ти привезеш додому колекцію чудо-черепашок, які знову покличуть тебе назустріч морю, вітру і сонцю, назустріч незабутнім враженням про дивовижних молюсків та їхні черепашки.

ЛАБОРАТОРІЯ ПУСТУНЧИКА

Хто їсть водорості?



Тобі знадобиться: дві прозорі посудини з водою, водорості, молюски, рибки, лупа.

Що треба зробити

- В одну банку з водою помісти рибку і водорості, а в іншу – молюсків і водорості.
- Впродовж місяця спостерігай за змінами у акваріумі, з'ясує, хто їсть водорості.

Що відбувається

У другій банці водорості пошкоджені, на них з'явилися яйця молюсків.





Тобі знадобиться: акваріум зі „старою” водою, молюски, лупа, шматок білої тканини.

Що треба зробити

- Поспостерігай за стінками акваріуму зі „старою” водою.
- Витри чистою тканиною скло акваріуму з внутрішнього боку.
- З’ясуй, хто залишає сліди (смужки) на стінках акваріуму.

Що відбувається

Молюски рухаються там, де залишився наліт. Вони очищають воду від баговиння.

Як втілювати черенків?

Під час великого відпливу в серпні вийди на берег моря і пошукай у вологому піску здвоєні у вигляді вісімки отвори, які залишає морський черенок, зариваючись у пісок. Є два способи полювання на черенків: за допомогою солі і гачка.

Полювання з сіллю. У кожний отвір вкинь декілька кристалів крупної солі, а зверху вливай трохи води, щоб сіль потрапила всередину. Черенок вирішить, що море піднялося, і впродовж декількох секунд сам підніметься на поверхню. Швидко схопи його двома пальцями, і ти виграв!

Полювання з гачком. Візьми спицю від парасольки або металічну дротину завдовжки 60 см і загни її кінець. Обережно встроми гачок у дірку. Коли відчуєш, що гачок на щось наштовхнувся, підхопи черепашку і витягни її. Черенок твій!





Яких видів молюсків найбільше в Азовському морі?

Що треба зробити?

- Намалюй на пляжі квадрат зі стороною 50 см.
- Збери усіх черепашок з цієї площі.
- Полічи, скільки черепашок кожного виду ти знайшов в межах квадрату.
- Занеси дані у таблицю.

Назва молюсків	Кількість черепашок у вибірці	Яке місце займає за за кількістю
Венос (<i>Venus gallina</i>)		
Сердцевидка (<i>Cerastoderma glaucum</i>)		
Донакс (<i>Donax trunculus</i>)		
Скафарка (<i>Scapharca inaequivalis</i>)		
Мія звичайна (<i>Mya arenaria</i>)		
Тритія сітчаста, або верша (<i>Tritia reticulata</i>)		
Середземноморська мідія (<i>Mytilus galloprovincialis</i>)		
Біттіум сітчастий (<i>Bittium reticulatum</i>)		

- Які молюски в Азовському морі є найпоширенішими? Які трапляються дуже рідко? Поміркуй над можливими причинами такого розповсюдження.

Дарія Біда

ЧОМУ ЗМІНЮЄТЬСЯ

ЧАСТИНА 2

Модель молекули вуглекислого газу, яка складається з двох атомів Оксигену і одного атому Карбону



КЛІМАТ ЗЕМЛІ?

Ми вже з'ясували, що парниковий ефект – для нашої планети явище дуже корисне,¹ адже парникові гази суттєво збільшують температуру повітря і найбільше – водяна пара. Якби атмосфера не містила водяної пари, температура на Землі була б лише $-5,6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Оскільки на вміст водяної пари в атмосфері ми вплинути не можемо, то ключовим запитанням є, як діяльність людства впливає на вміст вуглекислого газу, другого за ефективністю парникового газу. Саме тому вчені, які вивчають атмосферу, ретельно досліджують кругообіг Карбону.

Кругообіг Карбону на Землі

Карбон є основою молекул життя – білків, ліпідів, вуглеводів, тому його називають елементом життя. Основні запаси Карбону на Землі зосереджені у вуглекислому газі, більшість якого входить до складу атмосфери і розчинена у водах Світового океану. Атоми Карбону мігрують з однієї частини біосфери² в іншу. Учені ретельно вивчають кругообіг Карбону і з'ясовують, як саме він потрапляє в атмосферу, та досліджують його стоки – механізми, якими Карбон виводиться з атмосфери.

