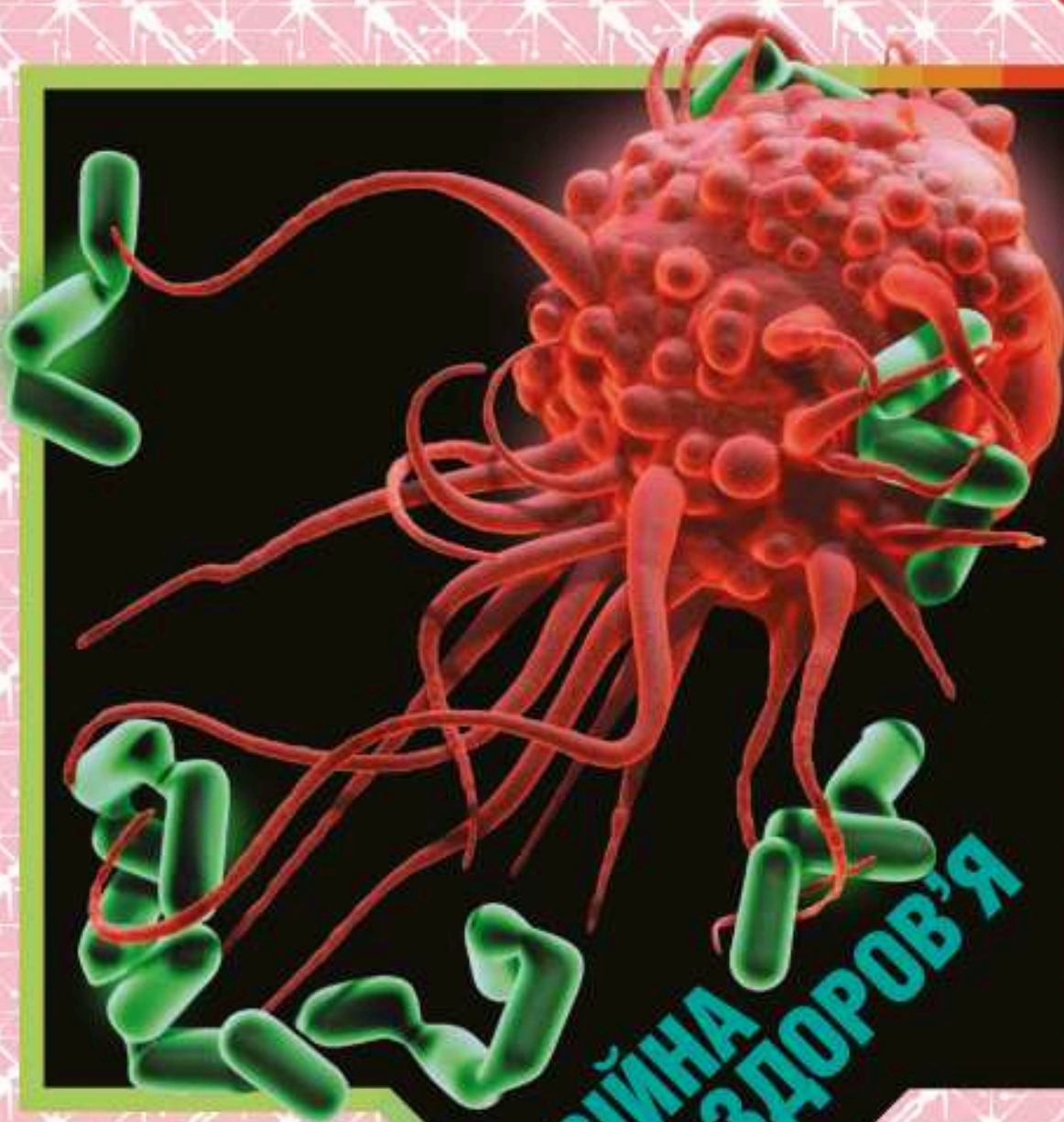


ВЕРЕСЕНЬ 09/2015

науково-популярний природничий журнал для дітей

КОЛОСОК



**ВІЙНА
ЗА ЗДОРОВ'Я**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛМГО „ЛЬВІВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ОСВІТИ“

КОЛОСОК

ОСІННІЙ

27 листопада 2015 року

Запрошуємо учнів
1–11 класів



**Теплота
і температура**

**Тіло людини
Хімія в картинках**

Приходь заявку
від школи –
до 16 жовтня,
від району –
до 23 жовтня.
Бюджетна версія – 15 грн,
1 вер. 2 вер. – на поштову
витрату школи.

м. Львів, м. Львів, 75036
e-mail: kolosok@lvo.lviv.ua,
www.kolosok.org.ua,
uk.com/kolosokGroup
(032) 236 71 23,
060-37-32-883, 067-411-81-00,
faks: (032) 236 71 26



КОЛОСОК



www.kolosok.org.ua
КОЛОСОК
1991-2015



ЗАПРОСИМО У
ФАЙЛІВІ КОЛОСОК

КОЛОСОК

Виходить 12 разів на рік.
№ 9 (87) 2015.
Заснований у січні 2006 року.

ЗМІСТ



НАУКА І ТЕХНІКА

- Богдан Новосядлий.* Реліктове мікрохвильове випромінювання. *Частина 2* 2
- Катерина Нікішова.* Хімічні елементи у нашому житті... 10



ЖИВА ПРИРОДА

- Наталія Романюк.* Із життя червоних кров'яних тілець... 20
- Ірина Пісулінська.* Війна за здоров'я, або Неспецифічний імунітет..... 26



ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ

- Ольга Ковтонюк, Наталія Погорільчук.* Як виглядають мінерали? *Частина 2* 32



ПРОЕКТИ „КОЛОСКА”

- Деревоказка.* Дерево розуму. Горіх у нашому дворі 38
- Канікули „КОЛОСКА”..... 40
- Фан-клуб „КОЛОСКА”: Четвертий КОЛОСАЛЬНИЙ флешмоб..... 46
- Мистецтво виживання.* Порятунок у польоті 48



kolosok.org.ua, vk.com/kolosokgroup

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

БОГДАН
НОВОСЯДЛИЙ

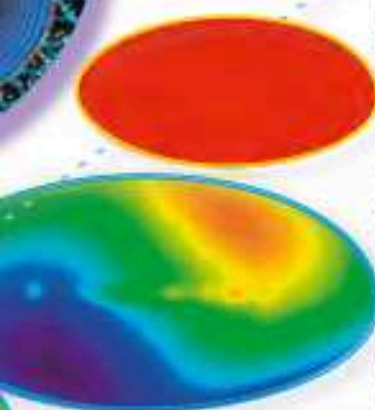
Частина 2

РЕЛІКТОВЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ

МІКРОХВИЛЬОВЕ

У листопаді 2009 року запрацював найскладніший та найдорожчий пристрій на Землі – Великий адронний колайдер (ВАК). Після довгих серій експериментів він фактично підтвердив існування бозонів Хіггса. Тепер від нього очікують відкриття частинок темної матерії.

Влітку того ж року почав діяти ще один унікальний прилад – космічний телескоп Planck. Щоправда, ця подія не мала такого суспільного резонансу, як запуск ВАК, хоча вартість цього телескопа не набагато менша, а значення для науки – можливо, навіть більше. З відстані 1,5 млн км він передавав на Землю дані вимірювань температури та поляризації реліктового випромінювання (РВ), що приходить до нас з усіх напрямків. Не менш важливе значення для науки має вивчення його ледь помітної анізотропії – залежності температури і поляризації РВ від напрямку на небі.



АНИЗОТРОПІЯ

Виявлена висока ізотропія РВ свідчить про високу однорідність речовини на сфері останнього розсіювання¹. Але в сучасну епоху ми спостерігаємо цілком протилежну картину – речовина зібрана в зорях, галактиках, скупченнях галактик. Вони сформувались і існують завдяки гравітації – силі притягання між тілами. Така ж сила діє між різними частинами хмари у міжзоряному просторі, змушуючи її стискатися в надскупчення галактик, які фрагментуються в галактики, а ті – в зорі та планети.

Євген Ліфшиць, відомий радянський фізик, ще 1946 року вивів закон розвитку збурень густини і швидкості речовини у Всесвіті, який розширюється. З нього випливало, що для утворення галактик чи скупчень галактик під дією самогравітації необхідні зародкові неоднорідності відповідного масштабу, які мали б бути згенерованими на самих початках розширення Всесвіту, а можливо, і в самому Великому Вибусі. Це означає, що такі неоднорідності повинні б існувати на сфері останнього розсіювання і порушувати ізотропію РВ.

Райнер Сакс і Артур Вольф, американські астрофізики, 1967 року першими дослідили цей ефект теоретично. Вони показали, що збурення густини і швидкості речовини, а також збурення метрики простору-часу (вважайте гравітаційного поля) спричиняють кутові варіації температури РВ на рівні 0,1 % на великих кутових масштабах ($>10^\circ$). Фізичний механізм, який зумовлює анізотропію на цих масштабах, – це зміна частоти електромагнітного випромінювання, зумовлена різницею гравітаційних потенціалів в точці сфери останнього розсіювання та в точці реєстрації на Землі, а також накопиченням змін гравітаційного потенціалу вздовж променя

¹Читай статтю Богдана Новосядлого, «Реліктове мікрохвильове випромінювання. Частина 1» в журналі „КОЛОСОК” № 8/2015.

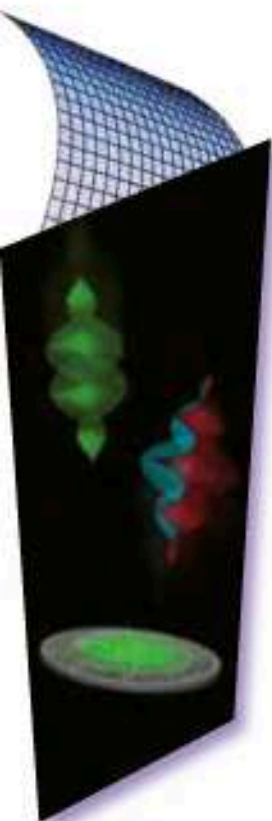


зору. У теорії анізотропії РВ його називають тепер ефектом Сакса-Вольфа.

Наступного року Джозеф Сілк з Оксфордського університету детально дослідив формування анізотропії на менших кутових масштабах, де основний внесок дає ефект різниці швидкостей руху (ефект Доплера), а також адіабатичний ефект – збурення температури, пов'язані зі збуреннями густини баріонної речовини законами збереження і перенесення теплової енергії. Сілк показав, що збурення галактичних масштабів і більших „виживають” у гарячій плазмі, тоді як менші швидко загасають внаслідок дифузії фотонів теплового випромінювання з області згущеної плазми в більш розріджену. За його оцінками, на кутових масштабах $\sim 1^\circ$ очікувані флуктуації температури повинні бути порядку 0,2 %.

Ці роботи не тільки започаткували формування теорії анізотропії РВ – надзвичайно важливого напрямку сучасної космології, але й стимулювали експерименти для її реєстрації. Наприкінці 70-х років телескопи мікрохвильового діапазону могли вже реєструвати кутові варіації температури РВ до 0,05 %, наприкінці 80-х – уже до 0,02 %. Найдорожчим і найбільш чутливим телескопом цих років, призначеним для реєстрації кутових варіацій РВ, був радянський космічний телескоп „Релікт” (1983–1984 рр.), розміщений на штучному супутнику Землі „Прогноз-9”. Він виміряв відхилення температури від середньої, скануючи різні ділянки неба на частоті 37 ГГц з кутовою роздільною здатністю $\sim 6^\circ$ та чутливістю 0,0006 К по температурі. За півроку було оглянуто все небо та здійснено приблизно 15 млн вимірів.

Перші результати обробки даних свідчили про відсутність кутових варіацій температури 0,0002 К і більших. Ґрунтовніше опрацювання даних, надруковане 1987 року у тому ж журналі, ще приблизно в чотири рази понизило рівень, вище якого сигналу точно немає. Це означало, що кутові варіації температури $\Delta T/T$, пов'язані з неоднорідностями у великих масштабах, не перевищують величини $2 \cdot 10^{-5}$. А це вже викликало непокоєння в колах теоретиків, оскільки було дуже близько до межі, перехід через яку



Relikt-1



У рухомій зорі через ефект Доплера спектральна лінія (темна смуга на веселці) зміщується в червоний бік, якщо джерело віддаляється, і в синій – якщо наближається

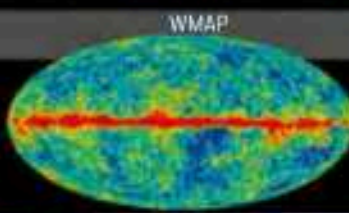
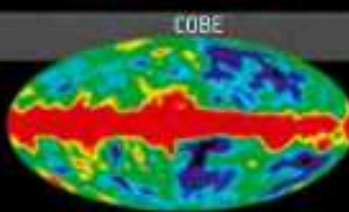
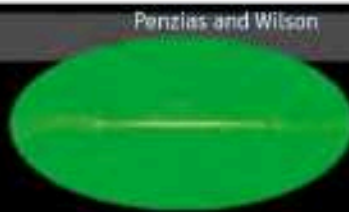


означав здачу до наукового архіву напрацьованої на цей час теорії формування структури Всесвіту.

