

06/2013

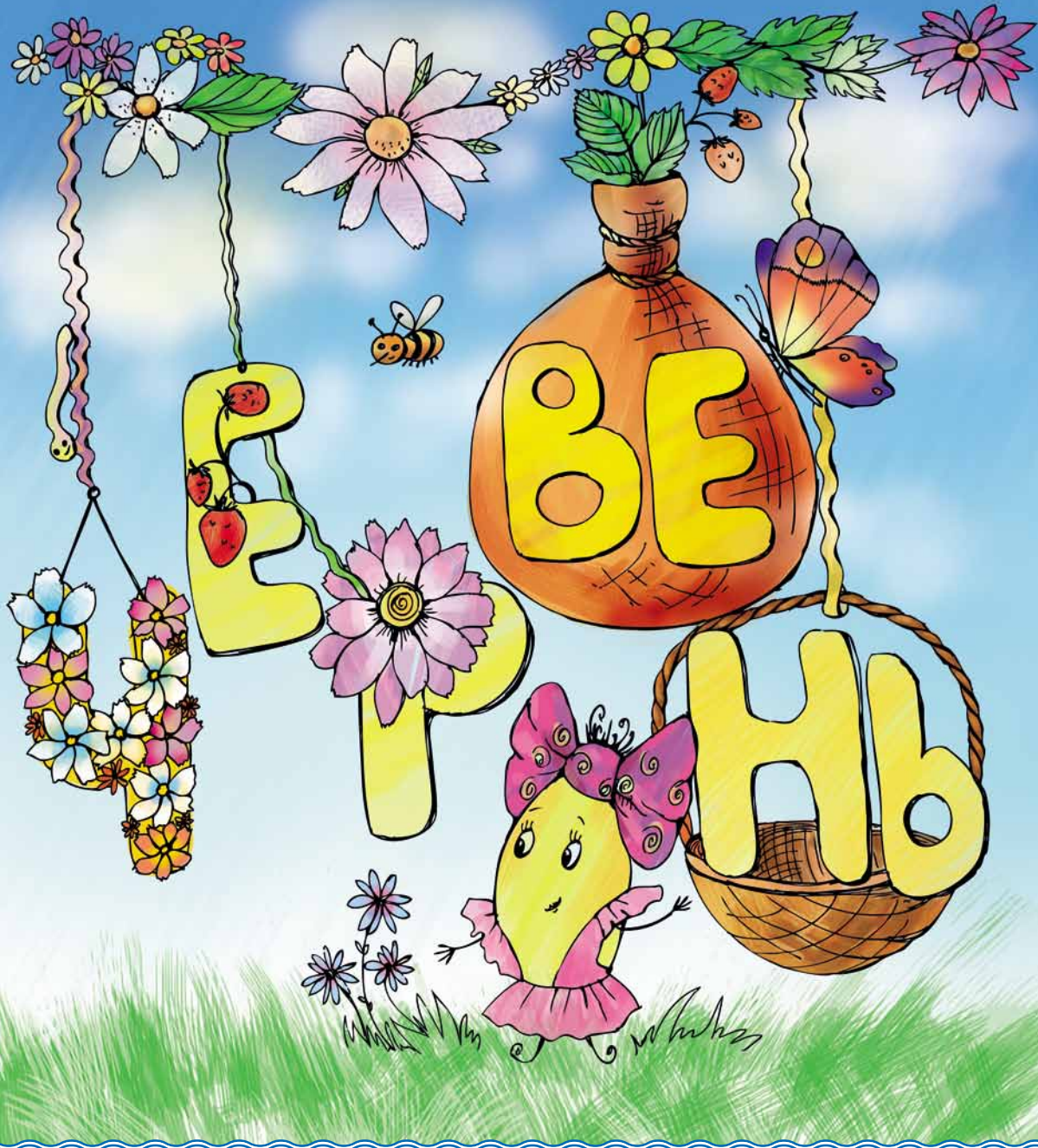
КОЛОСОК

науково-популярний природничий журнал для дітей

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



МІТОХОНДРІ –
ЕНЕРГОСТАНЦІЇ КЛІТИНИ



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 Симотюк



Коректор:
Катерина Нікішова

КОЛОСОК

Науково-популярний природничий журнал для дітей

Виходить 12 разів на рік.
№ 6 (60) 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** Андрій Шарій. Фотоелементи.

ЖИВА ПРИРОДА

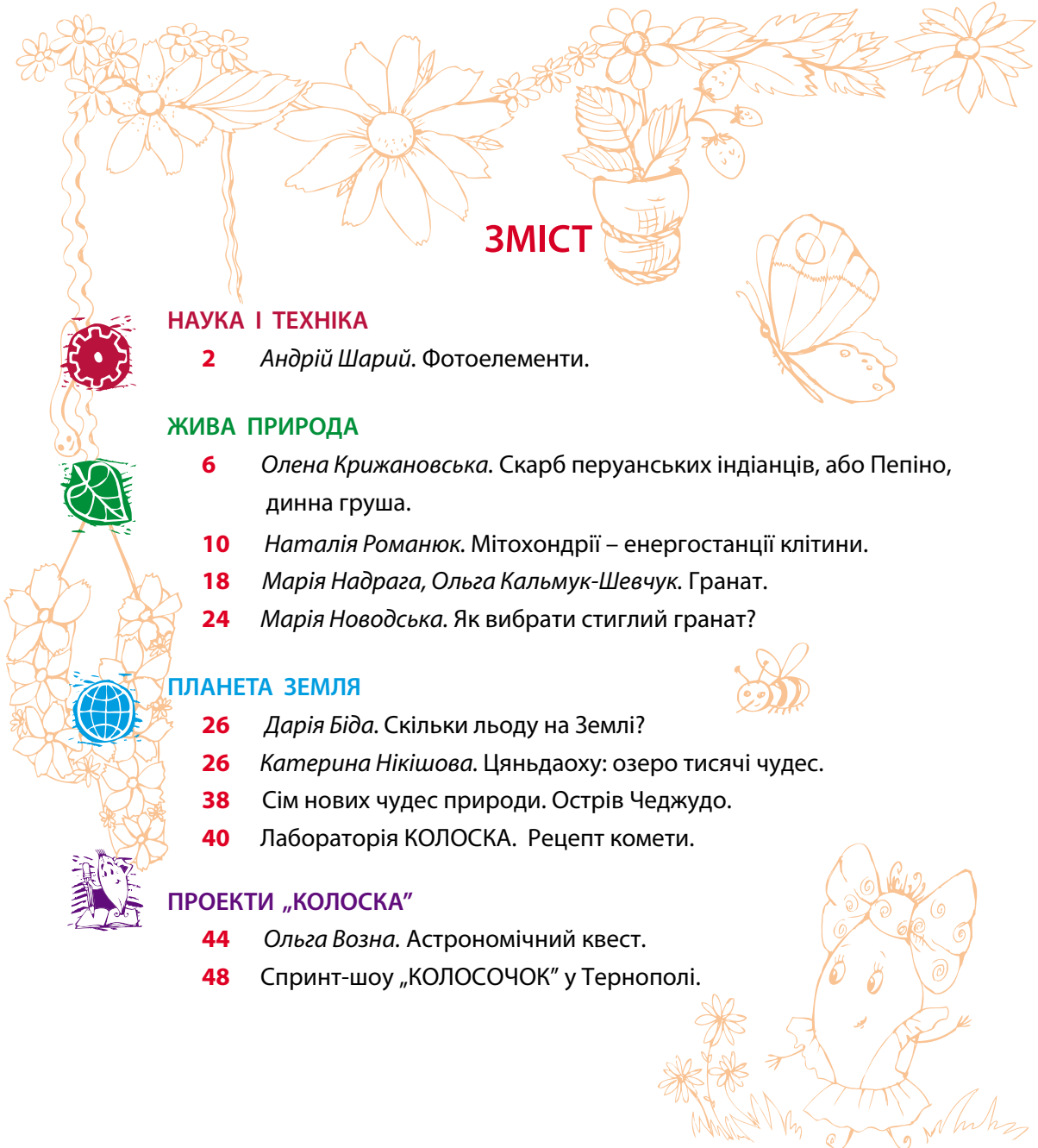
- 6** Олена Крижановська. Скарб перуанських індіанців, або Пепіно, динна груша.
- 10** Наталія Романюк. Мітохондрії – енергостанції клітини.
- 18** Марія Надрага, Ольга Кальмук-Шевчук. Гранат.
- 24** Марія Новодська. Як вибрати стиглий гранат?

ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ

- 26** Дарія Біда. Скільки льоду на Землі?
- 26** Катерина Нікішова. Цяньдаоху: озеро тисячі чудес.
- 38** Сім нових чудес природи. Острів Чеджудо.
- 40** Лабораторія КОЛОСКА. Рецепт комети.

ПРОЕКТИ „КОЛОСКА”

- 44** Ольга Возна. Астрономічний квест.
- 48** Спринт-шоу „КОЛОСОЧОК” у Тернополі.





Андрій Шарий

ФОТОЕЛЕМЕНТИ

ФОТОЕЛЕМЕНТИ

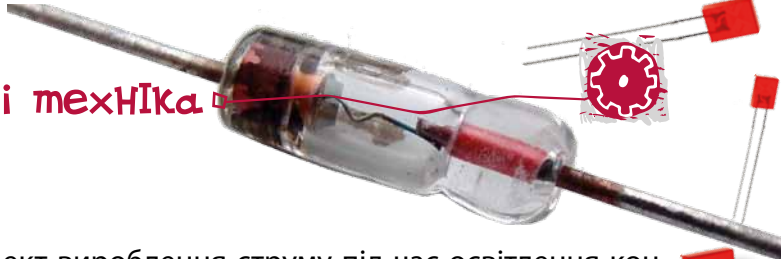
ФОТОЕЛЕМЕНТИ

Сонце щедро випромінює енергію у навколишній простір. Навіть та незначна її частина, що досягає поверхні Землі, величезна. Кожен квадратний метр поверхні нашої планети щосекунди отримує стільки ж тепла, скільки виробляє потужна електрична праска.

Сонячне випромінювання можна використовувати для виробництва електроенергії¹. Як відомо, світло – це електромагнітна хвиля, яка переносить енергію. Поглинаючи світлову енергію, тіла нагріваються, а світлова енергія при цьому перетворюється у теплову. Проте вона може безпосередньо перетворюватися в електричну.

¹Читай про сонячну енергію у журналі „КОЛОСОК” № 4/2012.





Вже давно відомий ефект вироблення струму під час освітлення контакту двох напівпровідників різного типу провідності. Якщо зруйнувати корпус практично будь-якого напівпровідникового пристрою (діоду або транзистора) та освітити вміст яскравим світлом, то можна переконатися у появі електричного струму. Розберіть, наприклад, транзистор (мал. 1). Знявши з нього кришку, ви побачите всередині маленьку пластинку з кремнію або германію, до якої приєднані тоненькі провідники. Якщо тепер приєднати до виводів такої деталі дуже чутливий вимірювальний прилад, то можна зафіксувати струм силою приблизно 0,1 мА за напруги кілька десятків мілівольт.

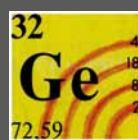
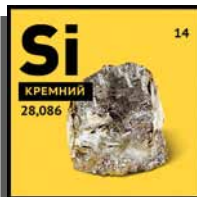


Мал. 1. Кремнієва пластинка всередині напівпровідникового транзистора

Звичайно ж, від такого джерела живлення користі небагато, оскільки його потужності не вистачить для живлення навіть електронного годинника. Експериментуючи з хімічним складом напівпровідників та їхньою формою, учені виготовили доволі ефективні фотоелементи – пристрої, які поглинають енергію світла та частково перетворюють її у електричну енергію. Найчастіше фотоелементи виготовляють з кремнію.