¹Читай журнал „КОЛОСОК”, № 4/2013.

²Невелика приповерхнева частина оболонки Землі, де існує життя.





Вуглекислий газ в атмосфері.

Рослини поглинають вуглекислий газ у процесі фотосинтезу. Під впливом світла з води та вуглекислого газу в рослинах утворюється кисень, а неістивні елементи ґрунту перетворюються у поживні речовини – білки та вуглеводи. Таким шляхом „елемент життя” потрапляє в структуру рослин. Далі Карбон може розіграти декілька „партій”.

- Карбон затримується в рослинах, доки вони не загинуть, а потім стає „кормом” для редуцентів (організмів, які живляться мертвою органікою і переробляють її до простих, неорганічних сполук). Врешті Карбон знову повертається в атмосферу в складі вуглекислого газу.

- Рослину з’їдає травоядна тварина. Карбон повернеться в атмосферу під час дихання тварини (або внаслідок її розкладання після смерті), або травоядну тварину з’їдає хижак, а далі – той самий шлях повернення в атмосферу.





● Рослина гине і під Землею перетворюється у викопне паливо, наприклад, вугілля. У цьому випадку Карбон похований під землею.

● **Вуглекислий газ у Світовому океані.** Для вуглекислого газу, розчиненого у водах Світового океану, природа теж передбачила декілька сценаріїв.

● Між атмосферою і Світовим океаном безперервно відбувається газообмін. Розчинений у воді вуглекислий газ за рахунок дифузії повертається в атмосферу.

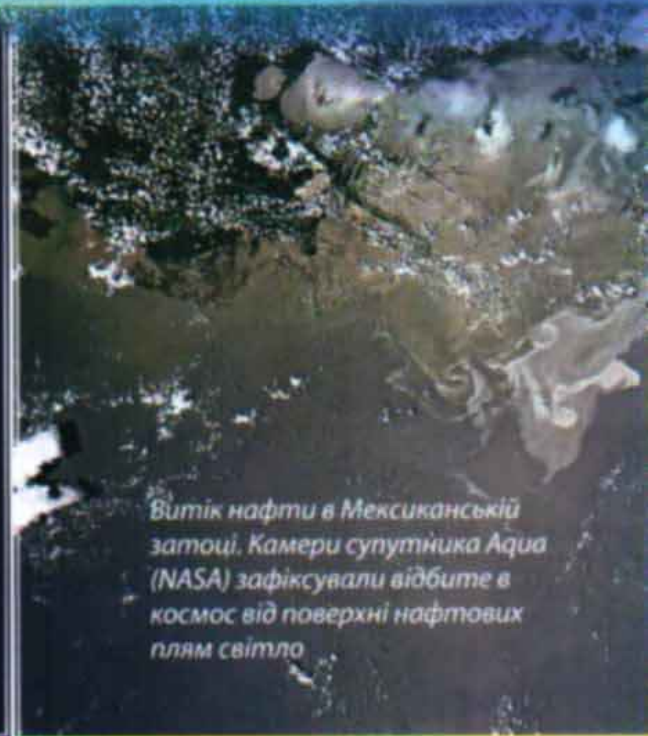
● Карбон потрапляє у тканини морських рослин або тварин і накопичується у вигляді покладів вапняку на дні океану або, навпаки, з покладів переходить у воду.

Якщо Карбон увійшов до складу осадових порід або викопного палива, він випадає з кругообігу (і з атмосфери). Причому, в лісах він накопичується десятиліттями, а в болотах – тисячоліттями. Нафта і газ, які добувають сьогодні у Західному Сибіру, – це Карбон, захоронений мільйони років тому. Такі процеси призводять до зменшення вуглекислого газу в атмосфері. Але внаслідок вулканічних вивержень та інших геотермальних процесів атмосфера впродовж існування Землі поповнювалася вуглекислим газом, і його концентрація в атмосфері не змінювалася. Зараз до цих природних джерел поповнення вуглекислого газу додаються викиди CO_2 під час спалювання викопного палива. Учені намагаються з'ясувати, яка ж кількість CO_2 є у тканинах рослин (наприклад, у щойно посадженій лісосмузі), бо такі засадження є стоками Карбону. Однак вони сумніваються, що теперішнє пришвидшене зростання вмісту вуглекислого газу в атмосфері можна зупинити лише шляхом насаджування лісів.