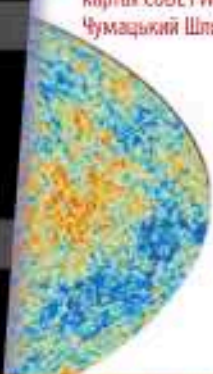
1989 року розпочались виміри кутових варіацій температури РВ високочутливим диференціальним мікрохвильовим радіометром (ДМР, аббревіатура від назви англійською мовою – DMR), другим приладом на космічній обсерваторії COBE (COsmic Background Explorer). Було проскановано все небо з кутовою роздільною здатністю $\sim 7^\circ$ на 3-х частотах: 32, 53 і 90 ГГц. Це дало можливість краще врахувати і вилучити внесок випромінювання галактичних та позагалактичних джерел переднього фону. Результати опрацювання всіх даних були надруковані у вересневому номері американського журналу „The Astrophysical Journal” за 1992 рік і викликали сенсацію. Нарешті анізотропія температури зареєстрована! Її характерна величина у масштабах, більших 7° , становила $\Delta T/T = 1,1 \cdot 10^{-5}$. Науковим керівником проекту DMR був Джордж Смут.

Після того, як існування анізотропії РВ було підтверджене десятками інших експериментів,

Рєєстрація кутових варіацій температури РВ в експерименті COBE стала підтвердженням ще двох ключових ідей сучасної космології: ідеї існування темної матерії та короткочасної фази експоненціального розширення у дуже ранньому Всесвіті – інфляції. Передбачена Сажом і Вольфом амплітуда кутових варіацій температури РВ у великих масштабах $\sim 0,1\%$ базувалась на теорії гравітаційної нестійкості Всесвіту, який розширюється і в якому є тільки баріонна речовина та випромінювання. Надійно встановлена експериментами у 70-х роках минулого століття відсутність варіацій з такою амплітудою свідчила про те, що або закони гравітації у великих масштабах не такі, або склад Всесвіту інший.



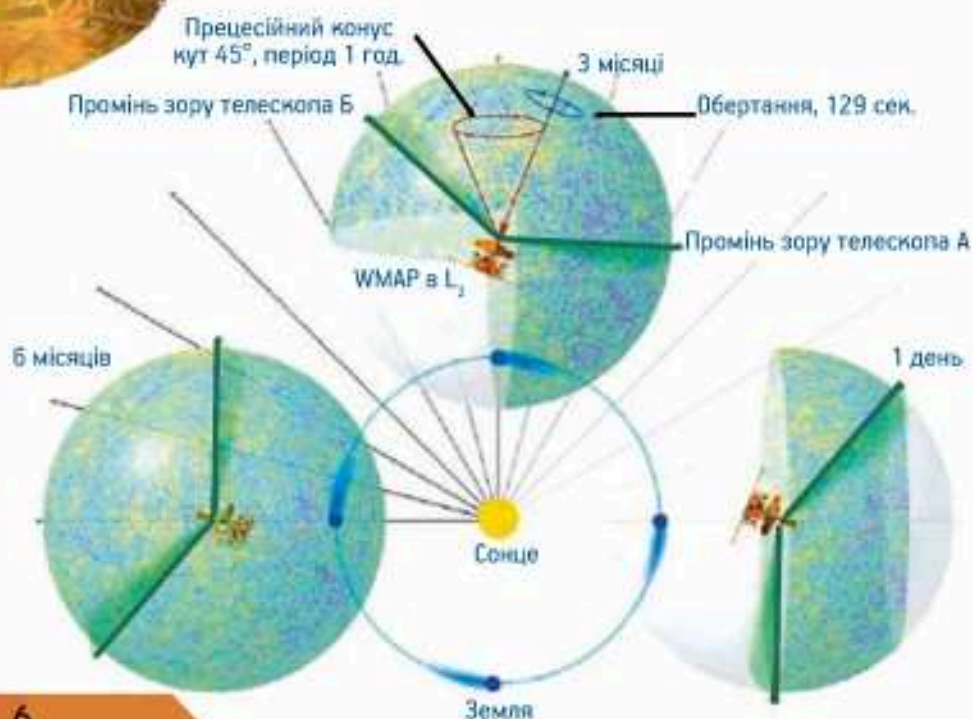
Ключові експерименти у дослідженні РВ. Ліворуч – телескопи, праворуч – карти небесної сфери в галактичних координатах. Центральна смуга на картах COBE і WMAP – Чумацький Шлях



Джордж Смут отримав Нобелівську премію з фізики за 2006 рік (розділив з Джоном Мазером). Комітет відзначив, що „результати обсерваторії COBE є точкою відліку космології як точної науки”.

МІСІЯ WMAP

Проект зі створення Зонду мікрохвильової анізотропії (Mikrowave Anisotropy Probe, MAP) стартував на наступний день після офіційного завершення проекту COBE – 1 листопада 1996 року і є його логічним продовженням. Це спільний проект NASA і Принстонського університету, його керівником став Чарльз Беннет, учасник проекту COBE. Призначення зонду – отримати карту флуктуацій температури РВ всього неба з кутовою роздільною здатністю в 33 рази кращою (~15') та чутливістю по відношенню сигнал/шум в 45 разів більшою, ніж у COBE DMR. Це досягалось шляхом сканування всього неба уже на 5 частотах (23, 33, 41, 61 та 94 ГГц), використанням диференціальних високочутливих радіометрів як приймачів та розташуванням телескопа в точці Лагранжа L_2 , яка знаходиться далеко від Землі та Місяця – на відстані 1,5 млн км. Запущений 30 червня 2001 року ракетоносієм Дельта з мису Канаверал, MAP досягнув точки Лагранжа L_2 1 жовтня 2001 року і відразу розпочав сканування неба.





Принцип отримання карти флуктуацій температури для всього неба полягав у наступному. Зонд являє собою два цілком ідентичні телескопи з еліптичними головними дзеркалами (головні осі 1,6 м та 1,4 м), які „дивляться“ в протилежні сторони (кут між променями зору телескопів 141°), та вторинними, які скеровують промені на приймачі. Останні визначають різницю температур мікрохвильового випромінювання. Зонд за 2 хв. 9 сек. обертається довкола головної осі, яка прецесує з періодом в 1 годину довкола осі Сонце-Земля під кутом $22,5^\circ$. Ця вісь внаслідок обертання Землі довкола Сонця за добу повертається на 1° в площині екліптики. Таким чином, за півроку зонд сканує все небо 1 раз. Робоча температура радіометрів становить 90 K і забезпечується пасивним охолодженням в тіні сонячних батарей та теплоізоляцією від теплої частини зонда.

Результати опрацювання даних одного року спостережень були надруковані 2003 року. Отримана карта флуктуацій температури PB по суті є фотографією раннього Всесвіту, в якому ще не було ні зір, ні галактик (380 тис. років після Великого Вибуху). На ній добре проглядаються „гарячі“ і „холодні“ плями, зумовлені зародками структури масштабу надскупчень галактик. Характер кутового спектра потужності флуктуацій температури підтвердив припущення Джозефа Сілка і чітко показав, який сценарій реалізований у нашому Всесвіті. Щобільше, точність вимірів настільки висока, що дала можливість надійно встановити положення і амплітуди вершин і впадин, які залежать від геометрії простору-часу, вмісту і складу матерії, сталої Габбла та інших космологічних параметрів.

Порівнянням теоретичного і спостережуваного спектрів вдалося з'ясувати, що кривина простору спостережуваної області Всесвіту практично дорівнює нулю (коливання поблизу нуля у

2003 року MAP було перейменовано у WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe) на честь Девіда Вілкінсона, одного з наукових керівників проекту, який передчасно пішов з життя у 2002 році.

Дані WMAP разом зі спостереженнями космічного телескопа Габбла дозволили визначити константу Габбла з точністю порядку 5 % – $71 \pm 4 \text{ км}/(\text{с} \cdot \text{Мпк})$. Відповідно, був уточнений і вік Всесвіту – $13,7 \pm 0,4$ млрд років.

Принципове значення для астрофізики та фізики елементарних частинок має визначення складу Всесвіту. Амплітуди і положення піків і впадин у спектрі потужності флуктуацій температури PB, який впливає з даних WMAP, достеменно свідчать про те, що у нашому Всесвіті баріонна речовина становить 5 % від загальної середньої густини, темна матерія – 23 %, а решта 72 % – так звана темна енергія, на думку про існування якої наводять дослідження наднових зір в далеких галактиках, проведені за допомогою КТТ та найбільших наземних телескопів.



визначеннях різних авторів зумовлені похибками експериментальних даних $\sim 2-3\%$), тобто, що геометрія простору у великих масштабах є евклідовою.

Отримані експериментальні дані про температуру, енергетичний розподіл та анізотропію РВ дають можливість будувати теоретичні моделі дуже раннього Всесвіту, коли елементарні частинки та фотони мали енергії значно більші за досягнуті у найпотужніших прискорювачах елементарних частинок. Таким чином, відкриття і дослідження РВ стало мостом, що з'єднав два береги науки про світ, в якому ми живемо – космологію, науку про Всесвіт як ціле (найбільші масштаби), – та фізику елементарних частинок і високих енергій, яка вивчає фундаментальні властивості матерії на найменших масштабах.

WMAP ПЕРЕДАВ ЕСТАФЕТУ PLANCK

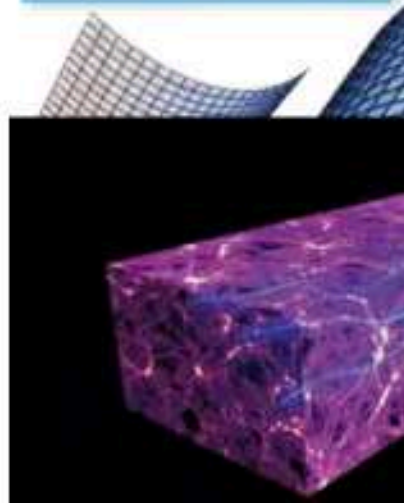
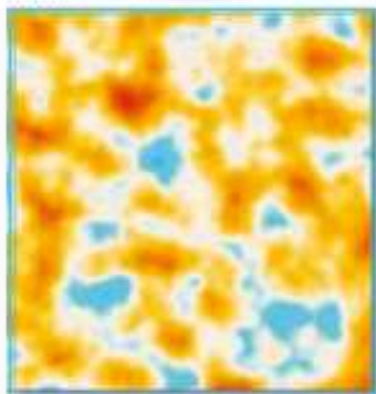
WMAP 9 років безперервно вимірював анізотропію РВ і у вересні 2010 року завершив свою місію, одну з найуспішніших і найпродуктивніших. Свідченням цього є те, що публікації даних WMAP займають три перших місця у переліку найбільш цитованих праць з фізики і астрономії XXI століття. Сьогодні до них підбираються цитування праць, заснованих на даних космічної обсерваторії Planck, яка розпочала сканування неба в мікрохвильовому діапазоні електромагнітного випромінювання 27 серпня 2009 року та завершила свою місію у жовтні 2013 року.



COBE



WMAP





PLANCK



КОСМІЧНА ОБСЕРВАТОРІЯ PLANCK

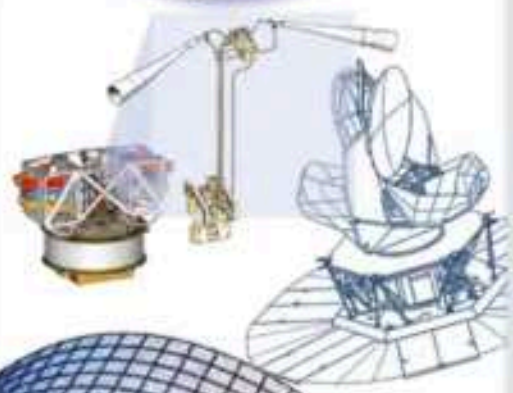
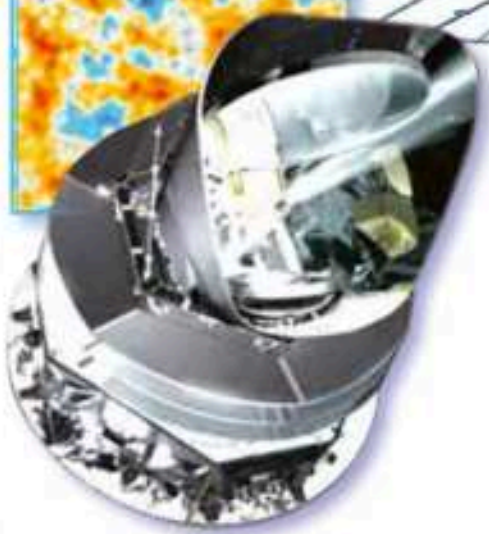
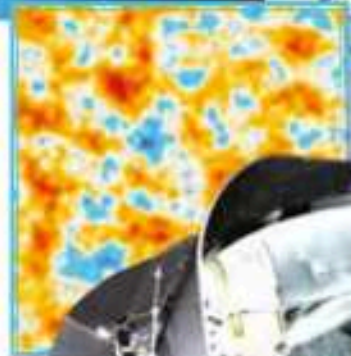
Призначена для отримання карти температури і поляризації РВ всього неба з безпрецедентною чутливістю ($\Delta T/T \sim 2 \cdot 10^{-5}$) та кутовою роздільною здатністю (~ 5 дугових хвилин). Являє собою штучний супутник, на борту якого знаходяться телескоп, призначений для реєстрації випромінювання в мікрохвильовому діапазоні довжин хвиль, блок наукової апаратури, телекомунікації, система енергозабезпечення та контролю орієнтації в просторі.