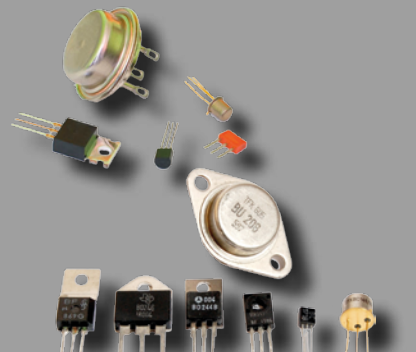
Мал. 2. Світлодіоди живляться від фотоелементів



Діоди



Транзистори





Спостерігати роботу фотоелемента можна на дуже простому досліді. Приєднаємо до виводів фотоелемента світлодіод. Використовуємо саме світлодіод, тому що він помітно світиться вже при струмі 1–2 мА і напрузі 1,5–3 В. Виявити такі слабкі струми при низьких напругах іншими споживачами електрики не можна. Якщо поверхню фотоелемента освітити сонячним світлом або світлом від лампи, то можна буде спостерігати світіння світлодіодів.



Мал. 3. Напівпровідникові світлодіоди

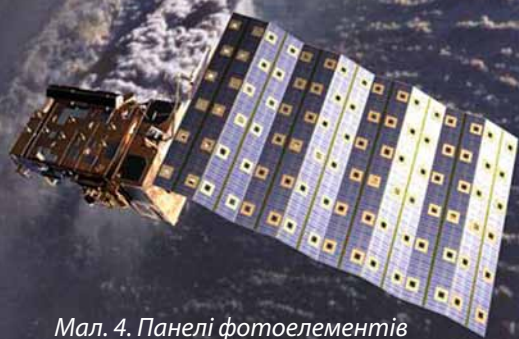
Перетворення світлової енергії у електричну за допомогою фотоелементів набуло популярності лише у малопотужних споживачах: калькуляторах, термометрах тощо. Їх використання для живлення, наприклад, телевізора чи комп'ютера не вигідне, оскільки

фотоелементи дуже дорогі, а термін їхньої служби складає 10–15 років, тож електрика, вироблена ними, у кілька разів дорожча за отриману на електростанціях. Проведемо найпростіші розрахунки. Вартість фотоелемента, який показано на мал. 2, приблизно 25 грн. За достатнього освітлення він може виробляти струм 0,05 А при напрузі 4 В. Отже, за все своє „життя” (майже 15 років), при середній тривалості світлового дня 8 годин він виробить не більше 8–9 кВт·год електроенергії, яку за сьогоднішнім тарифом можна „отримати з розетки” за кілька гривень. А от якщо порівняти вартість цієї ж електрики, отриманої від батарейок, то маємо суцільну економію, адже вартість лише однієї кіловат-години, виробленої гальванічними джерелами, сягає кількох сотень гривень.

Фотоелементи часто називають екологічно чистими джерелами енергії, однак це не зовсім так. Справді, під час роботи фотоелементів шкідливі речовини не утворюються, але вони потрапляють у довкілля в процесі виробництва фотоелементів та згодом під час їхньої утилізації.

А от на штучних супутниках Землі фотоелементи незамінні для виробництва електрики, адже там нема ані вітру, ані річок, ані покладів корисних копалин.





Мал. 4. Панелі фотоелементів штучного супутника Землі



Так само незамінні фотоелементи у туристичних походах, коли виникає потреба підзарядити мобільний телефон, навігатор, ноутбук чи плеєр.

Найефективніше фотоелементи працюють влітку, в середині дня. Однак найбільша кількість енергії потрібна взимку та ввечері. Тому для використання електрики уночі або у хмарну погоду доведеться вирішувати проблему її накопичення за допомогою акумуляторів. Вони теж досить дорогі і мають обмежений термін використання, тож не варто розслаблятися і думати, що альтернативне джерело енергії, яке вирішить усі проблеми людства, знайдено. Треба продовжувати наполегливі пошуки, підвищувати ефективність фотоелементів, щоб вони перетворювали у електрику якомога більшу частину енергії світла. А ще дуже актуальною є задача накопичення електроенергії без використання традиційних акумуляторів.





Олена Крижановська

СКАРБ ПЕРУАНСЬКИХ ІНДІАНЦІВ, або Пепіно, динна груша

Варто справжнім дослідникам екзотичних рослин почути ім'я іспанського мандрівника дона Педро С'еса де Леона, кожен одразу здогадається, що цей поважний сеньйор знову пропонує нам поласувати чимось смачненьким, небаченим та нечуваним досі у Старому Світі. Якби не його цікавість до нових вражень та смаків, хто б розповів нам про плоди гранадилі або пітахайю¹ та про інші дива Південної Америки, не кажучи вже про звичайну картоплю?!

Тож знайомтеся ще з одним заокеанським прибульцем, перший європейський „паспорт” якому виписав саме дон Педро в „Хроніці Перу” від 1553 року:

„В усіх долинах трапляється також один вельми своєрідний плід, який зветься огірком (Perinos). „Огірки” смачні, а деякі – дуже ароматні”.

Пепіно – ім'я італійського хлопчика. Але іспанською „пепіно” – означає просто „огірок”. Щоб не плутати зі звичайним огірком, повна латиноамериканська назва культури – *Perino dulce* – солодкий огірок.

За формою плід пепіно схожий на велике золотаве серце з фіолетовими смужками, а за смаком і особливо запахом нагадує маленьку диню. Це плід з родини Пасльонових, близький родич помідора, а не огірка. Як





усі пасльонові, пепіно можуть бути дуже смачні або мати специфічний присмак, залежно від ступеню зрілості. Це тому, що зелені плоди пасльонових містять глікозид соланін. Шкірка пепіно неїстівна, так само, як у дині. М'якоть стиглого плоду жовта або майже прозора, кислувато-солодка і дуже соковита. Плід багатий на вітаміни С, А, В₁, В₂ і РР, Ферум та пектини. Квіти дуже схожі на квіти картоплі, стебло та листя – наче в солодкого перцю.

Геть нічого спільного з огірком! Окрім того, що пепіно теж більше ніж на 90 % складається з води і добре тамує спрагу. Індіанці обов'язково брали плоди пепіно з собою в довгі гірські переходи, де не було води.

У пепіно багато назв: аймара, кечуа, перуанський огірок, динний куш, динне дерево... Його латинська назва *Solanum muricatum*, а на полицях наших супермаркетів пепіно найчастіше красується під назвою „динна груша”.



Плоди пепіно ростуть на багаторічному кущі півтора метри заввишки. Динні кущі – давня плодова культура інків та інших індіанських племен. Їхня батьківщина – гірські райони Анд на території сучасних Перу, Еквадору, Колумбії, Болівії та Чилі. Про давню історію цих плодів свідчать археологічні знахідки. Так, поблизу міста Наска (Перу) знайдено глиняну посудину для води у формі плода пепіно. Вчені датували цю знахідку початком I тисячоліття до нашої ери.

У Європі динну грушу вперше презентував садівник Паризького королівського саду Андре Туен 1785 року, а через 4 роки англійський ботанік зробив науковий опис і закріпив за пепіно латинську назву ***Solanum muricatum***. Оце вже було справжнє „європейське громадянство”, яке новий прибулець отримав через 200 років після відкриття! Після того динна груша стала поширюватися городами та столами європейської знаті.

У Російській імперії в пепіно теж не виникло складнощів з громадянством. Перетнувши кордон у 1889 році, вже через рік нова культура потрапила на Загально-російську сільськогосподарську виставку у Санкт-Петербурзі, де отримала схвальну оцінку імператора Олександра III. Той звелів надіслати пепіно в усі придворні оранжереї, вирощувати з пошаною та їсти на здоров'я.





У наших помірних широтах вправний американський прибулець безтурботно цвів та плодоносив аж до 1917 року. Потім для динної груші настали довгі роки забуття. Інтерес до пепіно відродився лише наприкінці ХХ сторіччя.

Сьогодні пепіно найпопулярніший у Південній Америці та Новій Зеландії. У помірних широтах його вирощують у теплицях чи навіть як кімнатну рослину – у горщику на підвіконні або в зимовому саду.

Насіння пророщують на вологих серветках, а потім саджають у землю, але найпростіше розмножувати пепіно живцями, які добре вкорінюються. Умови та догляд американському екзоту потрібні такі ж, як і його близькому родичу – добре знаному нами баклажану. Коли кущик розквітне, його треба легесенько потрусити, щоб осипався пилок та зав'язалися плоди. На одному динному кущі дозріває до 20 плодів. Щоб плоди виростали крупніші, кущ зазвичай проріджують, залишаючи 5–7 плодів на кожній китиці. Плоди дозрівають у різний час. Коли пожовтіють, їх знімають, бо перестиглі пепіно несмачні. У холодильнику стиглі плоди можуть зберігатися кілька місяців, що дуже зручно для далекого транспортування.

Як усі пасльонові, пепіно добре смакують і з солодким, і з солоним, залежно від того, як їх приготувати. У Південній Америці, на батьківщині солодких огірків, та в Японії з пепіно готують фруктові салати, десерти, варення, джеми. А от у Новій Зеландії цей плід популярний у вигляді супів, соусів та солінь, пепіно подають до риби та м'яса, так само, як наші мариновані огірки та помідори.

Отже, кому як більше смакує, той так і поводиться із динним кущем, вважаючи пепіно або солодким фруктом, або солоним овочем, хоча з наукової точки зору соковиті плоди пасльонових – ягоди.

Окрім вітамінів, пепіно знані високим вмістом йоду, тому їх корисно вживати людям з недостатністю функції щитовидної





залози, а також для профілактики її захворювання. Вміст цукру в динних грушах достатньо високий, щоб вважати їх цінною плодовою культурою, натомість кислотність досить низька, тому пепіно корисний для людей з порушенням кислотності шлункового соку та виразковою хворобою, яким небезпечно їсти занадто кислі фрукти та овочі.

Отаким дивовижним скарбом поділилися зі Старим Світом сурорі та загадкові жителі гірських Анд. Справжнє золото легендарного Ельдорадо – це золото, яке росло на його теплій кам'янистій землі: кукурудза, картопля, квасоля, гарбузи, огірки, помідори... та ще багато інших скарбів, справжню вартість яких мандрівники та завойовники з Європи усвідомили лише через багато-багато років.

Серед цих численних „прибульців” мало не загубився такий незвичний для нас, давно відомий, але надовго забутий пепіно, солодкий перуанський огірок або динна груша, свідок стародавньої культури інків та ацтеків. Він з великим задоволенням знайшов би собі нову батьківщину на Україні, у теплих обіймах її гостинної землі, а особливо – у Криму, де гори і сонце так нагадують його рідні природні умови. У гарних умовах плоди пепіно виростають великими, солодкими, дуже смачними. Тож варто спробувати впустити цього заокеанського гостя на свій стіл, і хтозна, може через кілька десятиріч пепіно справді стане для нас звичним, як груша, диня чи огірок, які позичили йому свою назву.

Довідник юного природодослідника

Педро С'єса де Леон (1518–1554) – іспанський священник та солдат, вчений, мандрівник, гуманіст. Знаний важливими науковими працями: першою енциклопедією Південної Америки з історії, географії, ботаніки та зоології. Один з перших написав про завоювання (конкісту), виступав як захисник індіанців. Саме від донна Педро Європа вперше дізналася про картоплю. Також саме він перший згадує в своїх хроніках ананаси, авокадо, кокаїнові кущі, лам, анаконд, ягуарів, грифів та ще дуже багато рослин та тварин, добре знаних тепер в усьому світі.