Хмари над вулканом Манам Папуа-Нової Гвінеї внаслідок виверження водяної пари з вулкану. Фото супутника EO-1 (NASA)



Витік нафти в Мексиканській затоці. Камери супутника Aqua (NASA) зафіксували відбите в космос від поверхні нафтових плям світло


У погоні за енергією

У природний кругообіг Карбону втрутилася людина. Вона виробляє їжу, формує середовище проживання, але найперше – видобуває і спалює викопне паливо. Переробка і спалювання горючих корисних копалин та органічних відходів забезпечує понад 95% сучасного виробництва енергії. Спочатку люди інтенсивно спалювали деревину, потім – кам'яне вугілля, а тепер нафту і природний газ. Впродовж року ми спалюємо таку кількість палива, яке природа створювала мільйон років! Побічним ефектом хижацького знищення лісів є збільшення вмісту вуглекислого газу в атмосфері.

Якби на нашій планеті не було лісів та океану, вміст вуглекислого газу в атмосфері був би значно вищий, ніж він є сьогодні. Приблизно половина всього антропогенного вуглекислого газу (викидів, джерелом яких є промисловість, транспорт, енергетика, сільське господарство та інша діяльність людини) з року в рік поглинається морями і біосферою суші. Причому на суходолі цю роль в першу чергу виконують природні ліси, які ми називаємо зеленими легенями планети.

Супутник Aqua космічного агентства NASA впродовж останніх семи років щодня вимірював рівень CO_2 в тропосфері Землі. Картина невтішна: рівень вуглекислого газу збільшується пришвидшеними темпами, причому най-





Викиди вулкану Набро. Попіл вигнав людей, що жили поблизу вулкана, з їхніх домівок і порушив повітряний зв'язок у регіоні

більше викидів вуглецю в атмосферу дають країни Північної півкулі, де розташована більша частина суші і промислово розвинених країн.

Учені прогнозують, що до середини XXI ст. вміст вуглекислого газу в атмосфері подвоїться, внаслідок чого температура підвищиться на 1,5–2 °С. Однак на думку деяких дослідників такі зміни можуть викликати прискорений фотосинтез і зіграти у розвитку цивілізації позитивну роль.

Звідки такий оптимізм? Оптимісти міркують так. Для фотосинтезу рослинам потрібний вуглекислий газ, тому збільшення його вмісту в атмосфері сприятиме росту дерев, адже він для них своєрідне добриво. Якщо вміст CO_2 в атмосфері зростатиме, це призведе до розростання лісів, які в свою чергу поглинатимуть ще більше CO_2 . Хіба не чудо? Природа дає собі раду!

На жаль, це ілюзія благополуччя. Без сумніву, підживлення вуглекислим газом впливає на вегетацію³. Супутники передають фото регіонів, де бувають ліси, які поглинають все більше і більше вуглекислого газу. Однак цей ефект – недовговічний. Учені застерігають: оптимісти не враховують важливий процес, який суттєво знижує або й зводить нанівець функцію біосфери поглинати вуглекислий газ.

³Вегетація – активний період життєдіяльності рослинних організмів.





Дерево, не поспішай!

Посилений ріст дерев призводить до їхнього передчасного старіння: у дерев, які ростуть в атмосфері, перенасиченій вуглекислим газом, знижується якість деревини. Відповідно, вони гірше протистоять хворобам, шкідникам, екстремальним погодним явищам і раніше вмирають, а накопичений ними вуглекислий газ швидше повертається в атмосферу. Щоб перевірити таку модель, довелося б експериментувати декілька століть. Але, можливо, варто перестраховатися? Тим паче, що екологи вже довели: у штучних лісових насадженнях швидкий ріст дерев означає й їхню швидку смерть. Не треба сподіватися на додаткове поглинання, коли мова йде про квоту викидів парникових газів у міжнародних зобов'язаннях щодо зниження рівня цих викидів. А це значить, що у цій справі є і політична складова...