Створена Європейським космічним агентством, запущена 14 травня 2009 року з космодрому Куру (Французька Гвіана) ракетно-носієм „Аріан-5”. У липні Planck досягнув точки Лагранжа L_2 , звідки проводила спостереження впродовж 15 місяців виконання основної програми.

Оптичну систему телескопа складають два позаосьові еліптичні дзеркала: первинне з розмірами $1,9 \text{ м} \times 1,6 \text{ м}$ та вторинне $1,1 \text{ м} \times 1,05 \text{ м}$. Ефективна апертура – $1,5 \text{ м}$, фокусна відстань – $1,4 \text{ м}$, робоче поле зору – 15° . Дзеркала розташовані так, що промінь зору телескопа утворював кут 85° до основної осі супутника, довкола якої він обертається з частотою 1 оберт на хвилину.

Приймальна апаратура реєструє електромагнітне випромінювання у вузьких смугах на 9 частотах: 30, 44, 70, 100, 143, 217, 353, 545 та 857 ГГц. Приймачами на найнижчих 3-х частотах є транзистори з високою рухливістю електронів HEMT, охолоджені до 20 К (-253°C), на вищих частотах – болометри, охолоджені до $0,1 \text{ К}$ ($-273,05^\circ \text{C}$). Це було найхолодніше місце у Сонячній системі до січня 2012 року, коли вичерпався гелій для охолодження. Це забезпечує унікальна система пасивного охолодження в космічних умовах (до 50 К) та 3-ступенева охолоджувальна система рідким гелієм до $0,1 \text{ К}$. Завдяки цьому досягнуто найбільшої чутливості у визначенні температури. Крім вимірювання температури РВ в кожній ділянці неба, апаратура визначатиме також і параметри Стокса його поляризації.

Процес вимірювань є таким. Супутник здійснює повний оберт довкола власної осі, яка завжди паралельна осі „Сонце-Земля-телескоп”. Сторона супутника зі сторони Сонця – це сонячна батарея і екран телескопа одночасно. Сонячна батарея весь час обернена до Сонця, а телескоп перебуває в її тіні. Всь променя зору телескопа внаслідок обертання супутника довкола власної осі описує конус на небі з кутом при вершині 85° в протилежному від Сонця напрямі. Таким чином, за один оберт супутника одночасно на всіх робочих частотах сканується кільце на небесній сфері шириною 15° . За добу напрям осі обертання зміщується на 1° в площині геліоцентричної орбіти супутника, оскільки довкола Сонця він обертається синхронно із Землею. Отже, за півроку отримується карта майже всього неба.



КО Planck вперше надійно зафіксувала вище гравітаційного линзування РВ великомасштабними неоднорідностями розподілу темної матерії

Катерина Нікішова

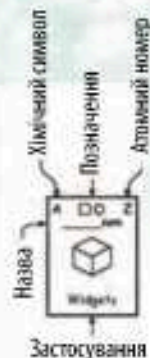
Хімічні елементи нашому житті



Хімічні елементи не просто скінують у клітинках таблиці Менделєєва. Вони живуть і вирують навколо нас у простих речовинах, домішках, сумішах або розчинах, вони входять до складу сполук, які взаємодіють між собою, і цей вир називається кругообігом хімічних елементів у природі. Ми не можемо без них обійтися у побуті, науці, виробництві. Ми самі (і все навкруги) складаємося з них. Ось чому хімія така важлива у нашому житті. Щоб переконатися у цьому, скористаємося нетрадиційними таблицями Менделєєва, які наочно демонструють застосування хімічних елементів.

У першій таблиці наведені найбільш відомі напрямки використання властивостей хімічних елементів та/або їхнє знаходження у природі. А ще у комірках є позначки, які повідомляють нам додаткову інформацію про елемент:

Periody	1	2	3	4
1	H Hydrogen Sun and Stars	He Helium		
2	Li Lithium Batteries	Be Beryllium Ceramics	B Boron Chlorophyll	C Carbon Sugars and Starch
3	Na Sodium Salt	Mg Magnesium Aluminum	Si Silicon Chips and Semiconductors	P Phosphorus Fertilizers
4	K Potassium Fertilizers	Ca Calcium Milk	Sc Scandium	Ti Titanium Aircraft
5	Rb Rubidium Fertilizers	Sr Strontium Fertilizers	Yt Yttrium Lasers	Zn Zinc Chemical Processes
6	Cs Cesium Atomic Clocks	Ba Barium X-ray Contrast	Hf Hafnium	Hg Mercury Dental Amalgam
7	Fr Francium Long Alpha Traps	Ra Radium Luminescent Clocks	Lu Lutetium Lasers	U Uranium Nuclear Energy



Активності	Лантаноїди
La Lanthanum Lasers	Ce Cerium Lasers
Pr Praseodymium Lasers	Nd Neodymium Lasers
Sm Samarium Lasers	Eu Europium Lasers
Gd Gadolinium Lasers	Tb Terbium Lasers
Dy Dysprosium Lasers	Ho Holmium Lasers
Er Erbium Lasers	Tm Thulium Lasers
Yb Ytterbium Lasers	Lu Lutetium Lasers



- Тверда
 Рідка
 Газоподібна (проста речовина за кімнатної температури)
- Колір символів відповідає кольору елемента у найбільш звичайній чистій формі
- Приклади: сріблястий метал
 червона рідина
 безбарвний газ

- ★ Людське тіло (10 найпоширеніших в організмі людини елементів)
- Земляна кора (8 найпоширеніших у земній корі елементів)
- Магніт (феромагнетик за кімнатної температури)
- Благородний метал (стійкий до корозії метал)
- ★ Радиоактивний (усі ізотопи радіоактивні)
- ✗ Дуже мало у природі (менше, ніж мільйонна частка, у земній корі)
- ✗ Не трапляється у природі (штучно створений)

Перехідні метали

5		6		7		8		9		10		11		12		
V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	Rb	Sr	
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	

Надважкі елементи

113	114	115	116	117	118
113	114	115	116	117	118

- ◆ який агрегатний стан та колір має відповідна проста речовина за нормальних умов;
- ◆ чи належить він до 10 найпоширеніших в організмі людини чи 8 найпоширеніших у земній корі;
- ◆ чи є він феромагнетиком за кімнатної температури;
- ◆ чи стійкий він до корозії, якщо це метал;
- ◆ чи радіоактивний;
- ◆ чи, бува, не створений він штучно;
- ◆ чи, може, його дуже мало у природі.

Уважно розглянувши цю таблицю, ми можемо переконатися, що Гідрогену багато на Сонці та зорях, а в земній атмосфері є Оксиген; Берилій містять смарагди, у різних овочах та фруктах є Калій, а Кальцій і Фосфор – у кістках, Силіцій містять пісок та каміння і, звісно, що основою всіх живих організмів є Карбон.

Уважний дослідник таблиці побачить, що у складі різноманітних сполук нашого організму або у його вільних йонних формах найбільше Гідрогену, Карбону, Нітрогену, Оксигену, Натрію, Фосфору, Сульфуру, Хлору, Калію та Кальцію. Гідроген і Оксиген – макроелементи, які утворюють прості речовини водень і кисень та воду, якої в організмі дорослої людини в середньому приблизно 65 %. Вода нерівномірно розподілена по органах, тканинах і біологічних рідинах людини. У шлунковому соку, слині, плазмі крові, лімфі частка води становить 90–99,5 %; у сірій речовині головного мозку, печінці, шкірі, спинному мозку, м'язах, легенях, серці – 70–80 %. Найменше води (40 %) містить скелет.

Дуже цікавий біологічний вплив кисню на організм. Попри те, що він нам постійно необхідний для дихання, за високої концентрації та тиску кисень діє як отрута. Кисневе отруєння можливе за використання кисневих і регенеративних апаратів, штучних газових сумішей для дихання, під час проведення кисневої рекомпресії, а також внаслідок перевищення лікувальних доз у процесі оксигенобаротерапії.

У земній корі найбільшу частку за масою становлять Оксиген, Натрій, Магній, Алюміній, Силіцій, Калій, Кальцій і Ферум. Як бачимо, тут переважають метали, на відміну від організму людини, де першість належить неметалам. Цікаво, що хімічний склад земної кори відрізняється від хімічного складу Землі загалом. Найбільш поширеним елементом Землі є Ферум, на відміну від земної кори, де найбільше Оксигену. Крім того, хі-



- O (46,6)
- Si (27,8)
- Al (8,1)
- Fe (5)
- Ca (3,6)
- Na (2,8)
- K (2,6)
- Mg (2)
- Інші (1,6)

Хімічний склад земної кори





мічний склад земної кори постійно оновлюється за рахунок міграції елементів між різними шарами кори, а також через те, що між материками й океанами відбувається взаємний обмін речовинами.

Стійких до корозії – так званих благородних – металів вкрай мало, а їхній вміст у земній корі мізерний. Саме така рідкість та широкий спектр застосування зумовили високу ціну на благородні метали. Найдорожчими з них є (від дешевого до дорожчого) рутеній, осмій, золото, платина, родій. Особливе місце серед благородних металів споконвіку відводять золоту (хімічний елемент Аурум). Ти його легко віднайдеш у поданій таблиці: комірку Ауруму прикрашають відразу дві корони (одна – за невідкладність іржі, друга – за те, що має широке застосування у ювелірній справі, та й взагалі словосполучення „золота корона” вже перетворилося на сталий вираз).

Які ще метали зараховують до благородних? Це так звані платинові метали (рутеній, родій, осмій, іридій, паладій, платину), реній і, звісно, срібло. Платина зазвичай асоціюється з ювелірною справою, та в таблиці ми бачимо, що її застосовують у скляній промисловості для виробництва лабораторного посуду. До речі, важливим компонентом для виготовлення такого посуду є родій. Зі сплаву родію та платини виготовляють лабораторний посуд з високою хімічною та термічною стійкістю. Водночас компоненти з платини виконують ключову роль у виробництві скла для панелей активних матриць тонкоплівкових транзисторних рідкокристалічних дисплеїв, які використовують у більшості телевізійних і комп'ютерних екранів, а родій у чистому вигляді використовують для виготовлення дзеркал і рефлекторів освітлювального устаткування. У 70-ті роки ХХ століття платину застосовували також у автомобільних каталізаторах, які забезпечували спалювання вихлопів автомобілів, відтак, покращуючи екологічну ситуацію. Та згодом платина поступилася місцем паладію. Сьогодні понад 60 % усього паладію використовують у виробництві автомобільних каталізаторів.

80 112 79
Золото

Ювелірна справа

86 197 78
Платина

Лабораторний посуд

45 106 46
Родій

Проектори

76 192 76
Осмій

Аваручки

46 106 46
Паладій

Автомобільні каталізатори



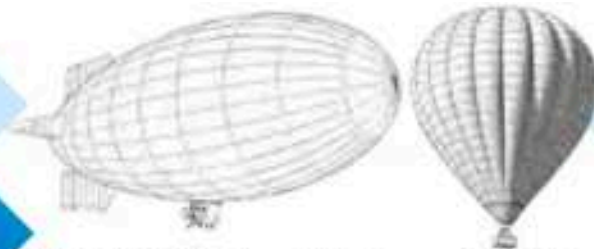
Автори другої таблиці більше зосередились на застосуванні хімічних елементів. Вони навели не лише сферу застосування простої речовини, яка відповідає елементу, а й сполук цієї речовини або сумішей, сплавів чи розчинів, які містять її. Крім того, вони графічно позначили, у якому вигляді елемент є у природі (у складі сполуки, у чистому вигляді чи в обох іпостасях) та який агрегатний стан має за кімнатної температури.

Таким чином, друга таблиця доповнює відомості про елементи, подані у першій. Так, ми вже не тільки знаємо, що Гідроген є на Сонці, але й те, що на Землі цей газ використовують у чистому вигляді як ракетне паливо та для виготовлення насичених жирів¹. Широке застосування має сполука водню – аміак: для виробництва нітратних добрив, вибухівки, полімерів, соди та інших продуктів хімічної промисловості.