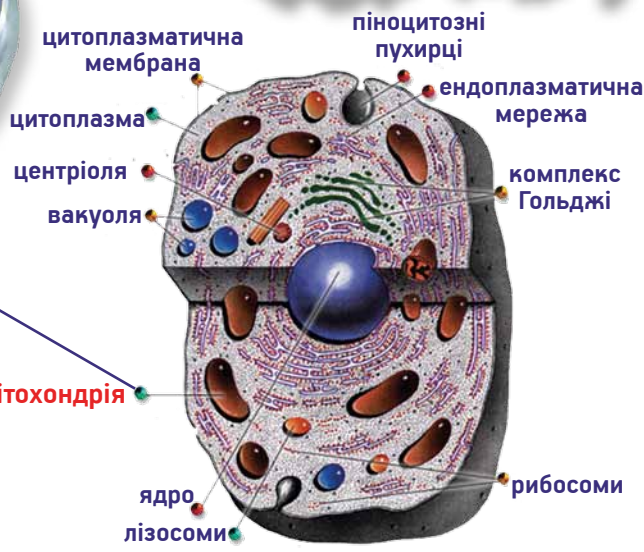
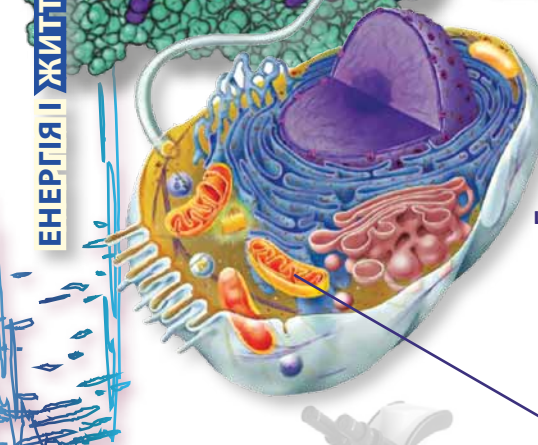
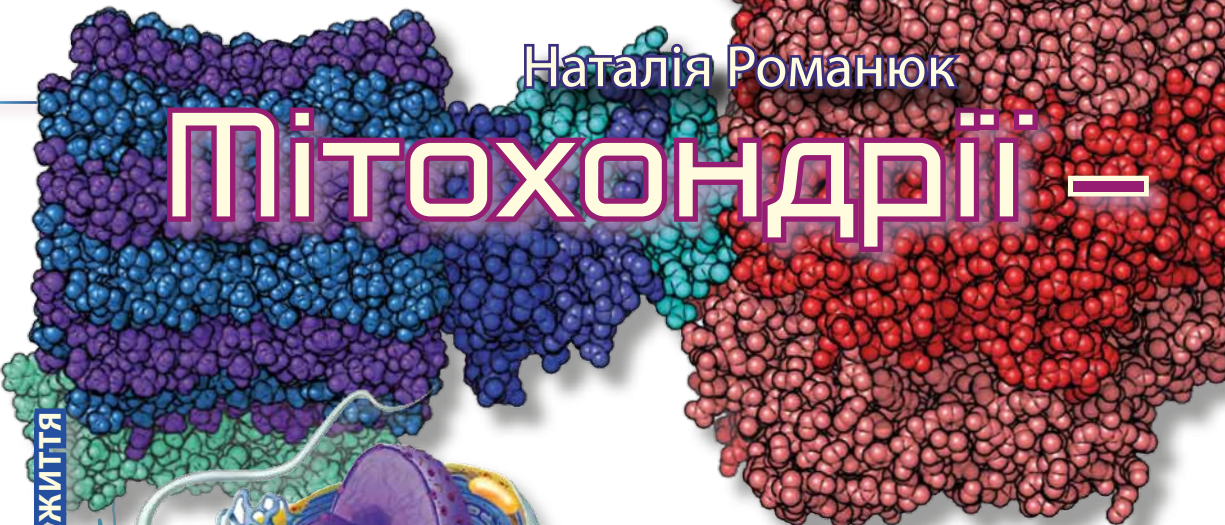
Пам'ятник Педро С'єса де Леону в місті Льєрена



Наталія Романюк

Мітохондрії –

ЕНЕРГІЯ І ЖИТТЯ

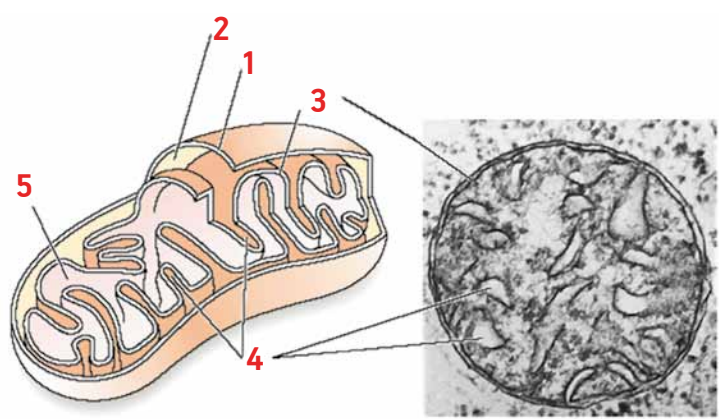


Мітохондрії – порівняно маленькі паличкоподібні, ниткоподібні, округлі або овальні клітинні органели, за розміром близькі до бактеріальної клітини (0,5–1,0 мкм в діаметрі, завдовжки 2–5 мкм). Їх часто називають енергетичними станціями клітини, бо це структури, які постійно працюють і забезпечують клітину енергією у формі аденозинтрифосфатної кислоти (АТФ). Процес утворення АТФ у мітохондріях називають клітинним диханням, під час якого в процесі біохімічних реакцій частина енергії окиснення органічних молекул, отриманих з їжі, запасається в хімічних зв'язках цієї високоенергетичної сполуки. Саме АТФ – головне й універсальне джерело енергії для всіх організмів, своєрідна „енергетична грошова одиниця” клітини. Нею клітини „розраховуються” за всі процеси, які вимагають енергії: ріст, розвиток, розмноження.





енергостанції КЛІТИНИ



Будова мітохондрії
 1 – зовнішня мембрана;
 2 – міжмембранний простір;
 3 – внутрішня мембрана;
 4 – кристи;
 5 – матрикс

БУДОВА МІТОХОНДРІЙ

Форма мітохондрій ідеальна для виконання їхніх функцій. Оболонка цієї органели (так само, як і хлоропластів) утворена двома мембранами. Зовнішня мембрана оточує мітохондрію з боку цитозолю, а внутрішня формує численні складки – кристи (лат. „кроста” – гребінь, виріст). Мембрани мітохондрій розділяють органелу на два різних простори (компарменти): один обмежений внутрішньою мембраною – матрикс, а інший, розташований між зовнішньою та внутрішньою мембранами, – міжмембранний простір. Матрикс заповнений водою та білками-ферментами (ензимами) циклу Кребса або циклу трикарбонових кислот (ЦТК), які розщеплюють органічні кислоти. За рахунок крист порівняно невелика органела має дуже велику площу поверхні, а тому може максимально ефективно виконати свою роботу. Згадаймо, що за схожим принципом природа збільшила площу поверхні у мікроворсинках клітин тонкого кишківника. У матриксі також є напівавтономна система синтезу білків: мітохондріальні ДНК, РНК і рибосоми. Ось чому мітохондрії, так само як і хлоропласти, здатні до синтезу потрібних їм білків, проте значна частина їх надходить з цитоплазми.

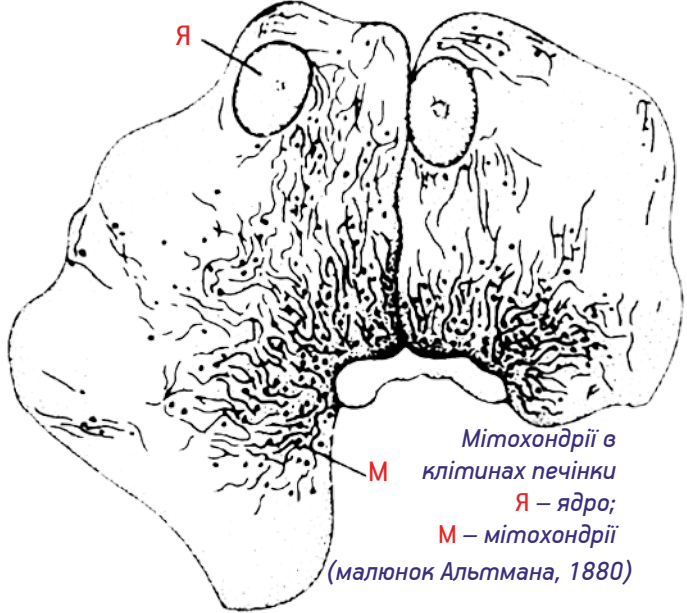


Альберт фон Келлікер



Варіанти будови крист мітохондрій:

- а – пластинчасті кристи (печінка);
- б – перфоровані кристи (літальні м'язи мухи);
- в – трубчасті кристи;
- г – хвилясті кристи



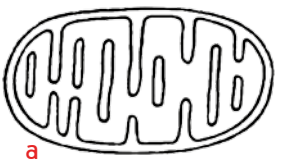
Мітохондрії в клітинах печінки
Я – ядро;
М – мітохондрії
(малюнок Альтмана, 1880)

ІСТОРІЯ ВІДКРИТТЯ

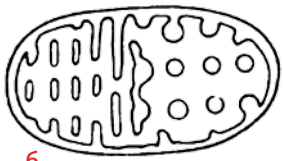
Ще у 1857 році німецький вчений, професор Вюрцбурзького університету *Альберт фон Келлікер*, розглядаючи клітини м'язів у мікроскоп, помітив якісь „гранули”. Його сучасники описували схожі „гранули” у інших типах клітин. У 1890 році вчений-цитолог *Ріхард Альтман*, теж німець за походженням, розглядаючи тваринні клітини у мікроскоп, зробив висновок, що мітохондрії – це примітивні організми, здатні до саморозмноження. Р. Альтман назвав їх біобластами, а у 1897 році інший вчений, *Карл Бенда*, запропонував термін „*мітохондрія*” (від гр. „*mitos*” – нитка та „*chondrion*” – зернятко, крупинка), який ми використовуємо й сьогодні.

ПОХОДЖЕННЯ

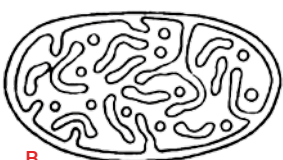
На думку вчених, мітохондрії – нащадки прадавніх клітин, яких на певному етапі еволюції захопили інші клітини і сформували з ними симбіоз (взаємовигідне співіснування). На початках земної історії в атмосфері практично не було кисню. Згодом внаслідок процесів життєдіяльності синьо-зелених водоростей концентрація кисню в повітрі зростає. Приблизно тоді ж якась примітивна клітина, що не вміла використовувати кисень для отримання енергії, захопила бактерію, яка вміла це робити. З невідомих причин захоплена клітина вижила, і так сформувався взаємовигідний симбіоз. Використання кисню у багато разів збільшило кількість енергії під час окиснення їжі, і нащадки нового організму здобули еволюційну перевагу. Тепер у всіх наших клітинах (а також клітинах усіх



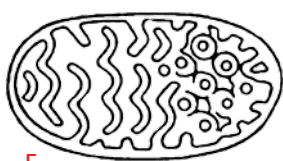
а



б



в



г



тварин, грибів, рослин і найпростіших) живуть дещо видозмінені, але ті ж прадавні бактерії. Вони називаються мітохондріями і виконують ту ж функцію – продукують для клітини багато енергії, окиснюючи органічні речовини з використанням кисню. У них залишилася їхня власна ДНК, вони розмножуються, і можливо, навіть не підозрюють, що перебувають усередині іншої великої клітини. Та хіба це важливо? Клітина – це просто чудове місце для існування, де є вдосталь їжі. Тому мітохондрії „вештаються” всередині (наших клітин!) в очікуванні лізосом, які „підготовують” їх продуктами перетравлення їжі, і продукують енергію АТФ. Що більше їжі, то швидше розмножуються мітохондрії. Однак, клітина контролює кількість мітохондрій: якщо їх забагато, лізосоми оточують мітохондрії, перетравлюють їх, і матеріал повторно використовується для побудови нових частин клітини.

МІТОХОНДРІЇ І КЛІТИНА

Кількість мітохондрій залежить від активності клітини і становить в середньому від 200 до 10 000. У клітинах печінки їх понад 1 000. Сперматозоїди різних видів тварин мають від 20 до 72 мітохондрій, а соматичні клітини ссавців приблизно 500–1 000 мітохондрій. Найбільше їх у клітинах мозку, скелетних, серцевого і навколоочних м'язів – майже 10 000 на клітину! Об'єм мітохондрій у клітинах може сягати 25 % цитозоля, а у навколоочних м'язових клітинах – аж 60 %! Це тому, що мітохондрії – єдине місце всередині м'язових клітин, де продукти розщеплення вуглеводів, жирів чи білків за участю кисню зазнають подальших перетворень з утворенням енергії. А що більше мітохондрій у наших м'язових клітинах, то більше енергії вони генерують, то швидше і довше ти можеш бігати, їздити на велосипеді чи плавати.