Кіотський протокол

У 1997 р. в м. Кіото (Японія) відбулася Міжнародна конференція з глобальних змін клімату. Вона одногосно прийняла протокол, згідно з яким вперше в історії для індустріально розвинених країн встановлені обов'язкові до виконання кількісні показники скорочення об'єму викидів парникових газів.

Відповідно до Кіотського протоколу у 2008–2012 роках для кожної держави були встановлені обмеження. Європейський Союз зобов'язався скоротити емісію парникових газів на 8%, США – на 7%, Японія, Канада, Угорщина і Польща – на 6%. Для країн, що розвиваються, встановили свій норматив: Ісландії – на 10%, Австралії – на 8% і Норвегії – на 1%. Росія, Україна і Нова Зеландія до 2012 року зобов'язалися зберегти рівень викидів, не зважаючи на ріст промислового будівництва. Термін дії договору завершився 2012 року. У грудні 2012 року на конференції ООН у південноафриканському місті Дурбан делегати з понад 190 країн прийняли рішення продовжити Кіотський протокол і в рамках другої фази з 2013 по 2020 роки зменшити об'єми викидів парникових газів на 25–40%. Однак цього разу США, Росія, Канада, Японія та Нова Зеландія відмовилися брати участь у Кіотському протоколі.





Знайти рівновагу

Для Природи кругообіг речовин – це постійний процес, звична, рутинна робота. Втручання людини може порушити рівноважний кругообіг Карбону, якщо викидів вуглекислого газу в атмосферу буде більше, ніж його стоків у лісах та болотах. Чи були такі зміни у складі атмосфери в минулому? Без сумніву, адже глобальні похолодання і потепління мають циклічний характер і повторюються приблизно кожних 100 тисяч років: 90–100 тисячоліть триває зледеніння, після чого на 15–20 тисячоліть настає міжльодовикове потепління. Такі повторення зміни клімату (цикли Міланковича) пов'язані з положеннями Землі у космічному просторі та активністю Сонця. За останній мільйон років льодовиковий період наставав і завершувався щонайменше 10 разів, але „перепочинок” тривав тисячі років, і жива природа пристосувалася до змін. Зараз наслідки змін клімату можуть відбутися в терміни, порівнянні з тривалістю життя одного покоління. А тому поживемо – побачимо...

Зима в посушливих канадських Скелястих Горах. Температура була нижче -30°C , але через відсутність снігу поверхня озера була прозорою, і можна було бачити замерзлі бульбашки в товщі льоду





«Планета Земля»

Олександр Шевчук

АСТРОНОМІЧНА ОСВІТА

Небесний побратим Столової гори



40





В одному з попередніх чисел журналу¹ ви познайомилися зі Столовою горою, яка розташована на північний захід від Кейптауна – столиці ПАР. Столова гора знаходиться на південному березі Столової бухти і є візитною картою міста, а її силует зображений на прапорі Кейптауна. Гора офіційно визнана одним з семи нових чудес природи. Виявляється, у кейптаунській гори є небесний побратим! Щоправда, він не визнаний чудом світу, але небесна „прописка” робить його справді зірковим!

Як з'явилась і де знаходиться небесна Столова Гора



Мал. 1.

Нікола Луї де Лакайль

Столова Гора – сузір'я, запропоноване в 1754 році „першч прохідцем” південного неба абатом та астрономом **Нікола Луї де Лакайлем** на честь гори поблизу Кейптауна, на плато якої вперше були проведені детальні спостереження південного зоряного неба під час експедиції за проектом Паризької академії наук. Ця експедиція збрала величезний фактичний матеріал та провела астрометричні вимірювання. Лакайль визначив положення 10 000 зір Південної півкулі неба і включив їх у каталог. Він завершив розподіл південного неба на сузір'я; виокремив 14 нових сузір'їв і дав їм назви: Верстат живописця (сучасна назва Живописець), Мікроскоп, Повітряний Насос (Насос), Евклідів Квадрат (Наугольник), Октант,

Вітрила, Хімічна Піч (Піч), Інструмент гравера (Різець), Ромбовидна Сітка (Сітка), Майстерня Скульптора (Скульптор), Столова Гора, Телескоп, Циркуль, Маятниковий Годинник (Годинник). Лакайль запропонував поділити дуже велике сузір'я Корабель Аргонавтів (*Argo Navis*) на три сузір'я: Кіль, Компас та Корма.