А як щодо наступного елементу – Гелію? У першій таблиці бачимо лише зображення повітряних кульок. З другої таблиці довідуємося, що гелій у чистому вигляді – це ще й наповнювач дирижаблів і аеростатів, шукач теч, охолоджувач у ядерному реакторі. А суміші гелію і деяких інших газів (кисню, азоту) застосовують для дихання під час дайвінгу. Цікаво, що за вдихання гелію змінюється тембр голосу, його звучання набуває штучного відтінку. Це відбувається через те, що у гелії швидкість звуку вища, ніж у повітрі, і наш природний резонатор створює звук з тією ж довжиною хвилі, але з більшою частотою. За переходу із заповненої гелієм глотки у повітря назовні частота звуку вже не зменшується, тому ми чуємо цей вібруючий високий, зовсім не



¹ Про насичені і ненасичені жири читай у статті Олени Князєвої „Обережно, не з'їж обгортку!” у журналі „КОЛОСОК” № 1/2013.



За кімнатної температури

Жовтий газ

Червоний рідина

Білий тверда речовина

Зелений створена у твердому вигляді

У природі

лише сполуки

вільні елементи

як елемент і сполука

Використання

Назва Атомний номер

Елемент
Суміш, сплав
чи розчин
Сполука
Відносна атомна
маса

© Association of the Dutch Chemical Industry (VCI)

схожий на звичний людський голос. Одного вдиху зі звичайної повітряної кульки, заповненої гелієм, вистачить, щоб вразити друзів своїм цікавим голосом. Однак дихати чистим гелієм тривалий час не можна: за відсутності кисню людина може втратити свідомість і навіть померти, якщо їй вчасно не надати допомоги.

Можна довго і докладно розповідати про застосування різних форм існування кожного хімічного елементу, тим паче, що їхній спектр застосування дуже широкий. Але таблиці вже зробили це за нас просто і наочно. Тож придивімося пильніше до них і з'ясуємо, які елементи в обох таблицях представлені однаково.

У комірці Бору бачимо тенісні ракетки. Цікавий вибір зображення, мабуть, пов'язаний з тим, що їх найлегше зобразити. Загалом для виготовлення тенісних ракеток використовують також графіт, алюміній, титан, кевлар. Ракетки, виготовлені зі сполук бору, не радять використовувати новачкам, адже попри свою легкість та міцність вони передають ударні вібрації на руку і плече. Натомість рекомендують придбати ракетки зі сполук графіту.

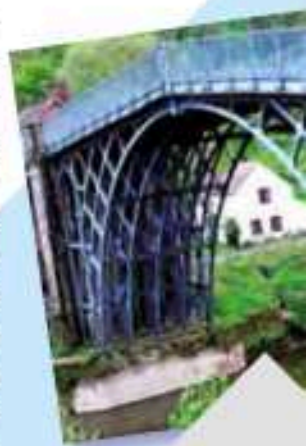




Історія світової авіації тісно пов'язана з алюмінієм і його сплавами. То й не диво, що два літачка „здійснили посадку” у комірках № 13 обох таблиць. Вперше „авіаційний” алюміній з'явився у Німеччині на початку ХХ століття. У той час був запатентований і впроваджений на виробництві відкритий Альфредом Вільмом надміцний сплав – дюралюміній, названий так за місцем його відкриття (м. Дюрен). До складу цього сплаву входять алюміній, мідь, магній і марганець. Дюралюміній фактично став базовим для розвитку авіаційних сплавів. Сьогодні алюміній широко використовують у авіаційній промисловості. Частка алюмінію становить від 2/3 до 3/4 маси нетто пасажирського літака. Незаперечними є достоїнства алюмінієвих сплавів для створення об'єктів космічної техніки. Ще 1865 року Жюль Верн у своєму фантастичному романі „Подорож на Місяць” докладно описав ракету з алюмінію. І, як і більшість його прогнозів, це передбачення справдилося. Завдяки високим питомій міцності та жорсткості алюмінієвих сплавів з них виготовляють баки, міжбакові і носові частини ракети (загалом від 1/20 до 1/2 маси нетто ракети становить алюміній). Серед переваг алюмінієвих сплавів – працездатність за криогенних температур у контакті з рідким киснем, воднем і гелієм. Вони зазнають так званого криогенного зміцнення, тобто зі зменшенням температури їхня міцність і пластичність зростають.

Якщо ти хоч раз відвідував плавальний басейн, то, мабуть, відчував специфічний запах хлору, який використовують для дезінфекції води. Ось чому у комірці № 17 обох таблиць хлюпає вода і плавають люди. Хлорування води застосовують і для знезараження питної води, проте дедалі частіше цей процес намагаються замінити озонуванням.

Більшість з нас знає, що нитка розжарення лампи виготовлена з вольфраму. Цей факт ілюструють





обидві таблиці. Однак у комірках Аргону і в першій, і в другій таблиці знову ж таки бачимо лампу розжарення. Чому? Все просто: аргон заповнюють скляні колби для зменшення швидкості випаровування вольфраму через нагрівання. Цікаво, що у перших лампах розжарення не було ані вольфраму, ані аргону. Нитки розжарення виготовляли з вугілля, а колби були вакуумні.

У комірці Феруму бачимо мости в обох таблицях. Друга таблиця підказує нам, що як матеріал для побудови моста використовують сплави заліза: сталь і чавун. Найвідоміший у світі міст із чавуна так і називається Iron Bridge („залізний міст“). Це міст через річку Северн у Великій Британії. Він відкритий 1781 року і є першим у світі металевим арочним мостом. Серед українських топонімів також натрапляємо на залізо: на карті України в Херсонській області є село Залізний Порт. Подейкують, що свою назву це село отримало через те, що раніше тут був залізний пірс, а з кораблів вивантажували зерно в комору із залізним дахом, який моряки помічали ще здалеку. Існує й інша версія: начебто назва завдячує аж ніяк не залізу, а українському дієслову „залізти“ („І залізло це село під саме море“, – казали корінні мешканці).

Може, дехто й здивувався, побачивши, що обидві таблиці розмістили у комірці Ніколу монети. Звісно, нікель не завжди використовували для чеканки монет. У давнину монети найчастіше чеканили із золота, срібла та міді, а також їхніх сплавів, часом використовували свинець, залізо та олово. Зараз крім цих металів використовують також алюміній, цинк, нікель, паладій, платину. Щодо нікелю, то назву цього металу навіть отримав певний вид монет – 5 центів США.

Цікаво, що в комірках Галію (у таблиці 1) та Арсену (у таблиці 2) бачимо схожі зображення електронних годинників з однаковим підписом „Світлодіоди“. Це легко пояснити. Для виробництва світлодіодів часто використовують хімічну сполуку галію та миш'яку (галій арсенід), який є важливим напівпровідником.





Селен має фотоелектричні властивості. Якщо поверхню, вкриту селеном, зарядити статичною електрикою, а потім опромінити світлом, то на засвічених ділянках поверхні заряд зникне. Саме цей ефект використовують у роботі лазерних принтерів та копіювальних апаратів, зображених у комірці Селену в обох таблицях.

У обох таблицях також є комірки із зображенням посуду. Щоправда, в першій таблиці це комірка Хрому, а у другій – Аргентуму. Хром прихистив у своїй комірці посуд через те, що його додають до заліза під час виробництва нержавіючої сталі, з якої виготовляють посуд, стійкий до окиснення навіть за високих температур, а отже, довговічний. Срібло для виготовлення посуду почали використовувати ще у XIII столітті. Сьогодні столове срібло – це елітний посуд, найчастіше його купують не для щоденного вжитку, а для особливих випадків, для створення сімейної реліквії тощо.

А ось олово застосовують у виробництві консервних бляшанок: ним покривають бляшанки зсередини для запобігання окисненню заліза та псуванню продуктів, що зберігаються там. Часом юні хіміки-аматори навіть ставлять досліди для отримання олова з консервних бляшанок. Саме тому у комірці Стануму в обох таблицях красується консервна бляшанка.

А ось чому у комірці Йоду бачимо в обох таблицях напис „Дезінфекція”, мабуть, здогадалися усі. Кому з нас мама в дитинстві не намащувала забите коліно йодом, а точніше, спиртовим розчином йоду?

У комірці Гафнію бачимо атомний підводний човен. Швидше за все, це натяк на „Наутілус” – перший підводний човен, де були випробувані стрижні з гафнію. Саме з цього моменту, у 50-х роках XX століття зросло виробництво гафнію через його велике значення для атомної техніки. Це пояснюється його здатністю поглинати теплові нейтрони, а також стійкістю до корозії у гарячій воді.

Аналізуючи першу таблицю, ми досить докладно розповіли про застосування благородних металів. Та несправедливо оминули осмій. Цей метал досить довго „шукав своє покликання”. Оскільки це тугоплавкий метал, з ньо-





го спершу (після вугілля, але до вольфраму) виготовляли нитки розжарення у лампах. Та оскільки осмії крихкий, він не затримався надовго на цій „посаді”. Пізніше саме крихкість забезпечила осмію нову „роботу”: розкришений до порошку, він слугував каталізатором під час синтезу аміаку. Згодом його замінили порошковим залізом. Та знайшлася „професія”, у якій осмії обійшов і навіть усунув такого серйозного конкурента, як золото. Золоті авторучки – це дуже престижно. Але є одна маленька деталь у цій ручці, яку аж ніяк не можна виготовляти із золота, адже воно занадто м’яке, – це кінчик пера. Під час писання ручкою перо витримує надзвичайне навантаження: на нього тиснуть згори, труть об папір – і то досить довго! Тож пера авторучок почали виготовляти зі сплаву твердих металів платинової групи: осмію та іридію. Тому в обох таблицях у комірці Осмію лежить саме авторучка, а в другій таблиці вона навіть обернена до нас іридієво-осмієвим пером.



Цікаво, а в якій комірці ти намалював би термометр? Перша відповідь, яка спадає на думку, мабуть, – це комірчка Меркурію? Адже саме ртутью (простою речовиною Меркурію) заповнюють трубки термометрів². Та вже у першій таблиці бачимо, що термометр є не лише у цій комірці, але й у сусідній, яка належить Талію. А у другій таблиці ситуація ще дивніша: там лише Талій отримав зображення термометра. На цьому зображенні термометр знаходиться у руках тепло вдягнутої людини на тлі засніженого пейзажу. На що натякають нам автори цієї таблиці? На те, що сплав ртуті з талієм застосовують у низькотемпературних термометрах. Цей сплав має найнижчу температуру плавлення серед усіх відомих металів та сплавів ($-60\text{ }^{\circ}\text{C}$).



Як бачимо з усіх цих прикладів, своє застосування хімічні елементи знаходять на основі фізичних і хімічних властивостей їхніх простих речовин, сполук, сумішей та сплавів. Багато в чому усіма благами цивілізації, якими щодня користуємося, ми завдячуємо хімії і хімікам, що відкрили для нас усі ці властивості. Тож радимо уважно роздивитися дві наведені таблиці. Можливо, зображення у деяких комірках тебе здивують та заінтригують і надихнуть дізнатися більше про навколишній світ і нас самих.



²Чому саме ртутью заповнюють трубки термометрів, читай у статті Олега Орляньського „Теплота і температура” у журналі „КОЛОСОК” № 4/2013.

Наталія Романюк

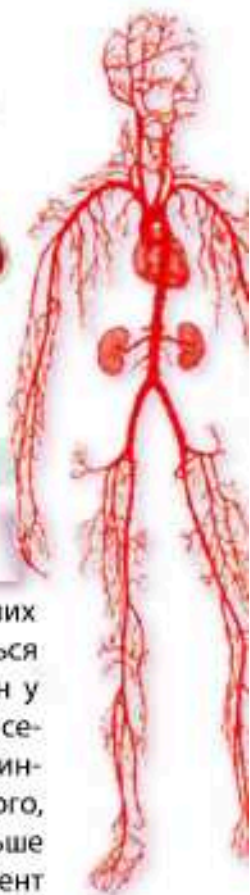
ІЗ ЖИТТЯ



ЧЕРВОНИХ ТІЛЦІВ КРОВОЇ ЯНИХ

ЕРИТРОЦИТИ

Життя еритроцитів, або червоних кров'яних тілець, коротке, але насичене. Вони з'являються на світ із неспеціалізованих стовбурових клітин у кістковому мозку з частотою приблизно 2 млн на секунду. У кістковому мозку в незрілому еритроциті синтезується максимальна кількість гемоглобіну. Для того, щоб всередині еритроцита поміщалося якомога більше гемоглобіну, у клітини навіть руйнується ядро. На момент потрапляння у кровеносне русло кожен еритроцит вже готовий до активного поглинання і віддавання кисню.