В молодих клітинах, які активно ростуть і функціонують, мітохондрій більше, ніж у старих. Деякі клітини можуть мати одну-єдину величезну розгалужену мітохондрію (клітини певних водоростей, клітини трипанозоми – збудника сонної хвороби). Наші еритроцити (червоні кров'яні тільця) зовсім не містять мітохондрій! У рослинних клітинах, в яких є хлоропласти, мітохондрій менше, ніж у тваринних. Зменшується кількість мітохондрій і у ракових клітинах.

Клітина серцевого м'яза – кардіоцит. Червоні тільця – мітохондрії, рожева – цитоплазма, блакитне – ядро; поперечні темні лінії – саркомери, комплекси скоротливих білків

Ці фото зроблено за допомогою електронного мікроскопу



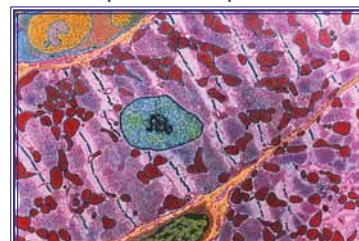
Мітохондрія нейрона



Мітохондрія клітини кишкового епітелію. На внутрішніх складках мембрани протікають окиснювальні реакції клітинного дихання



Мітохондрії клітин нирки





Живуть мітохондрії декілька днів. У клітині вони здебільшого розміщені біля тих ділянок, де є потреба в АТФ. Наприклад, у серцевому м'язі мітохондрії розміщені біля міофібрил, а в сперміях утворюють спіральний футляр навколо осі джгутика.

Мітохондрії розмножуються так само, як і бактерії: шляхом поділу або фрагментацією крупних мітохондрій на дрібніші. Вони ростуть, зливаються з іншими мітохондріями і забезпечують клітину енергією.

Якщо енергетичні потреби клітини зростають, утворюються нові мітохондрії. На початку 1950-х років учені-фізіологи помітили, що в м'язових клітинах курячих крил мало мітохондрій, а в клітинах крил голубів і диких качок їх дуже багато. Як пояснити цей факт? Звичайно, кури не можуть літати, а крижні і голуби – „спортсмени” у світі птахів, здатні долати величезні відстані. Ось ці спостереження і спонукали до висновку, що кількість мітохондрій у клітині залежить від фізичного навантаження. У людини через 3 місяці помірних регулярних фізичних навантажень на свіжому повітрі кількість мітохондрій у м'язових клітинах може зрости вдвічі!

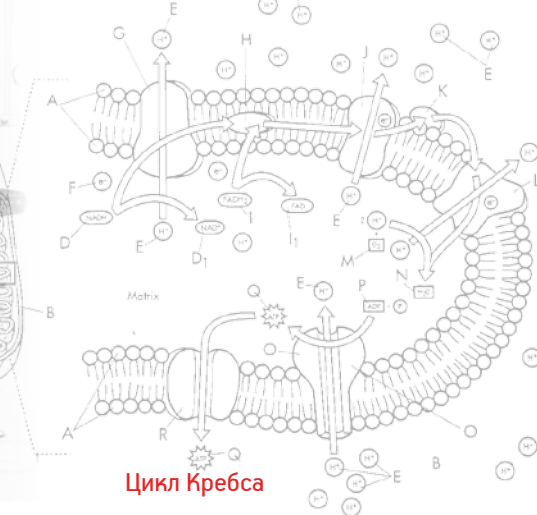
Водночас під час фізичних навантажень змінюється і здатність мітохондрій продукувати АТФ. Так, кількість АТФ, що утворюється в м'язових клітинах серця під час виконання вправ, зростає у 400 разів порівняно з кількістю АТФ, яка утворюється в стані спокою. При цьому зростає і потреба у кисні. Тому, якщо ви довго працюєте чи виконуєте фізичні вправи у закритому приміщенні, не забувайте провітрювати його.

Після тривалих тренувань людський організм може витримувати чималі навантаження. Приміром, 43-річний аргентинець Антоніо Альбертино переплив Ла-Манш в обидва боки без зупинки за 43 години і 4 хвилини, подолавши 150 км. Марафонську дистанцію може пробігти і дитина, і людина похилого віку. Так, восьмирічний Уеслі Пол пробіг марафон за 3 години! В 98





Ганс Кребс



Цикл Кребса

років грек Димітр Іорданіс пробіг марафонську дистанцію без врахування часу на відпочинок за 7 годин 40 хвилин. Сподіваємось, приклад цих людей надихне вас на великі звершення. Пам'ятайте, що тренування, здоровий спосіб життя та прагнення успіху творять справжні дива, розкриваючи приховані людські можливості. І чи не визначальне значення у цьому мають маленькі енергостанції клітини – мітохондрії!

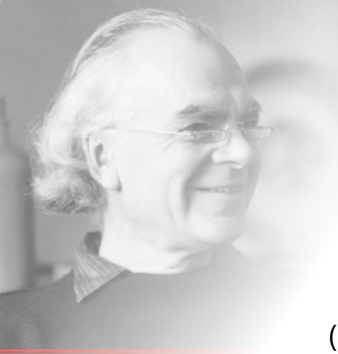
КЛІТИННЕ ДИХАННЯ

Як здійснюється клітинне дихання у мітохондріях? Енергетичні перетворення у мітохондріях так само, як і будь-яке інше дихання, відбуваються із поглинанням кисню і виділенням вуглекислого газу CO_2 . Клітинне дихання (окиснення) за своєю суттю – дуже повільне „горіння”. Їжу, яку ми споживаємо, можна порівняти з „паливом”, яке згоряє в організмі внаслідок взаємодії з киснем повітря. Водночас „горіння” в організмі відрізняється від цього процесу поза організмом: 1) воно відбувається без істотного підвищення температури; 2) відсутнє полум'я; 3) воно здійснюється у водному середовищі. Використання кисню для розщеплення молекул їжі у 14 разів збільшує кількість енергії, яку отримує клітина, порівняно з безкисневим розщепленням!

Отже, ми з вами „спалюємо” поживні речовини за участю кисню та отримуємо АТФ:



АТФ у мітохондріях утворюється внаслідок низки поступових хімічних перетворень. Спершу все, що ми з'їли (білки, жири і вуглеводи), розщеплюється до простих складових, які зазнають подальших перетворень спочатку в цитоплазмі клітини, а потім у матриксі мітохондрій, включаючись у цитратний цикл (його також називають циклом Кребса на честь біохіміка Ганса Кребса). Він відкрив цей цикл у 1937 році, а у 1953 році отримав за це Нобелівську премію. Інша назва – цикл трикарбонових кислот (ЦТК) – вказує на те, що багато проміжних продуктів цього циклу – трикарбоніві



Пітер Мітчел



кислоти. В ході циклу Кребса внаслідок численних реакцій виділяється CO_2 та утворюється відновлена сполука (НАДН), яка переносить електрони і протони на дихальний ланцюг внутрішньої мембрани мітохондрій. Поступово, наче м'ячки, електрони „перестрибують” сходинками компонентів дихального ланцюга аж до молекулярного кисню, і разом з протонами утворюють молекули води. Водночас за участю ферменту АТФ-синтази, який теж міститься на кристах, утворюються молекули АТФ. За розкриття механізмів синтезу АТФ, що описуються хеміосмотичною теорією, англійський біохімік Пітер Мітчел 1978 року отримав Нобелівську премію.

Загалом клітинне дихання здійснюється у три етапи: 1) гліколіз (утворення пірувату з глюкози); 2) цикл Кребса – перетворення органічних кислот з виділенням CO_2 ; 3) перенесення електронів у дихальному ланцюгу з утворенням АТФ. Останні два етапи клітинного дихання відбуваються власне у мітохондріях.

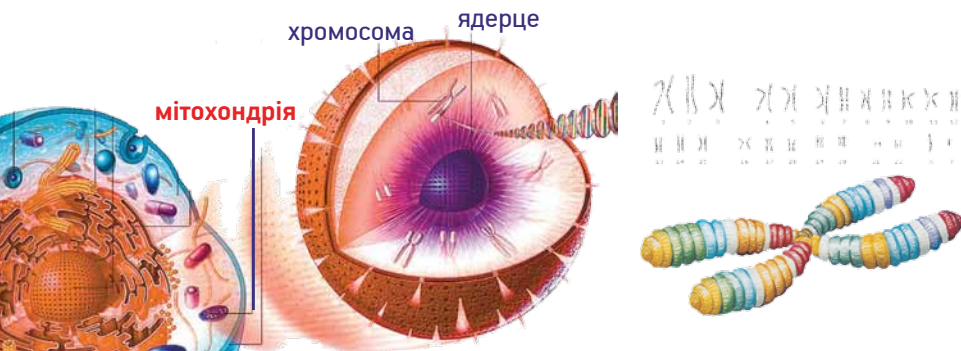
Внаслідок повного окислення однієї молекули глюкози з утворенням води і вуглекислого газу утворюється аж 38 молекул АТФ: 2 молекули в цитоплазмі і 36 – в мітохондріях.

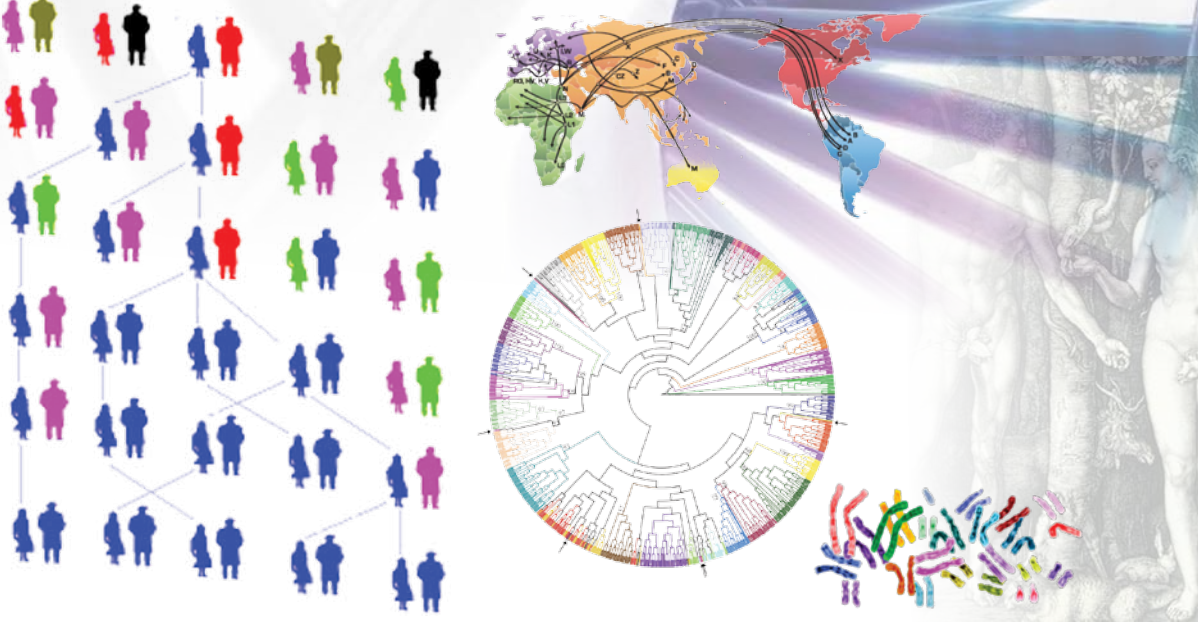
Частина енергії, що вивільняється під час транспортування електронів дихальним ланцюгом, витрачається на термогенез – теплоутворення живих організмів.

Бактерії не мають мітохондрій, а дихальний ланцюг у них міститься безпосередньо на клітинній мембрані.