У 1763 році, після смерті Лакайля, вийшла його робота „*Coelum Australe Stelliferum*” з латинськими варіантами назв введених ним сузір'їв, у тому числі і для сузір'я Столової Гори – *Mons Mensae*. У міжнародній астрономічній номенклатурі утвердився скорочений варіант назви – *Mensa* (*Men*). В назві сузір'я увічнений єдиний земний топонім з числа тих, які неодноразово астрономи різних епох пропонували (і навіть деякий час використовували в зоряних атласах), але які були відмінені і не „дожили” до нашого часу.



Столова Гора (мал. 2) – найтьмяніше сузір'я на небі (останнє, 88-ме місце серед сузір'їв за цим показником). Як і в інших південних сузір'ях цієї області неба, в ньому немає яскравих зір. Ясної і безмісячної ночі в Столовій Горі можна побачити неозброєним оком п'ятнадцять зір, більшість яких знаходиться на межі видимості. Чотири найяскравіші зорі утворюють маленьку трапецію в північній частині сузір'я, але ця характерна фігура нічим не нагадує кейптаунську Столову гору. Сузір'я Столова Гора займає на небі площу 153,5 квадратних градуса² (75 місце серед сузір'їв). На території України не спостерігається. Повна видимість лише в Південній півкулі, причому найкращі умови для спостереження у грудні (у Південній півкулі цей місяць є початком літа).



Мал.2. Столова Гора

На сході Столову Гору оточують сузір'я Лютячої Риби і Хамелеона, на заході – Південної Гідри. Сузір'я Золота Риба межує із Столовою горою на півночі, а південним „сусідом” Столової Гори є Октянт, в якому знаходиться Південний полюс світу.

Знайти Столову Гору на нічному південному небі досить просто. Якщо з'єднати уявною лінією яскраву зорю Канопус (α Кіля, друга за блиском після Сиріуса зоря земного зоряного неба) з галактикою Велика Магелланова Хмара, яка частково лежить в шуканому сузір'ї, то приблизно на останній чверті уявного відрізка буде знаходитись сузір'я Столової Гори.

Коштовності Столової Гори

Незважаючи на тьмяність та невиразність, сузір'я Столової Гори має свої принади та коштовності. Ось деякі з них.

Галактика Велика Магелланова Хмара (ВМХ) – карликова галактика „неправильної” форми³. Вона рухається навколо нашої Галактики по орбіті, яка має радіус приблизно 1,5 квінтільйони кілометрів (1500 000 000 000 000 000 км). За розмірами Велика Магелланова Хмара приблизно в 20 разів менша, ніж наша Галактика – Чумацький Шлях. У ній вдсятеро менше зір, аніж в нашій Галактиці, яка містить їх приблизно 250 мільярдів.

У 1987 році в Великій Магеллановій Хмарі спалахнула зоря, яку астрономи позначають SN 1987A. У 1994 році вчені за допомогою космічного телескопа „Хаббл” отримали зображення наслідків вибуху цієї зорі. На знімках чітко ви-



дно кільця, що утворилися навколо неї. Проте походження кілець – досі загадка. Є гіпотеза, що після вибуху виникла надщільна зоря, з якої вириваються струмені речовини, утворюючи кільця. Останнім часом учені помітили структурні зміни в кільцях.

Альфа Столової Гори (*α Men*, мал. 3) – зоря, яка знаходиться на відстані приблизно 33 світлових років від нас⁴. Вона є найяскравішою у сузір'ї і належить до класу жовто-оранжевих карликів. Її маса і діаметр складають 87% і 84% сонячних відповідно. Повний оберт навколо власної осі зоря здійснює за 32 доби. Вік зорі оцінюється приблизно в 10 мільярдів років.

Пі Столової Гори (*π Men*) – зоря, яка знаходиться на відстані 60 світлових років від нас, жовто-оранжевий карлик, за масою і розмірами схожий на наше Сонце. Світність зорі оцінюється в 4,7 сонячних, температура на поверхні – 5130 °C, вік приблизно 4 мільярди років.