Кожен еритроцит мандрує нашим тілом впродовж 120 днів. Цей процес відбувається не без втрат, і врешті червоні кров'яні клітини зношуються. Впродовж свого життя вони багаторазово проходять через орган, який називається селезінка, а наприкінці життєвого шляху руйнуються там.

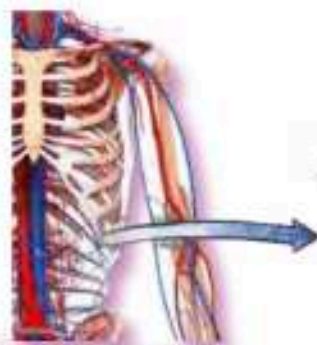
Селезінка розташована поблизу нашого шлунка. У ній також руйнуються молекули гемоглобіну. Ферум і амінокислоти знову використовуються для утворення нових молекул гемоглобіну, а решта складових перетворюються до жовчних пігментів і з кров'ю транспортуються до печінки.

Якщо в організмі порушується перетворення гемоглобіну і жовчних пігментів, у крові зростає вміст пігменту білірубину, який надає жовтуватого забарвлення шкірі, слизовим оболонкам і білковій оболонці очей.

Ферум бере активну участь у транспортуванні кисню в крові – це його основна функція. Нестача в організмі цього елемента може призвести до малокрів'я (анемії).

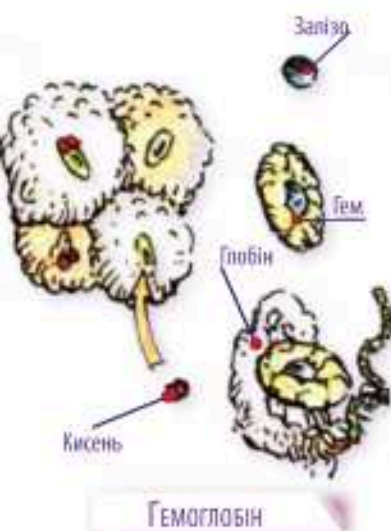
У людей, хворих на анемію, зменшується здатність крові переносити кисень. Як наслідок – сповільнюються процеси обміну, знижується фізична витривалість, виникає загальна слабкість, знижується імунітет.

Щоб підвищити рівень гемоглобіну, треба вживати продукти, що містять Ферум. На першому місці – м'яси субпродукти: нирки, печінка, язик. Далі – гречка, квасоля, шоколад, горох, білі гриби, чорниця. Потім – баранина, волоче м'ясо, кролик, яйця, вівсянка, пшоно, груші, айва, яблука, хурма, кизил, інжир, горіхи і шпинат.



ГЕМОГЛОБІН

Гемоглобін – складна білкова молекула, що переносить кисень. Вона складається з чотирьох субодиниць, кожна з яких утворена білком глобіном і гемовою групою. Гемова група формує кільце навколо атома Феруму, який власне і зв'язує кисень. Саме гем визначає червоне забарвлення гемоглобіну крові. Білкова молекула глобіну повністю оточує гемову групу і зв'язується з трьома такими ж субодиницями, формуючи одну з 250 млн молекул гемоглобіну, які містяться всередині кожної червоної кров'яної клітини. У середовищі з киснем гемоглобін приєднує його і перетворюється в оксигемоглобін, а в середовищі, де кисню мало, оксигемоглобін легко віддає його і знову стає гемоглобіном. Кров, еритроцити якої містять багато кисню, яскраво-червона (артеріальна), а кров, що віддала кисень, – темно-червона (венозна). Завдяки чотирьом гемовим групам одна молекула гемоглобіну здатна перенести 4 молекули кисню. А це означає, що кожна з трильйонів червоних кров'яних клітин у нашому тілі переносить один мільярд молекул кисню.



КРОВ

Як і хрящова та кісткова тканини, кров належить до групи сполучних тканин, але лише кров, утворена клітинами, завислими в рідкому середовищі. Кров розподіляє та постачає до наших клітин усі необхідні поживні речовини і забирає від них продукти життєдіяльності, відходи та вуглекислий газ. Вона підтримує сталу температуру нашого тіла. Завдяки тромбоцитам і цілій армії лейкоцитів кров виконує захисну функцію.



На вигляд кров червона, однак її рідка частина (плазма) – в'язка прозора рідина жовтуватого кольору. У плазмі розчинені поживні речовини (глюкоза, амінокислоти, жири), гормони, продукти обміну (карбон діоксид та сечовина), а також білки, необхідні для згортання крові за пошкодження судин, захисту від хвороботворних організмів і підтримання водного балансу.

У плазмі крові зависають різні типи клітин, усі вони утворюються у червоному кістковому мозку. Червоні кров'яні клітини становлять 99 % цієї популяції, тоді як білі клітини крові, на частку яких припадає лише 1 %, набагато різноманітніші. До них належать пожірачі бактерій – нейтрофіли та моноцити, виробники антитіл – лімфоцити, які визначають наш імунітет. Врешті в крові є тромбоцити, кров'яні пластинки, які за пошкодження стінок судини нагромаджуються в місці травми і сприяють формуванню кров'яного згустку – тромбу. Судина закупорюється, і кровотеча припиняється. Тромбоцити не мають ядра, вони утворюються з величезних клітин кров'яного мозку, які називаються мегакаріоцитами.

Водний розчин солей, концентрація якого відповідає концентрації солей в плазмі крові називають фізіологічним розчином. Його використовують у медицині для поповнення нестачі рідини в організмі.

Чи можна уникнути появи синця? Можна! Якийшвидше прикладіть до місця травми холод (лід, холодну вологу серветку чи якийсь інший холодний предмет). Судини за впливу холоду звужуються, і з них виливається менше крові.

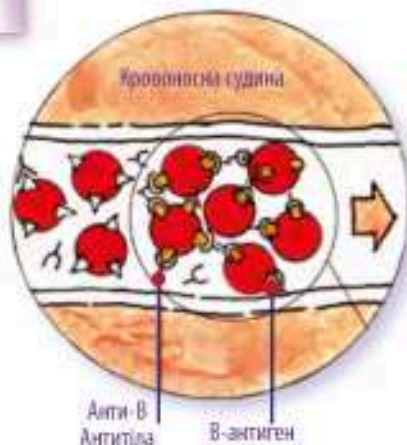
Жінки з кров'ю групи В живуть довше, ніж жінки з кров'ю групи О. Чоловіки з кров'ю групи О живуть довше, ніж чоловіки з кров'ю групи В. Ці статистичні дані ніяк не пояснюються.

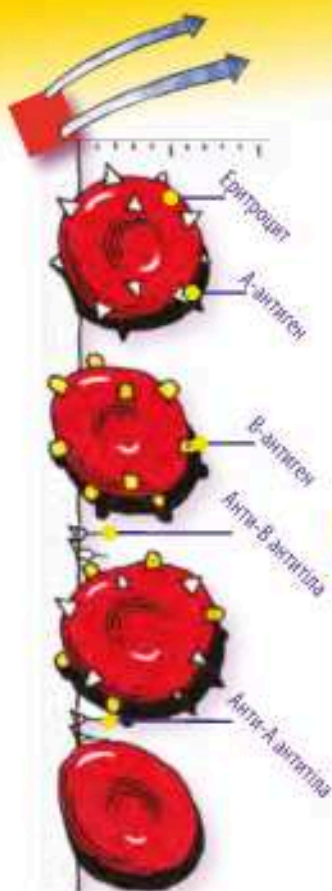
Для того, щоб висмоктати всю кров у людини, потрібно 1 120 000 комарів.

ЧОМУ СИНЦІ ЗМІНЮЮТЬ КОЛІР

Удар пошкоджує капіляри, і кров розтікається під шкірою, тому свіжий синець червоний. До травмованого місця прибувають білі кров'яні клітини – лейкоцити. Вони оточують крововилив і починають „прибирати” еритроцити. Процес розпаду гемоглобіну в еритроцитах і зумовлює послідовну зміну кольору синця.

Продукти руйнування гемоглобіну – білівердин (зелений жовчний пігмент) і білірубін





(жовто-червоний жовчний пігмент). У процесі руйнування гемоглобіну синець змінює забарвлення від червоного через фіолетовий, вишневий і синій до жовто-зеленого і жовтого. Згодом продукти розпаду на місці травми видаляються, а забарвлення зникає. Білірубін потрапляє до печінки, звідти до кишківника. Частина виділяється з калом, частина всмоктується назад у кров.



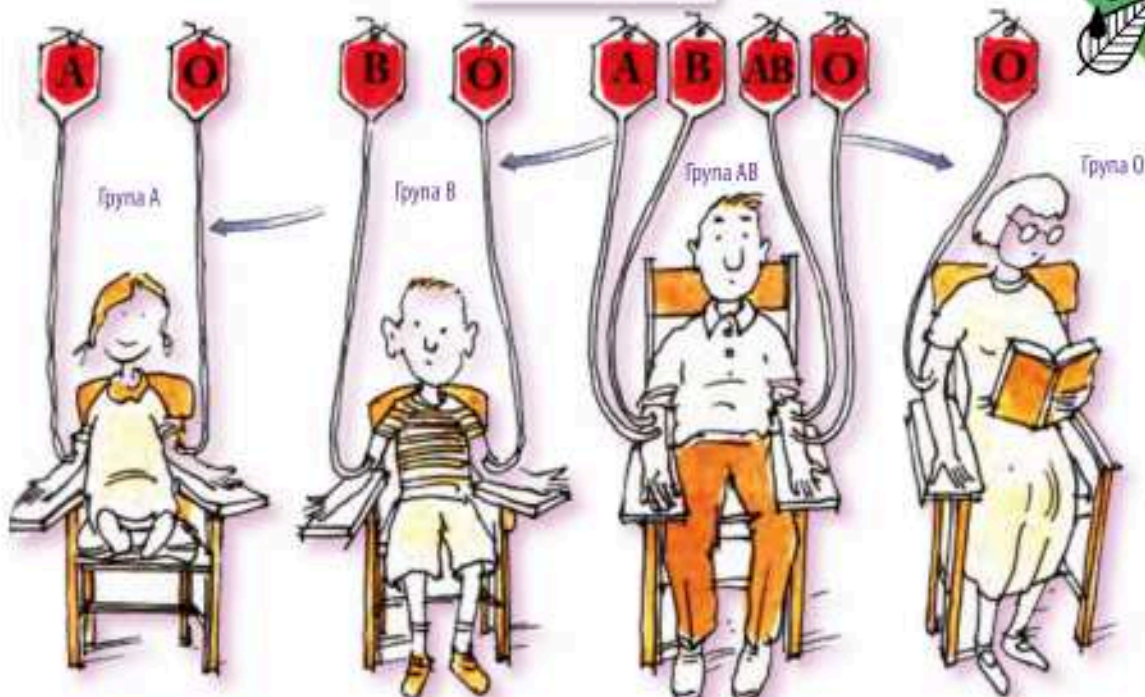
РУГ ЧИ НЕДРУГ

Щоб врятувати людину, яка втратила багато крові, їй вливають кров здорової людини-донора. Про переливання крові знали з давніх-давен. Однак спроби переливання крові доволі часто закінчувалися трагічно. Лише 1900 року вчені з'ясували, що кров однієї людини не завжди сумісна з кров'ю іншої. У 1900 році учені запропонували класифікацію груп крові АВО. На поверхні червоних кров'яних клітин, еритроцитів, є особливі антигени – молекулярні маркери, утворені білками й вуглеводами. Наявність чи відсутність цих антигенів визначає групу крові людини. Антиген А визначає групу крові А, або II групу крові, антиген В – В (III) групу, А та В разом визначають АВ (IV) групу, а група крові без антигенів – це О (I) група крові.

Під час переливання крові треба обов'язково враховувати групу крові пацієнта і донора. Проблема виникає через антитіла, спеціальні білкові молекули в плазмі крові, які приклеюються до будь-якої „чужої” клітини чи білка і маркують їх для руйнування. Відтак, група А крові має антитіла до антигенів В групи, група В – антитіла до антигенів групи А. Якщо, наприклад, кров В групи через необережність перелити особі з групою крові А, то антитіла до А антигенів швидко розводяться, бо кількість введеної крові порівняно незначна. Але анти-В антитіла в плазмі реципієн-



ПЕРЕЛИВАННЯ



та спричинять склеювання „чужих“ еритроцитів між собою. Це може заблокувати кровоносні судини і призвести до болючих, а іноді і фатальних наслідків.