ІНШІ ФУНКЦІЇ МІТОХОНДРІЙ

Дуже довго вчені вважали, що основна функція мітохондрій – це забезпечення клітини енергією. Протягом останніх років виявилось, що це надто спрощене уявлення про значення мітохондрій у процесах життєдіяльності живих організмів. Лише через сторіччя після відкриття мітохондрій, на початку 1960-х років, було встановлено, що мітохондрії містять свою власну, схожу до бактеріальної, ДНК. Понад 95 % мітохондріальних





білків (2 900 із 3 000) виконують інші особливі функції у клітині! Ці функції змінюються в ході розвитку організму і контролюють здатність клітини синтезувати, розщеплювати та повторно використовувати „будівельний матеріал“, з якого побудована клітина. Виявляється, без мітохондрій не утворюється ДНК чи РНК, а тому без них неможливий ріст і розвиток клітин. У мітохондріях містяться ферменти, що контролюють синтез ДНК і РНК, гема (потрібного для синтезу гемоглобіну). Вони потрібні для обміну холестерину, синтезу статевих гормонів естрогенів та тестостерону, для утворення та знешкодження вільних радикалів. Деякі функції мітохондрій стосуються лише певних типів клітин. Так, мітохондрії клітин печінки мають ферменти, що знешкоджують аміак, який утворюється в процесах обміну білків. Мітохондрії залучені до контролю поділу, росту і загибелі клітин. Вони також регулюють вміст іонів Кальцію в клітині.

Протягом 1980-х та 1990-х років вчені встановили зв'язок між мітохондріальною ДНК та низкою захворювань людини – мітохондріальними міопатіями.

Дослідження мітохондріального геному, який у людей складається з 37 генів і успадковується за материнською лінією, змінило погляди на еволюцію людини. Кожна людина на Землі має ідентичний фрагмент мітохондріальної ДНК, який передається кожному наступному поколінню вже протягом 200 000 років від спільного для всіх предка жіночої статі – Мітохондріальної Єви. Вивчення мітохондріальної ДНК допоможе вченим встановити походження та шляхи міграції різних народів.

І усі ці функції мітохондрії виконують на додачу до кінцевого розщеплення (окиснення) продуктів нашого харчування!

Марія Надрага
Ольга Кальмуқ-Шевчук

БІБЛІЙНА БОТАНІКА



ГРАНАТ ЗВИЧАЙНИЙ

(*Punica granatum L.*)

Родина: гранатові

(*Punicaceae*)

„Яблуко з зернятком”

Гранат звичайний – одна з найдавніших плодових культур. Його вирощували ще у VI тисячолітті до нашої ери. Про це свідчать знахідки у єгипетських похованнях, а також численні зображення на стінах у палацах та малюнки на тканинах, знайдені археологами на території розкопок у Візантії та Греції.

Гранат звичайний – листопадний чагарник (або невелике дерево) 5–10 м заввишки. Рослина має колючі пагони та шкірясті, еліптично-ланцетоподібні листки. Зацвітає гранат пізно навесні, тривалість цвітіння 2–3 місяці. Квіти гранату великі, дзвоникоподібні, а плід – несправжня ягода (гранатина). В Італії ці плоди називають „мелеграно” (дослівно – „яблуко з зерняток”). А й справді, зовні гранатина нагадує яблуко, а всередині





плоду міститься до 100 насінин, кожна з яких знаходиться у мішечку, наповненому пурпуровим соком. Саме цей сік і є головним скарбом рослини. Кисло-солодкий гранатовий сік містить вітаміни, а також від 10 до 20% цукру, приблизно 3% органічних кислот та 1,5% білка. Він є чудовим профілактичним та лікувальним засобом і використовується як бактерицидний та загальнозміцнюючий засіб.

Гранат звичайний – рослина сухих субтропіків. У дикорослому стані гранат звичайний поширений на Балканському півострові, у Західній Азії (аж до Північно-Західної Індії), де він росте на кам'янистих схилах, утворюючи суцільні зарості. Рослина не вибаглива: не потребує родючих ґрунтів, виростає навіть зі щілин скель. Сьогодні гранат звичайний культивують у багатьох країнах світу: Афганістані, Алжирі, Азербайджані, Іраку, Ірані, Індії, Пакистані, Сирії, Туреччині, США (Каліфорнії та Арізоні), Бразилії та у деяких країнах Африки. Рослина популярна практично в усьому Середземномор'ї: в Іспанії, Італії, Греції, Болгарії. В Україні гранат звичайний росте на півдні Криму.



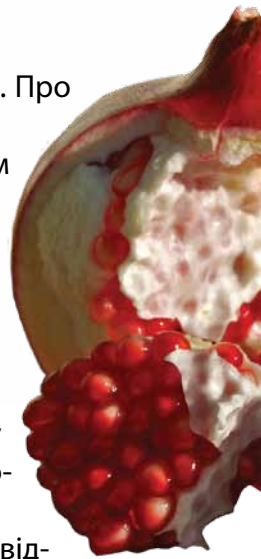


Яблуко спокуси – гранат?

Гранат належить до семи головних біблійних рослин. Про гранат Біблія згадує понад 40 разів.

Для стародавніх євреїв плоди гранату були символом Божого благословення. Недаремно вони скаржилися на Мойсея, який вивів їх з Єгипту в пустелю Синай, де не було „ані вина, ані гранат” (Числа 20, 5). Тільки той, хто хоча б кілька діб провів під спекотним сонцем у пустелі, може належно оцінити гранатовий сік, адже жодний напій не здатен краще втамувати спрагу (Пісня пісень 8, 2). Не випадково князі Ізраїлю, які вирушили у розвідку до Ханаан-землі, принесли звідти найцінніші дари: виноград, смокви та плоди гранату (Числа 13, 24).

Про велику шану стародавніх євреїв до цієї рослини свідчить і той факт, що зображення плодів гранату прикрашали капітелі у Соломоновій святині (I Царі 7, 18; I Царі 7, 42; II Хроніка 3, 16; II Хроніка 4, 13), а також виготовлені Мойсеєм священні ризи. „По краях її зробиш гранатові яблучка з блакиту, порфіри і кармазину; і дзвіночки золоті проміж ними навкруги; дзвіночок золотий і гранатове яблучко напереміну, і так по краях усієї ризи навколо” (Вихід 28, 33–34). Не дивно, що плоди та квітки гранату стародавні євреї часто використовували як один з елементів декорування стін, тканини тощо. Дзвоникоподібні квітки, які мов ліхтарики, вкривають рослину, з часом перетворюються на численні яскраві кульки; гранатові кущі надзвичайно гарні, особливо у період цвітіння та плодоношення.





Плоди та квітки гранату надихали стародавніх поетів.

Ось як образно змальовує красу молодії дівчини біблійний автор „Пісні пісень”: „Немов кармазино-ва стьошка, твої губи й твоя бесіда мила. Немов розрізане надвоє яблуко гранатове – твої скроні, за твоїм покривалом” (Пісня пісень 4, 3).

Гранат у Біблії символізує також родючість (Второзаконня 8, 7–8; Аггей 2,19). Очевидно, ця символіка сягає своїми коренями ще у добіблійні часи, коли плоди гранату також асоціювалися з плідністю. Гранати, голуби і пальми були основним атрибутом стародавніх богинь родючості. Молоді матері приносили у жертву плоди гранату, вимолюючи у богів численного, здорового та щасливого потомства. У Ізраїлі існував весільний звичай розбивати гранати, бажаючи молодій парі благословення та багато дітей.

І насамкінець, дослідники вважають, що саме гранат був яблуком спокуси для Адама та Єви у райському саду, оскільки, на відміну від яблука, плоди гранату на той час були добре знані на Близькому Сході. Однак це лише гіпотеза, адже у Книзі Буття в оповіді про гріхопадіння первісних людей йдеться про „плід”, а який саме – невідомо.

У християнстві гранат символізує воскресіння, співчуття та безсмертя. У мистецтві гранат присутній як декоративно-символічний мотив мозаїки на підлозі, на тканинах,



*„Мадонна з гранатом”
Сандро Боттічеллі, бл. 1487 р.*

бордюрах. Серед райських рослин та у циклах пір року художники часто зображають гранат. У християнській традиції він є однією з емблем Діви Марії.

На сході гранат ще досі називають королем усіх плодів і вважають символом багатства, достатку і родючості. Плоди гранату часто слугували емблемою державності, символом влади. Скіпетр перських царів був увінчаний плодом гранату, а зубці царської корони копіювали його чашолистки. Побутує думка, що саме зубчастий хвостик плоду граната став прообразом королівської корони. На багатьох живописних творах Ісус Христос тримає у руці гранат, який символізує владу та воскресіння.

Словничок юного дослідника Біблії

Ханаан-земля – так називали у біблійні часи землі між річкою Йордан та Середземним морем. Сьогодні це територія Сирії, Лівану, Ізраїлю та Йорданії. Ханаан був завойований євреями у середині II тисячоліття до нашої ери.

Соломонова святиня (950–586 р. до н. е.) – перший Єрусалимський храм, збудований за часів правління царя Соломона. Раніше у євреїв був переносний храм-намет (скинія).

Священні ризи – одяг священнослужителя.





Фрагмент „Мадонна з гранатом”

Марія Наводська

Як вибрати

стиглий гранат?

БУДЬТЕ ЗДОРОВІ!

Купляючи гранат, вибирайте щонайбільший. Зважте його: на долоні соковитий плід здаватиметься важчим, ніж на вигляд. Шкірка стиглого граната суха, без плям, без м'яких ділянок, натягнена так щільно, що крізь неї можна намацати зернятка. Якщо шкірка суха, але зернята крізь неї не проступають, плід, можливо, залежався, і зернятка висохли. А якщо плід не має рельєфу, то гранат зірвали недостиглим. А от насичений червоний колір шкірки не гарантує якість плоду: деякі сорти гранату навіть дозрівши, залишаються рожевими.

Як зняти шкірку з гранату?

- Зріжте вершечок, зробіть повздовжні надрізи з боків і розламайте плід.
- А можна ще простіше: зріжте вершечок і занурте гранат у холодну воду. Через півгодини розріжте його, і зернятка розпадутся.

Чому гранат корисний?

Для студентів. Гранат багатий на вітамін **B**, який покращує пам'ять і роботу мозку, допомагає нервовій системі протистояти стресам. Саме те, що треба студентам під час сесії!





Для спортсменів. Гранат містить багато вітаміну **B₆**, який захищає м'язи від судом і болю, які виникають внаслідок перевантаження. Цей вітамін сприяє засвоєнню **Магнію**, мікроелементу, який впливає на рельєф мускулатури.

Для офісних працівників. Якщо ви довго працюєте за комп'ютером, без вітаміну **PP** не обійтись. Він сприяє збереженню нормального зору, нормалізує рівень холестерину в крові, а для тих, хто звик їсти бутерброди під час короткої обідньої перерви, це дуже важливо.

Для любителів караоке. Недавно з'ясувалося, що гранатовий сік покращує голос. Тож якщо хочете вразити своїм вокалом відвідувачів караоке, не забудьте випити склянку гранатового соку.

Для тих, хто палить – радимо позбутися цієї пагубної звички. Але якщо тато не піддається на твої вмовляння, поясни йому, що гранатовий сік містить багато вітаміну **C**. Кожна затяжка позбавляє організм курця вагомої порції цього вітаміну. Щоб протистояти вірусам і не зістаритися передчасно, курцям треба вживати більше вітаміну **C**, ніж іншим людям.



Чи всім можна їсти гранат?

Їсти гранат можна всім, окрім людей, що мають гастрит та підвищену кислотність або язву шлунку. Гранат може викликати загострення цих захворювань.

Легендарний Авіценна згадує у своїх трактатах гранат 150 разів. А на Сході цілком серйозно вважають, що за допомогою гранату можна вилікувати практично всі захворювання. На основі гранату є дуже багато народних рецептів.