У 2000 році група астрономів відкрила планету *π Men b*, що обертається навколо зорі *π Men*. Ця планета є однією з наймасивніших відомих екзопланет. Вона обертається по витягнутій орбіті на середній відстані приблизно 450 000 000 км від материнської зорі і здійснює повний оберт навколо неї за 5,65 року. Завдяки своїй потужній гравітації і витягнутій орбіті *π Men b* впливає на інші планети, що знаходяться в зоні життя, підштовхуючи їх ближче до материнської зорі на погибель у її надрах або викидаючи їх у міжзоряний простір. Такий ось приклад космічно-планетного розбою! Тому ймовірність наявності інших планет в зоні життя даної системи вкрай мала. Однак існування життя на супутниках цієї планети можливе, якщо, звичайно, ці супутники існують.

У сузір'ї Столової Гори є декілька десятків розсіяних та кульових зоряних скупчень, які можна спостерігати за допомогою телескопів з діаметрами об'єктивів понад 0,3 метри.

¹Див. журнал „КОЛОСОК”, № 3/2013.

²Квадратний градус дорівнює площі квадрата, сторона якого 1 градус дуги.

³Астрономи вважають, що правильними є лише еліптичні (окремий випадок – лінзоподібні) та спіральні галактики. Інші форми вважаються неправильними (цікаво, що з цього приводу думають галактики?).

⁴Світловий рік – одиниця відстані в астрономії. Це відстань, яку світло, рухаючись із найбільшою швидкістю у природі – 300 000 км/с, долає у вакуумі за один земний рік (31 556 926 секунд). Легко підрахувати, що 1 світловий рік приблизно дорівнює 9 460 000 000 000 км.



Мал. 3. Альфа Столової Гори (*α Men*)





П'ЯТЕ ЧУДО ПРИРОДИ:

Національний парк

„Комодо”

(Індонезія)



Національний парк „Комодо” розташований на трьох великих островах вулканічного походження: Комодо, Ринка і Падар. Він знаходиться в центрі індонезійського архіпелагу і є об'єктом Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО.





Комодський варан на індонезійській монеті

Парк створений 1980 року з метою збереження найбільшої ящірки сучасної світової фауни – комодського варана. Вони живуть лише на цих островах і належать до реліктових видів фауни. Предками комодських варанів були змії, від яких величезні ящірки успадкували отруйну залозу. Місцеві жителі називають комодського варана „ора”, драконом Комодо, сухопутним крокодилем, гігантським вараном, але найчастіше – просто „комодо”. Найбільший із зареєстрованих комодських варанів мав розміри 3,13 м та масу 166 кг. Тварина опинилася під загрозою зникнення внаслідок господарської діяльності людини. Комодський варан занесений до Червоної книги МСОП і додатку I Конвенції про міжнародну торгівлю видами CITES.

На острові у невеличких будиночках живуть лише єгері. Місцеві дракони під їхньою опікою і охороною почувають себе чудово. На свободі комодо живуть приблизно п'ятдесят років.



Комодський варан



Це я Настуня. Правда красива?
А насправді, це Фенек тваринка
на яку як мені здається я тріш-
ки схожа.

Фенек - мініатюрна лисиця.
Своє ім'я цей звір отримав
від арабського слова fanak,
що означає „лисиця“. Вона
як і я найменший
представник своєї сім'ї
ста. Тільки вона сім'ї
ства псових, а я сім'ї ста
5-а класу. На цьому на-
ша схожість не закінчуєть-
ся тільки починається.

ФЕНЕК, ЛИСИЧКА-НЕВЕЛИЧКА

Привіт!

Це я, Настуня. Правда, красива? Жартую, це – фенек, на якого я трішки схожа... Фенек – це мініатюрна лисиця, розміром з кішку. Назва тваринки походить від арабського слова „fanak“, що означає „лисиця“. Вона, як і я, найменший представник своєї родини. Тільки вона – родини псових, а я – дружної родини 5-а класу ☺. На цьому наша схожість не закінчується, а тільки починається. У цієї красуні незвичайна зовнішність. Її великі очі на маленькій мордочці не залишать нікого байдужим. А вуха фенька – найбільші серед хижих тварин по відношенню до розмірів голови. Випаровуванням

з їхньої поверхні тварина охолоджує тіло в денну спеку. Якщо говорити про мою зовнішність, то можу похвалитися лише великими очима на милому личку, а вуха у мене – звичайні ☺.