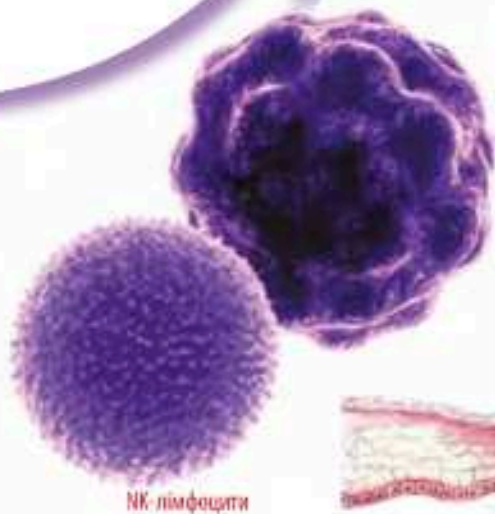
Група крові АВ не має антитіл ні до А, ні до В-антитіл, тому потенційно може отримувати кров будь-якої групи. Це універсальний реципієнт. Група О має обидва типи антитіл – анти-А та анти-В-антитіла, тому сумісна лише з О групою крові. Через те, що група крові О не має антигенів А та В, її можна переливати людям решти груп крові (А, В, АВ). Тому люди з О групою крові – універсальні донори.

Група крові людини не змінюється впродовж життя і передається спадково. Виокремлюють також 46 класів інших антигенів, серед них – резус-фактор, однак більшість із них трапляється значно рідше.



ВІЙНА ЗА ЗДОРОВ'Я, АБО НЕСПЕЦИФІЧНИЙ ІМУНІТЕТ

Ірина Пісулінська



NK-лімфоцити

Фагоцит



Якщо уявити, що наш організм – це своєрідне місто, то нервова система у ньому – це органи управління, головний мозок – мерія, кровоносна система – транспортна мережа міста, яка сполучає всі частини в єдине ціле. У такій моделі імунна система – це армія та міліція з усіма їхніми атрибутами. Я уявляю солдатиків такої армії, як роботів. І така армія досконалих роботів дуже-дуже потрібна організму. Хвороботворні бактерії, грибки, небезпечні віруси та різноманітні отрути – це грізні і підступні вороги, які можуть нам зашкодити. Не треба думати, що місто безпорадне. Воно – міцна фортеця з надійним захистом. Хімічна зброя задля захисту тут не заборонена, а навіть дуже вітається.



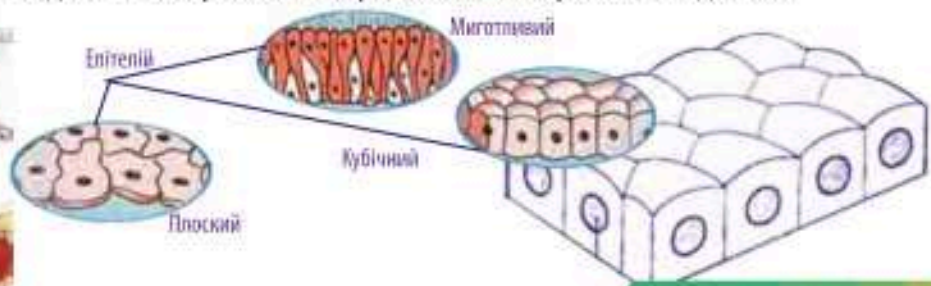
Неспецифічна фізіологічна стійкість

Отож, організм – фортеця. Перший рівень захисту фортеці забезпечує неспецифічну фізіологічну стійкість (резистентність). Це не здатність організму боротися з якимись конкретними ворогами, а його вміння в ідеалі не допустити у фортецю жодних ворогів.



Фортечні мур

На першому рубежі захисту фортеці зведений особливий мур – шкіра і слизові оболонки. Останні вкривають рот і травний канал, органи дихальної, репродуктивної та видільної систем. Шкіра складається з багат шарового епітелію, клітини-солдати якого стоять щільно пліч-о-пліч, безперервно гинуть, злущуються і видаляються разом із ворожими бактеріями, які до них





встигли прикріпитися. Ряди цих солдатиків не-
впинно поповнюються, бо клітини нижніх ша-
рів епідермісу швидко діляться. Щоб вони були
стійкішими і не стали смачною стравою для
бактерій, потові залози вкривають ці клітини
царом поту, а сальні залози – шкірним салом.
Молочна кислота поту та жирні кислоти шкір-
ного сала – дуже прикрі складові для більшості
бактерій. Ось вам і хімічна зброя!

Слизові покриви ще більше потребують за-
хисних речовин, бо їхня волога – привабливе
середовище для бактерій, а її тут багато. Сли-
зові „мури” очей та рота захищають організм не
лише клітинами-солдатами, але ще потужнішою
хімічною зброєю – речовиною лізоцимом, яка
здатна розчиняти оболонки бактерій. Лізоцим
міститься і в слині, і в слюзах. Сльоза, яка по-
працювала на оці, продовжує знешкоджувати
ворогів ще й у носовій порожнині, куди потра-
пляє слізними протоками. Слиз, який укриває
слизові покриви, захоплює (приклеює) воро-
гів і видаляє з допомогою багаторуких солда-
тів – клітин вільчастого епітелію. Війки цих клі-
тин рухають слиз і виводять його з організму.
У дихальній системі їм допомагають рефлекс
кашлю та чхання, які швидко виганяють ворога
геть. Щоб вороже військо не поширювалося на
оточуючих, розстав спеціальні пастки – носові
хустинки – для ворожих бактерій та вірусів.



ФОРМЕНІ ЕЛЕМЕНТИ КРОВІ



Червоні кров'яні клітини



Тромбоцити



Вороги з „милими” обличчями пориваються потрапити у фортецю через її ворота – рот. Не думай, що фортеця довірила захист від ворогів лише сторожі на воротах – лізоциму ротової порожнини. Наступні позиції оборони травного каналу займає шлунок. Шлунковий сік містить соляну кислоту, яка вбиває ворожі бактерії, які прорвалися крізь бар'єр ротової порожнини.

Наймані миротворчі війська

На другому рубежі захисту фортеці воює армія чужоземців – симбіотичних мікроорганізмів. Це дружня армія миротворців, яка не дає небезпечним ворожим елементам підняти голову і нашкодити іншим членам фортеці – всьому організму. Дивізіони симбіотичних бактерій виконують захисну функцію на всіх слизових покриттях організму.

Не лише мурі захищають фортецю-організм. У внутрішньому середовищі є клітинні солдати – фагоцити, захисні функції яких позбавлені вибірковості. Їх називають натуральними кілерами (NK-лімфоцити). Так-так, вони природні вбивці. Чому не двірники? Надто прозаїчно! До того ж, двірники прибирають сміття – неживі відходи, а фагоцити-кілери не гребують і живим сміттям у фортеці. І звучить страшніше – нехай трясуться від страху вороги ☹. Фагоцити знаходять ворогів у фортеці, діють на всі мікроорганізми, незалежно від їхньої природи. Ці клітини убивають (поглинають) ворогів, а також виробляють



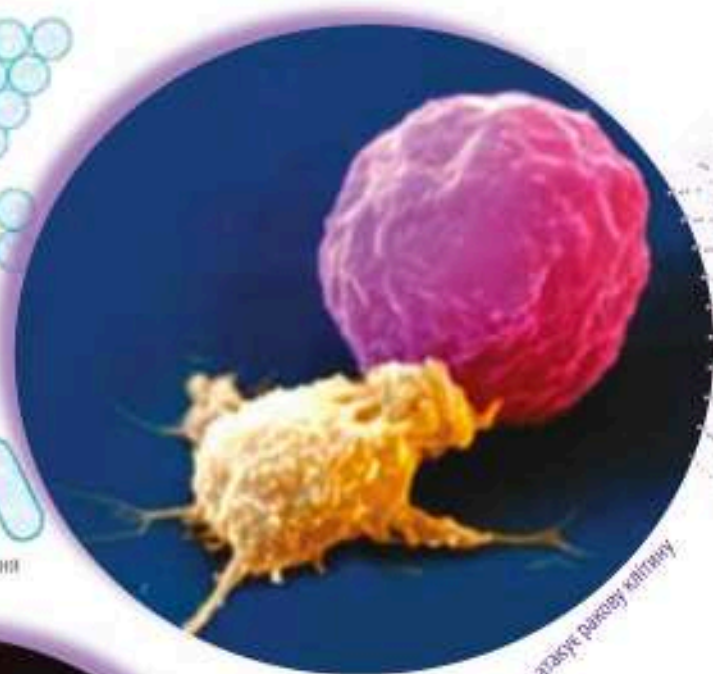
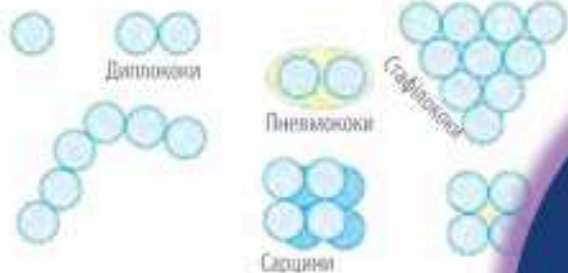
Слизова надкриття до носових ходів



Бактерії



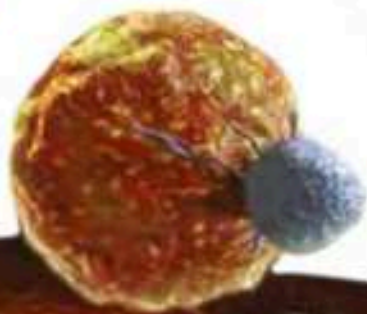
Лімфоцити



НК-кліпер атакує ракову клітину



Фагоцит псевдомонадами
захоплює бактерії





Стрептобацили



(разом з лімфоцитами і клітинами печінки) білкові молекули, які працюють як хімічний захист.

Є й інші способи долати ворога, наприклад, підняти в організмі температуру і спалити, як з вогнемета, ворожі антигени.

Допоможи своїй армії

Безпосередньо допомогти лейкоцитам проблематично. Але не допустити ворога у фортецю ми можемо. Ми здатні посилювати неспецифічну стійкість організму. Як? Дотримуючись правил особистої гігієни (чистоти тіла та житла), повноцінного харчування, раціонального режиму праці та відпочинку. Не забуваймо про загартовування і дотримання оптимального рухового режиму.

І навіть коли ворог вже завітав і хазяйнує у фортеці, його ще можна подолати, доки не увал останній воїн! На війні як на війні – важливо не падати духом і вистояти до кінця. Геній військової хірургії М. І. Пирогов¹ зауважив, що перебіг захворювання та одужання по-різному відбувається у переможців (бадьорих) і переможених (депресивних). Тому впевненіше, бадьоріше і веселіше в бій. Ми переможемо!

Лейкоцити поглинають
жирні крапельки



¹ Видатний вчений, геніальний хірург, анатом, творець воєнно-польової хірургії, педагог і громадський діяч. Четверть століття вчений жив та працював в Україні. Тіло забальзамоване і зберігається в садібі Вишня (Вінниця) в Національному музеї-садібі Пирогова.

Ольга Ковтонюк,
Наталія Погорільчук



Частина 2

Форми мінеральних агрегатів вражають своїм різноманіттям. Однією з найбільш поширених та красивих форм агрегатів є друзи – зростки кристалів, що часто мають спільну основу. У перекладі з німецької „друза” означає „щітка”. Друзи можуть утворювати кристали одного або декількох мінералів, що формуються одночасно. Вони можуть мати різні розміри та морфологію.

Друзи є типовими формами для кварцу, кальциту, арагоніту, галіту, флюориту, піриту, берилу, гранатів та багатьох інших мінералів.





Мал. 1. Друзи:
а – кварцу, б – кальциту,
в – піриту, г – берилу



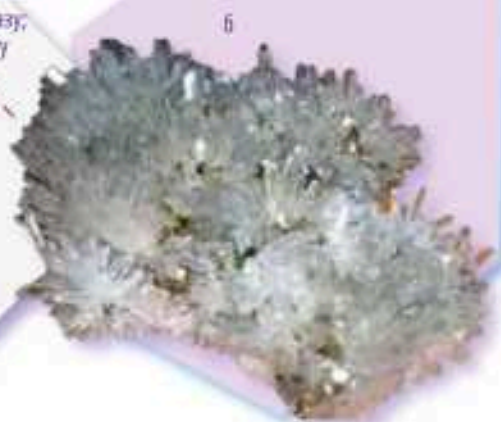
Також поширені друзи ортоклазу та чорного кварцу (моріону), піриту та гірського кришталю (прозорого безбарвного кварцу) тощо (мал. 1, 2).

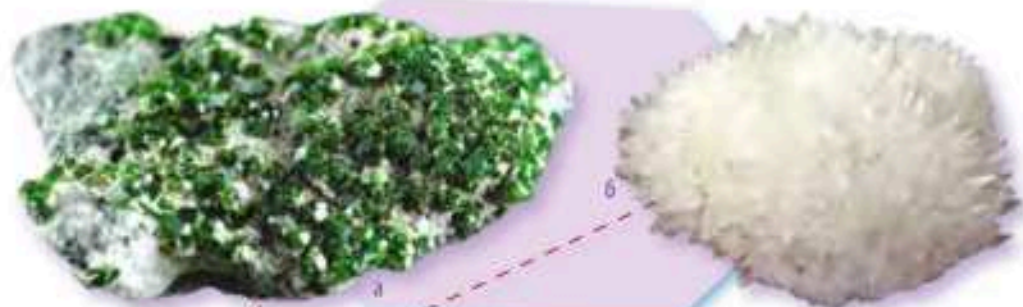
Цікавими є друзи зі сплюснених кристалів, що нагадують квіти троянди. Вони типові для бариту та гіпсу (мал. 4). Гіпсові троянди формуються у посушливих жарких умовах, за що отримали назву „троянди пустелі“.