Кожна частина цього плоду може стати вам у пригоді. У відварі зі шкірок гранату полощуть волосся, щоб позбавитися лупи і надати волоссю блиск. Плівку, що розділяє зернятка, висушують і додають до чаю – такий напій заспокоює нервову систему і позбавляє безсоння. Зернятка гранату покращують апетит. Гранатовий сік додають до соусів, сушені зерна додають до страв з гороху і бобів, а там, де багато гранатів, м'ясо маринують не в оцті, а в гранатовому соку.



Дарія Біда

СКІЛЬКИ ЛЬОДУ

Вода - руйніфік?

Вода – єдина речовина на Землі, яка за температур, придатних для життя людей, може перебувати одночасно у трьох станах: рідкому, твердому і газоподібному. Саме ця особливість води забезпечує кругообіг води в природі. Більшість речовин, тверднучи, зменшуються в об'ємі, а вода, навпаки, розширюється, демонструючи при цьому неабияку силу! Замерзаючи у закритій посудині, вода тисне так, наче на кожен квадратний сантиметр стінок посудини поставили гирю масою 2,5 тонни. Не дивно, що в морози вода розриває неглибоко закопані водогінні труби, що й казати про пляшки, бочки та відра з водою. Замерзаючи в щілинах гірських порід, вода руйнує камінь, спричиняє обвали в горах. Найтвердіші скельні породи поступово розпадаються на дрібні частинки, підхоплюються водою і потрапляють у кругообіг елементів у природі.

Вода - рятуфік!

Зруйновані водою, а потім розпорошені скам'янілі породи повертаються у життєвий цикл, а промерзання поверхневого шару з органічними компонентами сприяє утворенню родючого ґрунту на полях.

От і виходить, що аномальне замерзання води не примха, не спроба бути „не такою“, як інші речовини, а життєво важлива для нас властивість води. Давайте змоделюємо, що трапилося б, якби вода поводила себе





НА ЗЕМЛІ?

„як усі”. Крига була б важчою за воду і потонула б. Озера, річки, моря і океани промерзали б аж до дна. Суцільний лід виморозив би все живе і не встигав би розтанути впродовж теплих місяців. В атмосферу випарувалося б мало води, не утворювалися б хмари, влітку не випадали б дощі, а взимку – сніги. Хмари не переносили б разом з дощами тепло з тропічних районів у середні широти. Полярний холод поступово насувався би на тропіки, а Земля перетворилася би на мертву крижану пустелю.

Отож, руйнівна властивість води є одночасно і рятівним засобом природи для збереження життя на планеті.

Махо́фе колесо природи

Вода нагрівається вп'ятеро повільніше, ніж пісок на пляжі і у стільки ж разів довше зберігає тепло. Тому вона чудово пом'якшує клімат. Навесні і влітку вода повільно нагрівається, охолоджуючи повітря, восени – поступово охолоджується, зігріваючи його. Вода переносить значну кількість тепла з тропічних морів у полярні. Англія, Норвегія, Мурманське узбережжя саме завдяки цій властивості води мають порівняно теплий клімат. Якби вода мала здатність лише вбирати (і не віддавати!) теплоту, клімат Землі був би менш сприятливий для життя, незрівнянно суворішими були б зими й дуже спекотними літні періоди року.

Вода – велетенське махове колесо природи і клімату: вона повільно нагрівається, але й повільно охолоджується. Завдяки цьому вода бере участь у розподілі тепла на планеті і пом'якшує клімат: у тропіках життя не гине від спеки, а в полярних районах – від холоду.



Воду дуже важко заморозити, а лід – розплавити. Порівняйте: щоб розплавити грам заліза, необхідно затратити 70 калорій теплоти, грам золота – 16, олова – 14, свинцю – 5. А щоб розплавити грам льоду, потрібно 80 калорій теплоти. Якби здатність льоду плавитися була така ж, як у олова, золота чи свинцю, сніг розтанув би за декілька годин і катастрофічні повені були б такими ж закономірними, як пори року. Ґрунт не встигав би запастися вологою на літо. Та й пори року поділялися б на зиму й літо, бо що то за весна, якщо сніг розтає впродовж дня!

Замерзаючи, кожен грам води виділяє також 80 калорій тепла. Тому з настанням зими, коли утворюється крига і випадає сніг, вода віддає тепло, нагріваючи повітря і землю. Відбувається поступовий перехід від теплих осінніх днів до тріскучих морозів. Отже, значною мірою завдяки чудовим властивостям води на Землі є весна і осінь. У масштабах планети вода забезпечує стійкість клімату. Саме тому, що велику кількість води важко заморозити, а величезні льодовики тануть дуже повільно, наша планета захищена від наслідків різких перепадів температур.

Стабільність гарантована!

Дивовижно, але не лише властивості води та льоду стабілізують клімат. Водяна пара – ще той стабілізатор! Під час випаровування вода поступово охолоджується, бо молекули, що покидають водне середовище, забирають децицію тепла. Якби не це, то щосекунди з квадратного сантиметра поверхні води випаровувалося б аж 253 міліграми води. Це була б справжня катастрофа! Озера і деякі моря висохли б за лічені дні, а випаровування океану було б справою декількох тижнів. Насправді внаслідок випаровування рівень моря в тропіках знижується на 2 м на рік, а в помірному кліматі – лише на півметра. Звісно, моря й океани не зникнуть з поверхні Землі, адже рівень води в них відновлюється за рахунок атмосферних опадів.



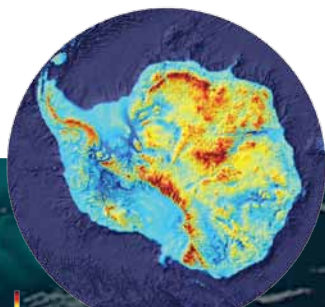


Зона зледеніння

На нашій планеті змагаються дві гігантські сили: тепло і холод. Одні райони отримують багато тепла, інші – мало. Добре прогріваючись поблизу екватора, Земля втрачає більшість тепла поблизу полюсів. Над екватором сонце стоїть високо, щедро дарує тепло і світло. У полярних районах воно ледь піднімається над горизонтом, а його промені, ковзаючи по поверхні, слабо зігрівають її, відбиваючись від снігу та льоду.

Лід – один з найпоширеніших кристалічних мінералів на Землі і найбільш розповсюджена на поверхні Землі гірська порода. Основна маса льоду зосереджена в льодовиках (16,2 млн. км² поверхні Землі) та в морському льоді (25 млн. км²). Щороку утворюється сніговий покрив на площі майже 126 млн. км², а з атмосфери випадають на поверхню планети мільйони тонн снігу. Наприкінці зими у Північній півкулі Земля утримує на своїх плечах чималий вантаж – 24,2 квадрильйони тонн льоду. Маса лише постійно існуючого льоду в полярних областях вп'ятеро більша, ніж маса всієї атмосфери! Площа льоду приблизно у 32 рази більша, ніж площа усіх поверхневих вод суші. А якби весь лід льодовиків рівномірно розподілити по поверхні земної кулі, товщина крижаного панциру становила би приблизно 50 метрів.

На щастя, льодовики розподілені на Землі дуже нерівномірно. Льодовий покрив займає понад 3 % усієї земної поверхні або 11 % усієї суші. Майже 86 % їхньої площі припадає на гігантський льодовий материк Антарктиду, яка більша за розмірами, ніж Європа і Австралія разом узяті; трохи більше 11 % – на Гренландію, а на решту суші припадає лише 3,5 % льоду. 99 % усіх світових запасів материкового льоду знаходиться в Антарктиді та Гренландії.



Під льодовим щитом Антарктиди зачілилися великі поклади метану



Холод вкрив льодовими шапками вершини високих гір і хребтів Землі, скував величезні простори на півночі Азії і Північної Америки, там – зона вічної або багаторічної мерзлоти.

Усі види зледеніння на Землі поділяються на три зони: наземну (льодовики), підземну (вічна мерзлота) і морську (плаваючі крижини полярних морів і айсберги). Все це разом і називають єдиною зоною зледеніння. На мільйонах квадратних кілометрів суші панує вічна мерзлота. Льодовики і вічна мерзлота складають п'яту частину суші. Додаймо ще поверхню, вкриту снігом у зимовий період, і сміливо можна стверджувати, що від однієї четвертої до третини суші завжди вкрито льодом і снігом. Декілька місяців на рік ця площа перевищує половину всієї суші планети.

Середня температура вод Світового океану (до глибини 4 000 м) у Південній, більш океанічній, півкулі на 2 °С нижча, ніж у Північній. Тому маса льоду у Південній півкулі у 9 разів більша, ніж у Північній. Товщина льоду на Антарктичному континенті сягає 4 км, тут природа запасла понад 76 % усього льоду, що є на планеті.

Найбільша кількість льоду планети зосереджена в льодовиках. Розміри льодовиків коливаються в дуже великих межах: від декількох сотень квадратних метрів (льодовики приполярного Уралу, Кузнецького Алтаю, Східних і Західних Саянів) до багатьох мільйонів квадратних кілометрів (льодовий покрив Антарктиди і Гренландії), товщиною від декількох десятків метрів до декількох кілометрів. Найбільший у світі льодовик Ламберта знаходиться у тій частині Антарктиди, яка повернена до Австралії. Його ширина – 64 км, а довжина разом з прилягаючим льодовиком Фішера – 514 км. Масивні льодовики вкрили гори Аляски. Рекордсменом є льодовик Беринга. Довжина цієї льодової ріки від найвіддаленішого витоків 203 км, а площа – приблизно 5 800 км².



Тала вода утворила
каньйон глибиною
45 метрів

Льодовики Гренландії

Чи швидко тануть льодовики?

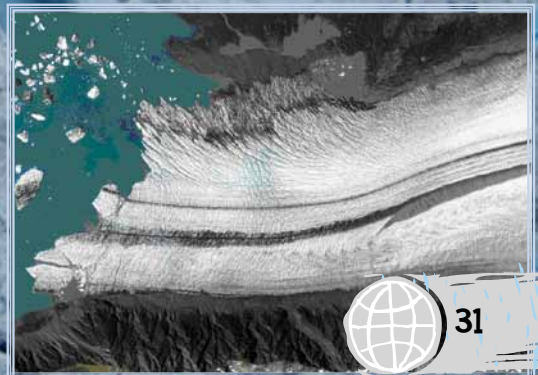
Цьогоріч ми пережили таку холодну зиму, що розповіді про глобальне потепління здаються вигадкою. Здається, насувається не потепління, а льодовиковий період... Однак учені стверджують: льодовики стрімко тануть, а рівень Світового океану піднімається саме внаслідок глобального потепління.

Те, що льодовики влітку тануть, а взимку надолужують втрачене, – природні теплові процеси, пов'язані з сезонними змінами на планеті. Але впродовж останніх тридцяти років супутники показують зменшення льодового покриву на 13 % кожні 10 років. Швидко тануть льодовики в Андах, на Тянь-Шані, у Гімалаях, на Камчатці, Памірі. В Антарктиді один за одним від материка відколюються гігантські айсберги. За даними БІ-БІ-СІ чверть льодовикової маси у французьких Альпах розтанула за останнє десятиріччя. Час від часу ЗМІ розповідають про наслідки глобального потепління: лід в Гренландії та Арктиці тоне швидше, ніж за прогнозами, внаслідок чого до 2100 року рівень води у Світовому океані підніметься на (0,9 – 1,6) м, і тоді катастрофа неминуча. Під водою зникнуть невеликі острови та прибережні міста, зменшиться територія деяких країн. У зону затоплення потрапить велика частина території Нідерландів, Північної Німеччини, Лондон, російський Далекий Схід, Шанхай, Бангладеш, Флорида, Мальдівські острови. Крижини у Північному Льодовитому океані тануть набагато швидше, ніж очікували вчені з ООН.

Космічні знімки
демонструють
швидке танення
льодовиків
Гренландії



Льодовик довжиною 240 км на півострові
Кенай вздовж затоки Аляска. Видно абляції –
зменшення маси льодовика внаслідок танення
і випаровування. Темні смуги на поверхні льо-
довика – це бруд, який стікає зі скель





Танення земних льодовиків називають загрозливим і катастрофічним. Але без паніки! Не зважаючи на чисельні дослідження та мільйони фотографій льодових щитів Землі, зроблених супутниками NASA, вчені досі не можуть дійти згоди, як саме танення льодовиків і глобальне потепління вплинуть на рівень води у морях та океанах.