Батьківщина фенька – спекотні пустелі Південної Африки. І в цьому наша схожість: я не люблю холоду і завжди чекаю на літо.





Щодо харчування, то ця лисичка всеїдна, споживає все, що можна викопати: комах, яйця дрібних тварин, коріння і плоди рослин. Це мені не дуже до смаку, хіба що смачними плодами я б поласувала.

Мені подобається, що ця тваринка – соціальна. Феньки живуть сімейними групами, іноді кілька сімей селяться разом в одному лігві. Самки охороняють своїх малят, а самці приносять їжу, але в нору не заходять.

Ще одна особливість фенька – це рухливість і стрибучість. Ця малеча може підстрибнути заввишки 70 см! Я теж непогано стрибаю, бігаю, одним словом – непосидюча. А ще я люблю поговорити, інколи навіть забагато (так каже мама ☺). Моя улюблениця не відстає від мене. Вона дуже

балакуча: гавкає, скиглить, бурчить і навіть виє.

Але мене засмучує, що моя улюблена лисичка є об'єктом полювання. Цих тваринок вбивають заради хутра, ловлять і продають для утримування в неволі ☹.

От і все, що я хотіла розповісти про себе і тваринку з кумедною назвою „фенек”.

Закалюк Анастасія,
м. Тернопіль, школа № 7





Екскурсія до космічного гостя

Хочу поділитися з вами своїми враженнями від подорожі, яку я здійснила під час літніх канікул. Цього літа мені поталанило побувати на місці падіння метеорита. Цей метеорит називають Іллінецьким за географічним розташуванням кратера (він знаходиться в Іллінецькому районі, між селами Іваньки та Лугове).

Екскурсія до „космічного гостя” справила таке сильне враження, що я написала вірш про свої спостереження.



Метеорит! Та це ж насправді диво!

Вже їдемо, минаєм Іллінці.

Ось кратер! Розпашіла і щаслива

Із фотоапаратом у руці

Стою я поміж розсипів каміння.

Предивний колір, слова не знайти!

Чи золотий, мов сонячне проміння,

А чи брунатний, як чужі світи?

То осяйний, аж погляд відбиває,

То тьмянний, наче загадка німа.

Таких немає нині в нашій краю,

Шукати їх по рувищах дарма.

Чотиреста мільйонів літ минуло

З тих пір, коли вогненно-громіздке

З небес упало тут космічне тіло.

Це дослідить – завдання нележке!

Сімдесят два квадратних кілометри –

Ось розмір аномалії тепер.

Слідів падіння часові не стерти,

А поряд річка. Риба і бобер

Тут водяться. Рибалки – часті гості.

За річкою стіною очерет.

Весною глід і дички в світлій брості,

Вечірнє небо в розчерках комет.

Всередині кратера



Українська марка, присвячена Іллінецькій астроблемі



Полинь сивіє, як димок від вогню,
А ватра ж то якою тут була!
Це уявить непросто, але варто
Сьогодні серед літа і тепла.

Кипіла вирва, плавлячи граніти,
Півсотні літ палахкотів вогонь!
А нині, бач, цвітуть звичайні квіти
Між кратерних порослих дерном скронь.

Лікує час, але метаморфізму
Ударного не приховать ніяк,
І диво це вивчати нам не пізно.
На каменях оплавлення, як лак,
Темніють чорні вкраплення заліза,
Алмази є дрібненькі, як пісок,
Агат найбільший в світі, мов валіза
З далеких, ще не пізнаних зірок.