Схожі на друзи форми, що утворюються за наростання дрібних (до 5 мм) кристалів на спільну поверхню. Такі форми називають щітками. Вони характерні для більшості мінералів, що утворюють друзи (мал. 3).



Мал. 2. Друзи:
а – кварцу та ортоклазу,
б – кварцу та піриту





Мал. 3. Щітки:
а – гранату (уваровіту);
б – кальциту

Ізометричні агрегати, складені видовженими або сплющеними кристалами, що розташовані радіально чи радіально-концентрично відносно центру, називають сферолітами (мал. 6).

Утворюється сфероліт за рахунок росту монокристалу, який розщеплюється внаслідок змін умов кристалізації (мал. 5).

Сфероліти за особливостями формування можуть мати вигляд кульок або напівсфер, можуть бути розташовані поодиноці або групами.

Зростаючись між собою, вони утворюють сферолітові кірки або ниркоподібні агрегати, характерні для гематиту, ферум гідроксидів, халцедону, малахіту, кальциту (мал. 9, 10).

Друзи, щітки та сфероліти утворюються на стінках порожнин у гірських породах. Також у порожнинах трапляються натічні форми мінеральних агрегатів: сталактити, сталагміти, сталагнати (мал. 13).



а

Мал. 4. Друзи-трянди:
а – баритова; б – гіпсова



б





Мал. 5. Схема формування розщепленого кристалу та сфероліту



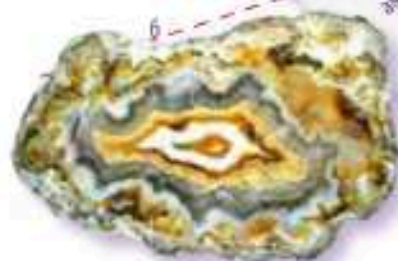
Мал. 6. Радіально-концентрична будова сферолітів клінохлору



Мал. 8. Конкреції магнезиту
а – зовнішній вигляд;
б – внутрішня радіально-променева будова



Мал. 7. Жеода виповнення кристалів аматисту (а); секреція виповнення кальцедоном (б)



Мал. 9. Сфероліти кальциту на поверхні породи



Мал. 10. Сферолітична кірка кальцедону (а); непровідний агрегат гематиту (б) та малахіту (в)



Порожнини у гірських породах, що заповнюються мінеральною речовиною, відрізняються за формою, розмірами, особливостями виповнення. Всіх їх об'єднує загальна назва – секреції. Секреції, стінки яких вкриті кристалами у вигляді друз чи щіток, називають жеодами (мал. 7), а секреції, заповнені повністю з концентрично-зональною внутрішньою будовою, – мигдалинами.



Деякі мінеральні агрегати утворюються тільки у водних басейнах за рахунок того, що мінеральна речовина осідає з розчину за зміни фізико-хімічних умов, наприклад, коли прісні річкові води потрапляють у солоні морські. Осаджена мінеральна речовина концентрується навколо певних центрів – уламків черепашок, піщинок тощо. Так утворюються конкреції – кулеподібні тіла, що можуть мати розміри від декількох міліметрів до декількох метрів. Конкреції безпосередньо після свого утворення складаються з аморфної речовини, але з часом вони набувають радіально-променистої будови. У вигляді конкрецій часто трапляється марказит та фосфорит (мал. 8).

Схожі на конкреції ооліти. Ця назва перекладається з латинської як „кам'яне яйце” і відображає специфічну шкаралупчасту будову, цих дрібних округлих утворів. Найчастіше ооліти цементуються між собою, утворюючи агрегати оолітової будови. Вони характерні для ферум та алюміній гідроксидів, мангану оксидів (мал. 11).

За швидкої кристалізації мінеральної речовини на поверхні утворюються розгалужені агрегати, що нагадують гілочки чи листочки рослин. Вони називаються дендритами (від гр. „δένδρο” – дерево). Саме ці дендрити ми спостерігаємо взимку на склі. А ще вони є типовими для мангану оксидів (мал. 12).

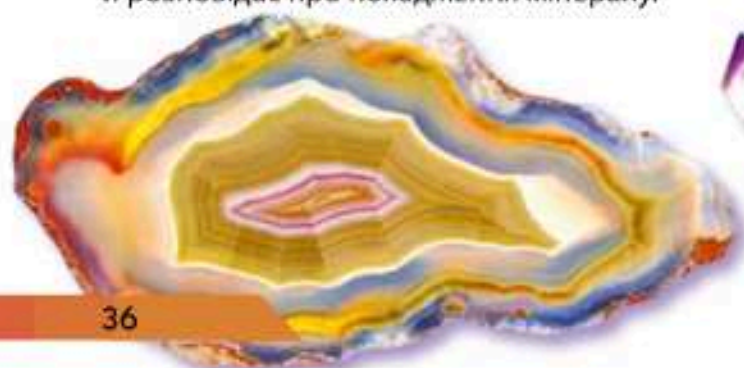
Отже, зовнішній вигляд кристалу та мінералу не лише допомагає його класифікувати, але й розповідає про походження мінералу.



Мал. 11. Солончак
будова бокситу



Мал. 12. Дендрити
мангану оксидів в
опалі





Мат. 13. Харисил
фосфор у неври!



„Деревоказка“

Дерево розуму

Серед безлічі дерев (яких в Україні є на різний смак, від „а“ до „я“), мою увагу привернуло дерево, яке у прямому й переносному значенні дарує гроші та розум. Це горіх! Посадити горіх – мудре рішення, адже ви будете розумні, харчуючись горіхами, багатими, продаючи їх, а ще матимете тень у спекотні дні. Однак горіх потребує багато води і знесилює землю. Тому він не любить занадто близьких сусідів на ділянці. Вже не раз я експериментував, саджаючи різні рослини біля нього, і рослини гинули від нестачі сонця, води, поживних речовин. Та незважаючи на це, горіх – одне з моїх улюблених дерев.

Ви спитаєте: „А що в ньому цікавого, привабливого і чарівного?“ А ви помітили, що форма його плоду схожа на форму людського мозку? Можливо, його тому й називають деревом розуму. Цікаво, що саме плід горіха містить речовини, які стимулюють роботу мозку. З'їв один горіх – і вже легше виконувати домашню роботу! Це нагадує мені, як у фільмах герой випиває зілля, і одразу стає швидким і сильним! Хіба не чари?! Саме тому, на мою думку, це дерево казкове.

А красу горіхового дерева не передати словами! Воно велике, міцне і живе досить довго. Горіх особливо гарний на початку літа, коли він вкритий листям. Якщо надворі вітер, то дерево „співає“, наче соловей. Може, тому воно так притягує до себе птахів! Опадаючи в середині осені, воно рясно вкриває землю листям.

Я раджу кожному мати на подвір'ї таке дерево!!!

*Руслан Сиренко,
Катеринівський НВК, с. Берестове
Сахновщинського району Харківської області*





Горіх у нашому дворі



Біля мого будинку росте горіх. Звичайний горіх, як і більшість інших горіхів. Перехожий, що нечасто тут буває, навіть не зверне на нього уваги. А ось всі, хто мешкають у нашому будинку, знають, що цей горіх не звичайне дерево. Це дерево особливе!

Чому особливе? Щоб зрозуміти це, треба хоч раз спробувати його плоди. Вони не можуть не сподобатися. Ці горішки не лише дуже смачні, а й корисні. Якщо розтовкти їх, вийде горіхова маса. Додати до неї кураги

та родзинок, і готовий смачний горіховий десерт. Це перша ознака чарівності дерева.

Друга ознака – цей горіх дуже красивий. Зупинишся – замилюєшся. А тінь його листя робить приємність людям у спеку. Коли настає осінь, всі дерева жовтіють і з них опадає листя. А у цього горіха листя довго не жовтіє. Навіть якщо і пожовкне, то листя скидає ближче до зими. Таким чином він зберігає літнє тепло.

Третя ознака – у горіха дуже міцні гілки. Інколи я люблю залазити на нього. Я ще ніколи не падала навіть з самої верхівки. А якщо взяти з собою книжку, то на горісі можна просидіти цілий день. Я дуже люблю горіх у нашому дворі. На мою думку, він найкращий!

У нас біля будинку,
На вулиці на нашій
Зеленим листям вкритий
Горіх росте найкращий.
Як схочеш колись влітку
Відпочити біля дому,
Горіх тебе прикриє
Гіллям своїм чудовим.
І навіть коли осінь,
Він довго не жовтіє,
Хоча надворі дощик,
Теплом він серце гріє.

У нашого горіха
Смачні-смачні плоди.
Яка для мене втіха –
Їсти горішки ті!
Міцні дуже гілки
У нашого горіха,
Тому люблю залазити
До нього на верхівку.
Через кращого горіха
І провулок кращий став,
Бо горіх у сміх барвистий
Всіх людей розфарбував!



*Юлія Баженова,
м. Запоріжжя*

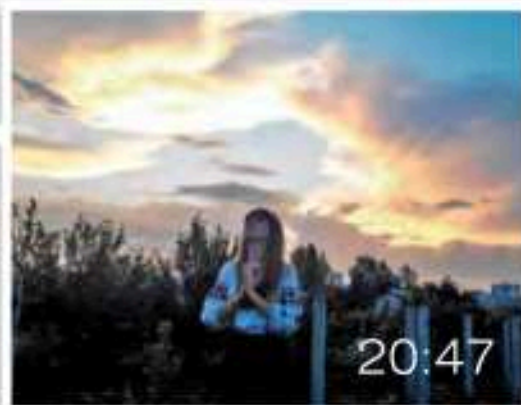
Добіг кінця літній відпочинок, і усі, хто влітку активно відпочивав, зараз, мабуть, з ностальгією розглядають фото з літніх подорожей і пригод. „КОЛОСОК” теж має чим похвалитися – аж три КОЛОСАЛЬНИХ флешмоби відбулися влітку і залишили по собі на згадку чимало чарівних світлин. На цих світлинах учасники фан-клубу „КОЛОСКА” продемонстрували, який чарівний світ природи України.

ПЕРШИЙ КОЛОСАЛЬНИЙ ФЛЕШМОБ „ДЕНЬ ЛІТНЬОГО СОНЦЕСТОЯННЯ”



Це явище було незвичайним. В мене перед очима промайнули жовтогогарячі, рожеві, фіолетові, блакитні кольори. Та найпрекраснішими були промені Сонця, що виглядали з-за барвистих хмар. Здавалося, що це сам Бог Сонця благословляє нас на спокійний, тихий сон.

*Логвинович Євгенія, м. Харків,
садівниче товариство „Ювілейне”*



Мені нечасто доводилось бачити схід сонця. Вирушаючи на північно-східну околицю селища, хвилювалась, чи побачу його, бо на небі були хмари. Але, на щастя, вони не завадили. Коли нарешті сонце виринуло з-за обрію, мене охопила невимовна радість. Я так захопилась сходом сонця, що навіть забула про вранішній холод!

*Ружина Тетяна,
сmt. Білозерка
Херсонської області,
біля Білого озера*

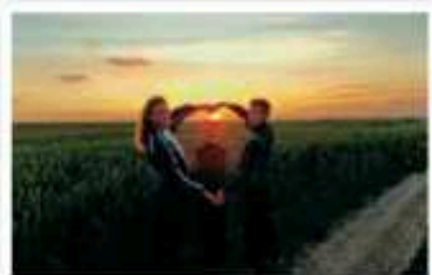
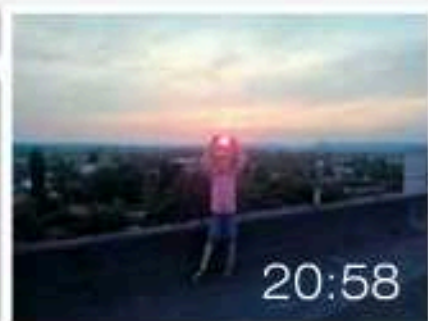


Захід сонця викликає бажання притулити долоні до обличчя і насолоджуватись останнім світлом, яке пробиваючись до очей крізь пальці, не хоче тебе полишати. Проміння цілує плечі, від чого так солодко. Захід сонця осяває затишком та спокоєм. Не полишає думка, що ось-ось воно зникне і настане темрява, та надія на його вранішній схід живе в мені.

*Негреба Анастасія,
с. Липівка, Макарівський р-н Київської області,
біля річки Почепин*

Я з татом декілька разів підіймався на дах нашого 9-типоверхового будинку, там було дуже гарно, але цього разу було ще краще, бо я спостерігав за природним явищем — заходом сонця.