Так, льодовики тануть швидше, а лід на льодових плато тоншає. Але важливо, як цей процес відбуватиметься далі. Можливо, суттєве зменшення льодового покриву триватиме ще сотні років. Деякі вчені вважають, що танення льодовиків згодом сповільниться, інші заперечують ці оптимістичні прогнози. Але всі погоджуються, що маса льоду на Землі безпосередньо пов'язана зі змінами клімату на планеті.

Експерти порахували, що сьогодні площа арктичного льоду становить 4,1 млн. км². Попередній найнижчий показник – у вересні 2007 року – був 4,17 млн. км². Вони також відзначають, що почав танути лід, який зберігався впродовж багатьох років. Розтанувши, він оголить чутливий до тепла льодовий покрив, і танення посилиться. Танення льодовиків може прискорити глобальне потепління, адже сніг і лід добре відбивають сонячне випромінювання. Швидке танення льодового покриву може призвести до підняття рівня океану і зміни концентрації солі в морях. А це, в свою чергу, може вплинути на океанічні течії, які регулюють звичний для нас сьогодні клімат. У першу чергу це стосується Гольфстріму, який не дає замерзнути під впливом мерзлоти Північній Америці, Північній і Західній Європі. Гольфстрім – це по-суті природний регулятор, який злагоджено працює вже не одне століття. Прісна вода з льодовиків значно понижує концентрацію солі в океані, а тому сповільнює течію. Саме такий феномен спостерігається впродовж останніх років. А отже, можуть змінитися і моделі погоди.

Можливо, внаслідок звільнення Льодовитого океану від криги зими в Європі дедалі холодніші. Збільшується площа чистої води, а вона краще поглинає світлові промені. Отже, більше теплоти з океану потрапляє в атмосферу, викликаючи циркуляцію повітряних мас. Цей потужний повітряний бар'єр не пропускає теплі повітряні потоки у Європу, і вона потрапляє у полон холодного арктичного повітря.





Антарктида також може вплинути на клімат. Антарктичний лід, вірогідно, теж містить метан, кількість якого співмірна з об'ємом парникових газів, вмерзлих у ґрунти тундри і дно морів у Північній півкулі Землі. Це сьогодні Антарктида – снігова пустеля. 35 млн. років тому тут буяло життя, а тому під льодовим покривом впродовж декількох мільйонів років зберігається відрізана від решти світу органіка. Згідно з гіпотезою вчених, за цей час мікроби могли перетворити органічні рештки у метан та вуглекислий газ. Відтак, те, що відбувається під льодом Антарктиди, викликає неабиякий інтерес у кліматологів. Танення вічної мерзлоти на глибині в океані теж призведе до звільнення метану, парникового газу, який може суттєво „підігріти” нашу планету.

Шкода криги! Крижини – це островки, на яких відпочивають білі ведмеді. Їм віднедавна непереливки. Орнітологи повідомляють про зміну термінів і маршрутів міграції птахів, вочевидь, теж внаслідок глобального потепління.

Шкода криги! Адже засніжені гори – це чудовий відпочинок, катання на лижах, альпінізм, відчуття неймовірної чистоти і бездоганності неповторного чуда природи – снігу і льоду. Шкода засніжених вершин Кіліманджаро та інших сніжників у низьких широтах, які за прогнозами можуть зникнути на мапах Землі. Шкода мільйонів гектарів Землі, які може поглинути вода. З іншого боку – танучи, гірські льодовики стануть джерелами свіжої води для мільярдів спраглих на планеті. А тому найгірше, що нас може очікувати найближчим часом, – це дивний, на перший погляд, факт: що менше льоду на Землі, то менше придатна наша планета для життя... І це не софізм, а закони природи.



Тисяча крижаних чоловічків повільно розтанула на берлінській площі, зусиллями World Wildlife Fund, щоб привернути увагу до танення льодовиків Гренландії та Антарктики. Бразильський художник Nele Azevedo





Катерина Нікішова

ЦЯНЬДАОХУ: ОЗЕРО ТИСЯЧІ ЧУДЕС

ЧУДЕСА ПРИРОДИ

ГЕОГРАФІЧНІ ДАНІ. ОЗЕРО ЦЯНЬДАОХУ

ГЕОГРАФІЧНІ КООРДИНАТИ ЦЕНТРА ОЗЕРА

29° 36' 33" ПН. Ш., 118° 59' 24" С. Д.

МАТЕРИК

ЄВРАЗИЯ

ЧАСТИНА СВІТУ

АЗІЯ

КРАЇНА

КИТАЙСЬКА НАРОДНА РЕСПУБЛІКА

РЕГІОНАЛЬНЕ РОЗТАШУВАННЯ

ПРОВІНЦІЯ ЧЖЕЦЗЯН

ПЛОЩА ПОВЕРХНІ ОЗЕРА

573 КМ²

ОБ'ЄМ ВОДИ В ОЗЕРІ

17,8 КМ³



світі безліч різноманітних міст. Люди живуть всюди: і у горах, і у пустелі, і на воді. Яскравим прикладом останнього є Венеція. Може, ви бачили чудові краєвиди цього міста на туристичних листівках чи вам пощастило відвідати його особисто? А чи знаєте ви, що Україна має свою Венецію? У містечку Вилково, що на кордоні з Румунією, є чимало єриків з перекинутими через них найрізноманітнішими мостами та місточками. Під мостами курсує найпопулярніший у Вилково транспорт – човни (як у Венеції – гондоли). Саме тому Вилково у народі називають „Українською Венецією”.





СУША, ЩО ПІРНУЛА ПІД ВОДОУ

Якщо нас дивують принади надводних міст, то уявіть усю чарівність підводних. Звичайно, люди ще не адаптувались до життя під водою. Та споглядаючи світлини давнього міста на дні озера Цяньдаоу (кит. – „озеро тисячі островів”), мимоволі замислюєшся: можливо, у далекому минулому велика китайська цивілізація населяла ці озерні глибини? На жаль, затоплене місто – справа рук сучасної людини. Як і Каховське водосховище в Україні, це озеро утворилось наприкінці 50-их років минулого століття, коли під час будівництва першої у Китаї ГЕС перекрили верхню течію ріки Синьаньцзян. Як наслідок, 20 тис. гектарів сільськогосподарських земель зникли на дні озера площею 573 км², а ще для реалізації проекту переселили приблизно 290 000 людей з 1 377 сіл. Так утворилось Озеро тисячі островів – найбільше прісноводне озеро східної частини Китаю.

ТИСЯЧА УНІКАЛЬНИХ ОСТРОВІВ

Вода, затримана греблею, затопила горбисту місцевість. Верхів'я пагорбів-островів, що визирають з-під води, вкриті низькорослою сосною. Їх на правду тисячі: 1 078 великих островів і декілька тисяч дрібніших. Ліс вкриває 93 % острівної території озера, тому озеро і його узбережжя – найбільший лісопарк у Китаї. Тут мешкають 90 видів птахів, майже 60 видів диких тварин і 50 видів плазунів, а у самому озері плаває понад 80 видів риб. Серед птахів – біла чапля, лебеді, шуліки і багато інших. У лісопарку росте 1 786 видів рослин: чай, бамбук, шовковиця та ін. А ще озеро славиться фруктами чотирьох сезонів, такими як хурма без кісточок, ююба („китайський фінік”), пекан (горіх). Туристи любляють тематичні острови озера: острови Птахів, Мавп, Зміїний острів тощо. Ви здогадуєтеся, звідки в них такі „імена”?





ОСТРІВ „ПІД ЗАМКІМ”

На Замковому острові розташований музей замків. У давні часи в Китаї широко використовували мідні та залізні висячі замки з досить простим принципом дії: засув утримували у закритій позиції пружини. Щоб відкрити замок, треба було притиснути або розпрямити пружини ключем, і замок відходив у бік. Завдяки простоті конструкції висячі замки такого типу популярні на сході й дотепер. Та дерев'яні замки, зібрані у музеї, особливі. Вони прикрашені малюнками або виготовлені у формі тварин: коня, собаки, бегемота, дракона чи слона. До того ж, перші ключі виготовляли з металу, кістки та міцних порід дерева. Напевно, перші висячі замки використовували як „дорожні замки” для захисту товару від злодіїв на давніх торгівельних шляхах, ріках та морях. Здійснюючи перевезення вантажів Шовковим шляхом, китайці зачиняли цінний фарфор, чай і шовк навісними замками у надійних скринях. А якщо комусь дарували пару висячих замків з вітальними написами, це був найкращий подарунок. У наші дні цю традицію вподобали туристи, що везуть з Замкового острова сувенірні пари замків.

ТАЙНА, ВКРИТА ВОДОЮ

Проте є й такі відвідувачі Китаю, яких цікавить те, що знаходиться на дні водосховища. В часи Східної династії Хань (25–220 р. н. е.) тут були розташовані повіти Чуньань та Суйань, затоплені під час створення водосховища. У 2002 році, занурюючись на дно озера, водолази виявили під ним споруди давнього міста Суйань. Вода дуже лагідно поставилася до китайських надбань: вона лише турботливо вкрила їх водоростя-



ми. На глибині 30 м знаходиться міська стіна висотою 3 м. У воротах досі стирчать цвяхи. Меблі та дерев'яні сходи також збереглися. Витончена різьба по дереву свідчить про минулу велич міста. Дві дерев'яні перекладки, підняті з-під води для дослідження, під дією повітря та сонця швидко позсихалися та зіпсувалися, а під водою цілі та неушкоджені стоять стіни будівель. Виявляється, підводне середовище краще зберігає культурні реліквії. У 2005 році фахівці з центру досліджень знайшли ще три давніх міста під водою.

Озеро славиться чистою водою, тут навіть добувають відому мінеральну воду „Nongfu Spring”. У цій місцевості розташований також найдовший міст над відкритими водами – Ціндао Гайвань, довжина якого становить 42,5 км. І всі ці дива зосереджені у одному мальовничому куточку світу, який справді можна назвати візитною картою Китаю. Не дарма розсип островів на поверхні озера нагадує химерні візерунки китайських ієрогліфів, наче природа написала свою відповідь на втручання людини у її володіння. Так вона вкотре довела, що людина не здатна спотворити її творіння!

Словничок мандрівника

Єрик – протока у заплаві ріки або між озерами.

Лісопарк – лісовий масив у населеному пункті. Оздоровлює територію, слугує місцем відпочинку населення.

Пекан (Carya illinoensis) – вид деревних рослин родини Горіхові (*Juglandaceae*).

Шовковий шлях – караванна дорога, що з'єднавала Східну Азію з Середземномор'ям у давнину та в Середньовіччі.



30 м

20 м

10 м

0 м





ЧЕТВЕРТЕ ЧУДО ПРИРОДИ:

Острів Чеджудо

(Республіка Корея)



У 130-ти кілометрах від південного узбережжя Кореї розташований острів Чеджудо. Окрасою острову є згаслий вулкан Халласан – найвища гора Південної Кореї (1 950 м). Неподалік височіють ще 360 менших вулканів. Чеджудо – найбільший острів і найменша провінція Південної Кореї.





Скелі Чусан Чоллі



Згаслий вулкан Халласан



Острів утворився декілька сотень мільйонів років тому внаслідок виверження вулкану. Він складається здебільшого з базальту та лави і приваблює туристів унікальною системою лавових труб – тунелів, вкритих кам'яними сталактитами. На острові є 5 печер, температура в яких становить 11–21°C. В кальдері вулкану красується єдине озеро в країні, тут є мальовничі водоспади.

Унікальна природа острова Чеджудо знаходиться під охороною держави, острів є об'єктом Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО.