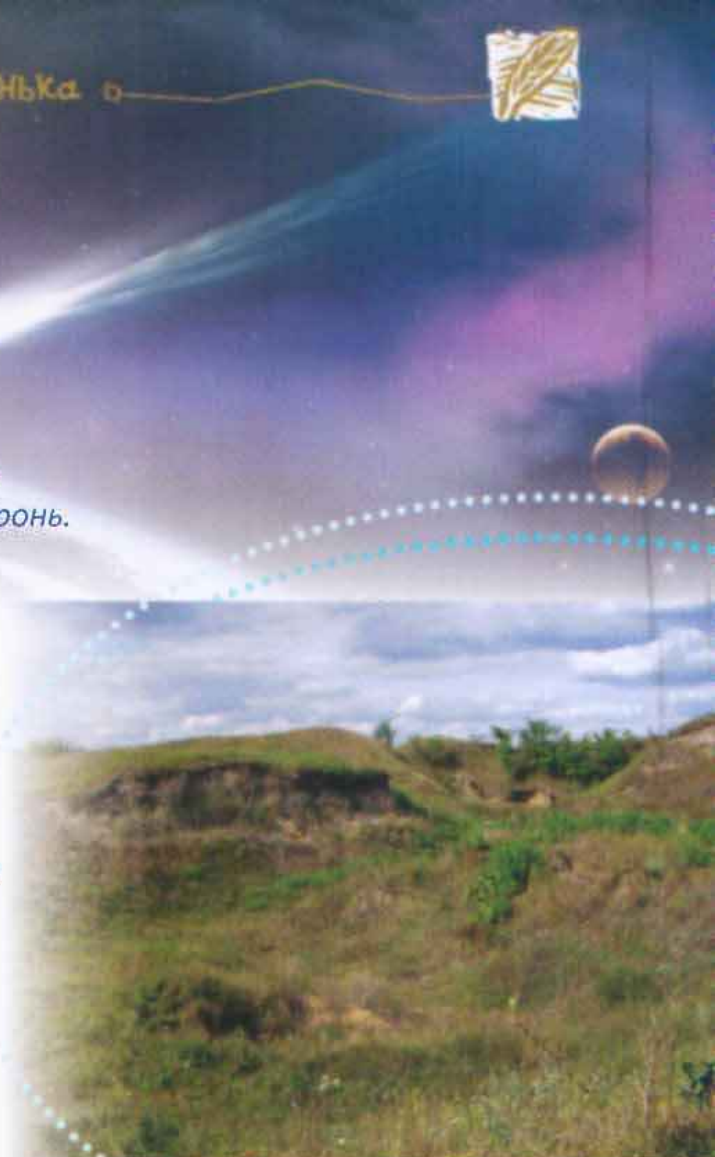
Гравітаційне поле менше норми,
Тож чую невагомості крило.
І вітру польового світлі сурми
Луною поміж каменів: „Бу-у-ло-о...“

Олександра Бурбело,
15 років, м. Вінниця, СЗОШ № 26

Від редакції.

Іллінецька астроблема – це місце на Поділлі, яке несе на собі відбиток події планетарного масштабу – зіткнення нашої планети з кометою чи астероїдом. **Іллінецький кратер** – одна з найстаріших астроблем Землі, віком приблизно 400 млн. років, розташована поблизу містечка Іллінці на Поділлі (40 км на південний схід від м. Вінниці, у межиріччі Соб – Сібок). В імпактих¹ Іллінецького кратера виявлено підвищений, порівняно з земним, вміст нікелю, іридію, кобальту в співвідношеннях, характерних для порід, забруднених метеоритною речовиною. І це дало змогу однозначно й остаточно ідентифікувати цю геологічну структуру як метеоритний кратер.

¹Імпактит (рос. „импактит“, англ. „impactite“) – змінена в результаті удару й вибуху метеорита гірська порода.



Екскурсія до „космічного гостя“

Якщо ти зробив швидко, але погано, всі швидко забудуть, що ти зробив швидко, але довго будуть пам'ятати, що ти зробив погано. Якщо ж ти щось робив довго, але добре, всі швидко забудуть, що ти робив довго, але довго будуть пам'ятати, що ти зробив добре.

Сергій Корольов

ЕНЕРГІЯ І ЖИТТЯ

МОЛЮСКИ НЕ ЛИШЕ ЛАНКА ЛАНЦЮЗІВ ЖИВЛЕННЯ,
АЛЕ Й БІОФІЛЬТРИ, СКЛАДОВА ЧАСТИНА ПРИРОДНИХ
УЗГРУПОВАНЬ, ДЖЕРЕЛО ЇЖІ ДЛЯ ЛЮДИНИ,
ДОБАВКА ДО КОРМУ СВІЙСЬКИХ ПТАХІВ,
МАТЕРІАЛ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА
ТА СУВЕНІРІВ.



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 11.04.13. 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. 0787/13
Адреса друкарні: Львівська обл., м. Стрий, вул. Новаківського, 7; тел. (03245) 4-13-55, 4-12-56

Усі права застережені.

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

ISSN 2221-2256