Лавова печера Манчжангуль





РЕЦЕПТ КОМЕТИ

(розміром 20-25 см)

Тобі знадобиться

1. Складники

1. 1,5 л води (приблизно 6 склянок).
2. 1,5 л сухого льоду (вуглекислий газ у твердому стані).
3. 4-5 ложки піску або шлаку.
4. Трохи амоняку (суміш соди і лимонної кислоти); можна купити у магазині або аптеці.
5. Велика ложка органічної речовини (наприклад, густого малинового соку або соку з інших темних ягід чи фруктів).

Найважче знайти сухий лід. Сподіваємося, твій учитель фізики або природознавства подбає про цей складник. Сухий лід треба придбати за день до проведення експерименту, зберігати у закритій посудині, а на ніч поставити у холодильник. Льоду треба придбати з надлишком, бо під час транспортування він сублимує (переходить з твердого стану відразу у газоподібний).





2. Матеріали і прилади

1. Спеціальна коробка з пінополістиролу для транспортування сухого льоду.
2. Клейонка або велика фольга для розмішування складників (шириною 40–50 см).
3. Металеве відро для подрібнення льоду і три пакети для сміття.
4. Рукавички з товстої гуми – сухий лід дуже холодний!
5. Молоток або молоточок для відбивання м'яса.
6. Довгий дерев'яний черпак або палка (завдовжки 40–50 см, 2–3 см у діаметрі).
7. Паперові рушники.
8. Захисні окуляри.





ВИГОТОВЛЯТИ КОМЕТУ МОЖНА ЛИШЕ РАЗОМ З ДОРОСЛИМИ!

Що треба робити?

1. Для експерименту тобі знадобиться старий столик. Вкрий його клейонкою.
2. Вилий воду у миску.
3. Додай пісок, вимішай.
4. Додай трохи амоняку і знову вимішай.
5. Додай органічну речовину і ретельно вимішуй.
6. Якщо ти демонструєш свою комету, попроси когось, нехай далі розмішує суміш, а ти виконуй наступні дії.
7. У металеву посудину вклади три пакети для сміття, вставлені один в одного, у внутрішній поклади сухий лід. Одягни рукавички, коли братимеш сухий лід.
8. Покриши лід молотком.
9. Додай подрібнений лід до інших складників у мисці, постійно помішуй суміш.
10. Продовжуй вимішувати суміш, доки вона не замерзне. Наприкінці сформує руками (в рукавичках!) одну брилу. Працюй у захисних окулярах.
11. Вийми „комету” з миски і поклади на підставку.
12. Постав „комету” в такому місці, де можна спостерігати за її плавленням і сублімацією (перехід з твердого стану у газоподібний) сухого льоду. Схожі процеси відбуваються в кометах, коли вони наближаються до Сонця. Сублімація посилюється, якщо „комету” обдувати (оберігай очі!).

Джерело:

„Tworzenie komety”, Centrum Badan Kosmicznych PAN, 2009.





ЯСКРАВІ КОМЕТИ 2013 РОКУ

Комета C/2012 S1 (ISON), можливо, буде схожа на комету C/2011 W3 Лавджоя, яку спостерігали у Південній півкулі декілька років тому

Комети – загадкові, непередбачувані, видовищні об'єкти Сонячної системи. Цьогоріч ми можемо спостерігати космічне шоу з двох досить яскравих комет.

Наприкінці лютого у Південній півкулі аматори вже спостерігали неозброєним оком досить яскраву комету C/2011 L4 (PANSTARRS). На території України її було видно з другої половини березня неозброєним оком і ще впродовж приблизно двох місяців – у любительські телескопи.

Наприкінці листопада – на початку грудня 2013 року нас очікує поява феєричної комети C/2012 S1 (ISON). За прогнозами впродовж декількох днів поблизу перигелію комета досягне блиску повного Місяця і буде видима навіть в світлий час доби. В цей час хвіст комети розтягнеться на декілька градусів і буде помітний навіть тоді, коли ядро комети сховається за горизонтом.

Найкращий час для спостереження комети – вранці напередодні сходу Сонця у південно-східній частині неба і одразу після заходу Сонця на заході. Комета промчить на фоні сузір'їв Діва, Терези, Скорпіон, Змієносець, Змія; в середині грудня увійде в сузір'я Геркулес, блиск її зменшиться, і побачити її можна буде у любительські телескопи (до кінця січня 2014 року).





Ольга Возна

АСТРОНОМІЧНИЙ КВЕСТ

Сонце, зорі і пісок

*Ми – діти Галактики –
Сонечка нашого діти.
Ми – діти Галактики –
Землі дивовижної квіти.
Ми – діти Галактики –
Радіємо літу і морю.
Ми – діти Галактики –
Любимо Землю і зорі.
Ми – діти Галактики –
Веселі, кмітливі, завзяті.
Ми – діти Галактики –
Про все хочемо знати.
Ми – діти Галактики –
„Колосок” нас привів до Азову.
Ми – діти Галактики –
Сюди ми повернемось знову!*





Астрономія – один з найулюбленіших предметів у літній школі „Колосок”. І не дивно, адже людина з давніх-давен схиляла голову перед Космосом – цим дивним Божим творінням. „Немає нічого прекраснішого за небо”, – часто повторював геніальний італієць Галілео Галілей.

Ось і сьогодні ми ще раз спробуємо зазирнути за межі Землі, в глибини Всесвіту. А також пригадаємо астрономічні заняття та нічні спостереження на березі Азовського моря, у літній школі „Колосок”. Перед вами – цікава подорож до Сонця та зір. Перевірте свої знання!

Завдання № 1

Ода Сонцю

Час виконання – 1 хвилина.

1. Хто пече, смажить, а пирогами та млинцями не пригощає?
2. Хто входить крізь вікно, не розбиваючи шибки?
3. У якого зайчика на голові не ростуть вушка?
4. Назва якого дня тижня перекладається з англійської як „день Сонця”?
5. Як називають руді цятки на обличчі, що з’являються від сонячних променів?
6. Який плід у Давньому Єгипті називали „сонячним яйцем”?
7. Відгадайте загадку.

*В одязі гарненькому,
Ну а сам сліпенький.
Живе він без віконця
І не бачить сонця.*

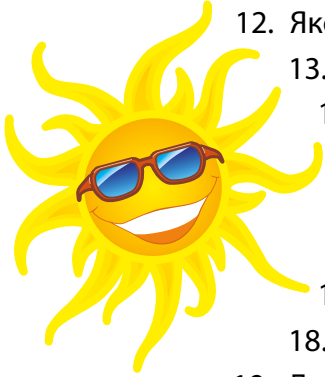




▣ Проекти „КОЛОСКА”



8. Який метал середньовічні алхіміки позначали символом Сонця?
9. Хімічний елемент, відкритий на Сонці.
10. Що знаходиться в центрі Всесвіту за теорією Миколи Коперника?
11. Якого кольору Сонце?



12. Якого типу юліанський і григоріанський календарі?
13. Чиє серце „краще сонця гріє”?
14. Яке явище природи стало зловісним знаменням для героїв „Слова о полку Ігоревім”?
15. Яке небесне світило має „заплямовану репутацію”?
16. Від якої небезпеки рятує панама?
17. Рослина сімейства Айстрових, з якої добувають олію.
18. пляжні окуляри.
19. Де приймають сонячні ванни взимку?
20. Громадський транспорт, якому не вистачило „місця під сонцем”.
21. Володар якого імені „славить Сонце”?
22. Сукупність нервових вузлів, розташованих у черевній порожнині навколо початку артерій.
23. Яскрава, радісна, щаслива посмішка.





Завдання № 2

І знову про Сонце

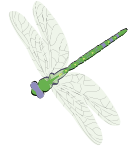
Час виконання – 1 хвилина.

1. Країна Сонця, що сходить.
А. В'єтнам. Б. Росія. В. Японія. Г. Китай.
2. Наше Сонце – це ...
А. карлик. Б. гном. В. ліліпут. Г. гулівер.
3. Як раніше в нашій країні називали парасольку?
А. Лопух. Б. Соняшник. В. Ромашка. Г. Пальма.
4. Яка квітка завжди повертається до Сонця?
А. Звіробій. Б. Кульбаба. В. Лотос. Г. Троянда.
5. Картопля, яка довго лежить на сонці, ...
А. звіріє. Б. червоніє. В. зеленіє. Г. засмагає.
6. Якій казковій героїні небезпечно з'явитися на сонці?
А. Дюймовочці. Б. Снігуроньці. В. Царівні-жабі.
Г. Червоній Шапочці.
7. У якому місті президенту встановили пам'ятник, що повертається за Сонцем?
А. У Мінську. Б. У Києві. В. У Ашхабаді.
Г. У Москві.



ВІДПОВІДІ. **Ода Сонцю.** 1. Сонце. 2. Сонячний промінь. 3. У сонячного. 4. *Sunday* – неділя. 5. Веснянки. 6. Африкос. 7. Кріт. 8. Золото. 9. Гелій. 10. Сонце. 11. Жовтого. 12. Сонячні. 13. Серце матері. 14. Сонячне затемнення. 15. Сонце. 16. Від сонячного удару. 17. Соняшник. 18. Сонячні окуляри. 19. У солярії. 20. Метрополітен. 21. Ярослав (від дав.-слов. „Ярило” – Сонце). 22. Сонячне сплетіння. 23. Сонячна.

І знову про Сонце. 1. Японія. 2. Карлик. 3. Соняшник. Парасольку раніше використо- вували тільки для захисту від сонця. Слово „парасолька” в тлумачному словнику з'явилося лише в 1834 році. 4. Лотос. 5. Вона зеленіє. 6. Снігуроньці. 7. У Ашхабаді. С. П. Нізову, президенту Туркменістану.



СПРИНТ-ШОУ „КОЛОСОЧОК” у Тернополі

1 березня 2013 року у Тернополі відбулися змагання на кубок газети „КОЛОСОЧОК”. У фіналі зустрілися 5 команд учнів 3–4 класів (капітан команди – учень 5 або 6-го класу): „Всезнайки” (ЗОШ № 3), „Пікселі” (ЗОШ №19), „Блискавка” (НВК „Школалицей” № 6 ім. Яремчука), „Веселка” (СЗШ I ст. повного дня з поглибленим вивченням основ економіки) та „Зернятка” (ЗОШ № 24). Гра проводилася у три тури: теоретичний, практичний та творчий. Кубок виборола команда ЗОШ № 6, срібні медалі – команда ЗОШ № 3, а бронза дісталася розумникам з ЗОШ № 24.





„КОЛОСОК” – наш мудрий друг.
З ним цікаво, що й сказати!
Він зуміє розказати,
Ще й барвисто змалювати!
Як у Всесвіті ведеться
І мурахам як живеться,
Що там роблять плазуни
Й де шукати валуни.



Все розкаже „КОЛОСОК”:
І про зорі, й про планети.
Враз почувся нам гудок
Із космічної ракети!



Тим наш „КОЛОСОК” чудовий,
Що дарує всім знання.
Дуже люблю на дозвіллі
Почитати його я!



Юні друзі! Не сумуйте,
„КОЛОСОК” мерщій купуйте!
Цей журнал для школяра –
Як на „компі” супер-гра!



*Бойчук Петро, учень 4 класу,
та Гутик Денис, учень 6 класу,
ЗОШ № 3 м. Тернополя*



ВІДПОВІДІ НА КРОСВОРД „СОКОВИТИЙ ПЛІД”:

1. Сунічина.
2. Шовковиця.
3. Яблуко.
4. Ягода.
5. Кавун.
6. Малина.
7. Кістянка.
8. Гарбузина.
9. Гесперидій.

Найважливіший скарб життя – це здоров'я, і щоб його зберегти, треба багато знати.

Авіценна

ЕНЕРГІЯ І ЖИТТЯ

У КОСМОСІ,
НА ШТУЧНИХ СУПУТНИКАХ ЗЕМЛІ
ФОТОЕЛЕМЕНТИ СТАЮТЬ У ПРИГОДІ
ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЕНЕРГІЇ,
АДЖЕ ТАМ НЕМА АНІ ВІТРУ,
АНІ РІК, АНІ ПОКЛАДІВ
КОРИСНИХ КОПАЛИН.

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 23.05.13. 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. 1044/13

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

Усі права застережені.

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

ISSN 2221-2256