*Гордієнко Данило,
м. Сміла Черкаської області*



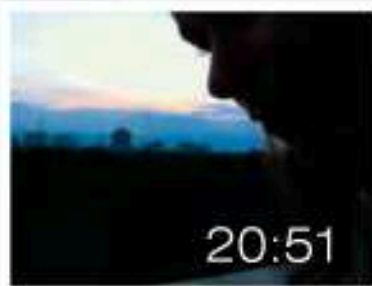
Спеціально приїхали на край села на велосипедах, щоб сказати Сонцю: „До побачення“.

*Павлусь Ганна, Андрій і Степан,
с. Несвіч Волинської області*



„Сонечко, на мене зачекай,
я з тобою!“

*Герілович Михайло,
с. Бабаї
Харківської області*



Одеський захід сонця в урбаністичному стилі викликає в мене захоплення.

Черноморд Євгенія, м. Харків



Схід сонця асоціюється в мене з початком чогось нового, чогось незвичайного...

Лілія Перерва, м. Суми

Творіння Природи неперевершені. Вона має широкий арсенал барв, форм, запахів, звуків. Учасники фан-клубу „КОЛОСКА” скористалися шедеврами Природи, проявили свою фантазію і створили композиції надзвичайної краси, чільне місце у яких було відведено воді з різних водойм України.

ДРУГИЙ КОЛОСАЛЬНИЙ ФЛЕШМОБ „ЖИВА ВОДА”



Воду набирала з озера Білого, воно має лиманове походження і розташоване у долині річки Дніпро. Озеро невелике і неглибоке, живиться джерелами, які знаходяться на західному березі водойми. У композиції використала чистець, ріпак, березку, стрілолист, зібрані на березі озера. Не втрималася і поклала садову ромашку (яку я дуже люблю) і колоски (як же без них!).

Довго підбирала тло для композиції, щоб було видно напис, нанесений на протилежний бік посуду.

Ружина Тетяна, смт. Білозерка Херсонської області



Моє місто розташоване на мальовничих берегах річки Псел, лівої притоки Дніпра. Тому воду я взяв звідти. Водна флора Сумщини дуже різноманітна. Для композиції я використав гілочки м'яти водяної, рогозу, прикрасив стрілолистом болотним і квітами волошки. А ще додав кетяг горобини та дубове листя як символ літа, що минає. Моя композиція має назву „Барви літа”. Бажаю всім гарного відпочинку і приємних вражень!

Покутний Михайло, м. Суми

Воду набирала зі ставка біля савіничого товариства „Ювілейне“. Для композиції я набирала польові квіти, що ростуть над ставком: волошки, ромашки, кульбаби, деревій. Також я використовувала лугові трави та дику м'яту.

Ці рослини я вплела у красивий вінок. Кожна квітка у ньому має окреме значення.

Серед них найпочесніше місце належить деревію. Ці дрібні білі квіточки здалеку нагадують велику квітку. Її називають у народі деревцем. Коли квіти відцвітають, вітер розносить насіння. Але де б не проросла ця рослина, вона завжди цвіте. Тому люди влітають їй до віночка як символ нескореності.

Ромашка ж є символом здоров'я, добра та ніжності.

Квіти світло-синього кольору влітають у вінок як символ краси, здоров'я, сили. Це волошки. Про них є в народі оповідь, що був собі колись молодий і красивий хлопець. На Зелені свята привернула його русалка в поле, залоскотала і перетворила на синю квітку. З тих часів і ростуть в полі ті гарні, трохи сумні квіточки.

Інші рослини теж мають символічне значення, наприклад, м'ята.

Отже, цей символічний вінок є сильним оберегом.

Логвинович Євгенія, м. Харків

Фото зроблено на ставку в Тернівському районі міста Кривий Ріг. Довкола цього ставка росте багато очерету та польових квітів, таких як волошки, термоліс, суріпка, козлородник тощо.

*Білич Микита, м. Кривий Ріг
Дніпропетровської області*

Воду набирала з річки Дніпро. У нашому місті дуже багато кришталевих чистих джерел. Вони і дали назву селу Ключове, на місці якого виросло моє містечко. З джерел люди набирають воду і занурюються в неї з вірою, що вона цілюща. Вона дуже смачна і чиста. Я не стала зривати квіти, бо мені їх шкода. Нехай краще ростуть і покращують настрій мешканцям та гостям нашого міста.

*Бахіна Карина,
м. Нова Каховка Херсонської області*





Воду набирала зі ставка біля села. Для композиції я використала різні рослини, але найважливішою серед них є деревій. Деревій – це лікарська рослина. У науковій медицині використовують верхівки квітучих рослин, зрідка листки або кошики як кровоспинний засіб.

Крічко Анна, с. Пологи Київської області



Цю барвисту композицію ми зробили разом біля ставка поблизу с. Ржавець. Влітку наша родина приїздить сюди відпочивати, плавати і милуватися природою. І, звісно, Даша завжди збирає яскравий букет польових квітів. Тут і ромашки, і мальви, і звіробій, і конюшина, є навіть маки і будяки, кашка і дика цибуля, є і такі, назви яких ми, на жаль, не знаємо.

Герилевич Ірина

і її 5-річна донечка Дарія, м. Харків

Наш край омиває красива річка Случ. Я часто з батьками відпочиваю, плаваючи на човні, милуюсь краєвидами. Хоч вода у нашій річці не така вже і чиста, але я сподіваюсь, що річки очистять, і можна буде купатися влітку.

Природа річки дуже різноманітна: риби, черепахи, чайки, чаплі, лебеді і різні рослини. Для своєї композиції я обрав лілію річкову, вона манить своїм запахом та ніжністю. Поряд очерет та комиш, ніби захисники тендітної квітки.

Гадомський Артем,

селище Любар Житомирської області





Місце зйомки: джерело в с. Ланчин. У композиції для флешмобу я використав ромашку, конюшину, материнку, калюжницю. Слава Україні!

Мельничук Вадим, м. Івано-Франківськ

Для композиції обрала вербозілля звичайне. Воду набирала з джерела поблизу урочища Бровар. Історія цього джерела досить цікава. У 1923 році, коли в с. Голинчинці явилася Мати Божа, сюди, на Йосафатову долину, звідусіль з'їжджалися люди та ставили хрести, але за радянської влади знищували святі місця. Люди розбирали хрести та зберігали їх. Один з них поставили на березі річки Клекотина. Згодом біля хреста забило

джерело, і він опинився у воді. Щоб хрест не зіпсувався, його перенесли на кілька метрів. У 50–60-х роках ХХ ст. з джерела забила вода і утворився потужний природний фонтан з дуже чистою, смачною і холодною, як у бровара, водою.

Майська Аліна, с. Клекотина Вінницької області

Воду для флешмоба набирала неподалік свого будинку в каналі Дніпра. Наш житловий масив Фрунзенський – чудове місце для проживання і відпочинку поблизу акваторії Дніпра. Для цього і створили штучний канал паралельно до Дніпра. Основне його призначення – це зниження рівня ґрунтових вод. Наш масив насипний. Раніше тут були болота, їх осушили, а пустища засипали піском, тому прибережна рослинність дуже бідна (здебільшого комиш). В серпні вода „зацвітає“ і вкривається дрібною ряскою. Вода в канал надходить з Дніпра, тому флора і фауна схожі до дніпровських.

Для композиції я знайшла водорості п'яти видів, равликів різних форм і забарвлення, річні мідії і дуже маленьких мальків верховодок. Під час виконання завдання флешмобу жодна жива істота не постраждала. Всю живність випустила назад в канал!

Шевніна Єлизавета, м. Дніпропетровськ



Брала воду зі ставка, що на Сумщині. Поблизу ставка ростуть верби, багато ромашок, подорожник тощо.

Перерва Лілія, м. Суми





ЗАПРОШУЄМО У ФАН-КЛУБ „КОЛОСКА“

*Золотого кола цвіт –
„КОЛОСОК“ врятує світ!*



Результати попереднього флешмобу шукай на сайті vk.com/kolosokgroup в альбомі ТРЕТІЙ КОЛОСАЛЬНИЙ ФЛЕШМОБ „ГУСТИЙ КОЛОС“

1. Якщо ти брав участь у конкурсі „КОЛОСОК-весняний-2015“ і вже отримав приз, то знаєш, що робити. Обери серед великих кольорових наклейок ту, що передбачена для твого мобільного, а наклейки на білому тлі роздай знайомим, які ще не грали у конкурс „КОЛОСОК“, із запрошенням у свою фан-групу. Придумайте разом, де можна приліпити решту наклейок (пенал, зошит, щоденник, папка...), щоб якомога більше людей дізналось про наш фан-клуб. Сфотографуйте, що у вас вийшло. Ми оцінимо проявлену фантазію.

2. Якщо ти не брав участі у конкурсі „КОЛОСОК-весняний-2015“, шукай у своєму класі, школі, місті, за оголошенням Вконтакті того, хто брав участь, має наклейки і готовий запросити тебе у свою фан-групу.



ЧЕТВЕРТИЙ КОЛОСАЛЬНИЙ ФЛЕШМОБ (ВЕРЕСЕНЬ-2015) „ПРОГУЛЯНКА”

3. Тепер, коли у твоїй фан-групі є чимало учасників, час відзначити разом всесвітній день без автомобіля – 22 вересня. Після школи 22 вересня або напередодні на вихідних зберіться разом і організуйте велопробіг або піший похід. Відвідайте найближче до вас місце з гарною природою: парк, сквер, посадку, ліс, пляж тощо. Зробіть там фото всієї групи: з велосипедами або в процесі веселої гри, можливо, ви заходилися там прибирати – зазнімуйте і це. На фото має бути видно, як ви провели разом час на природі, а ще ми оцінимо ваші фото за кількістю учасників акції.

4. До 25 вересня розмістіть обидва фото на сторінці нашої спільноти Вконтакті (vk.com/kolosokgroup) у альбомі ЧЕТВЕРТИЙ КОЛОСАЛЬНИЙ ФЛЕШМОБ „ПРОГУЛЯНКА”.

5. Зроби до фото коментар: як звуть учасників фан-групи, звідки ви, скільки з вас ще не грали у конкурс „КОЛОСОК”, як ви познайомились, де і чому красуються ваші наклейки, куди ходили на флешмоб і що робили.

6. Учасники з п'ятьох обраних нами груп отримують електронні дипломи Переможця флешмобу „Прогулянка” (розмістіть його на своїй сторінці Вконтакті).

7. Наприкінці місяця на переможців Четвертого КОЛОСАЛЬНОГО флешмобу чекають призи: передплата на журнал „КОЛОСОК”, книга серії „Бібліотечка „КОЛОСКА”, плакат конкурсу „КОЛОСОК-осінній-2015” з автографами членів Оргкомітету.

СКІЛЬКИ РАЗІВ ТИ ГРАВ У „КОЛОСОК”?



ПОРЯТУНОК У ПОЛЬОТІ

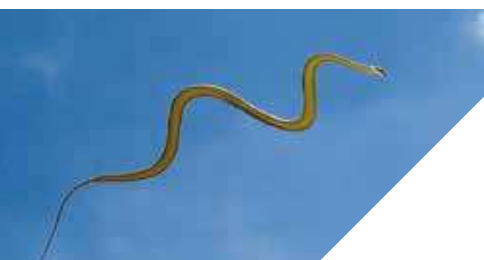


У боротьбі за збереження життя деякі тварини користуються прийомами, зовсім не притаманними представникам їхнього класу. Так, серед риб є види, які пристосувались до польоту і використовують його як спосіб захисту від нападу. До таких „льотчиків” належать, наприклад, риби з родини Летючих риб і родини Гастеропелекові. Рятуючись від хижаків, які наближаються, вони вислизають з води. Летючі риби розправляють у повітрі величезні грудні (а деякі види і черевні) плавці і планерують над водою, пролітаючи зазвичай до декількох десятків метрів. Гастеропелекові тримаються на поверхні завдяки швидким і частим помахам грудних плавців і можуть пролетіти до п'яти метрів.

→
5
метрів

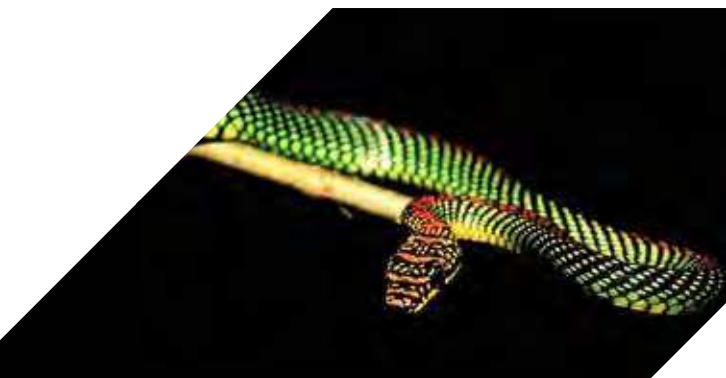


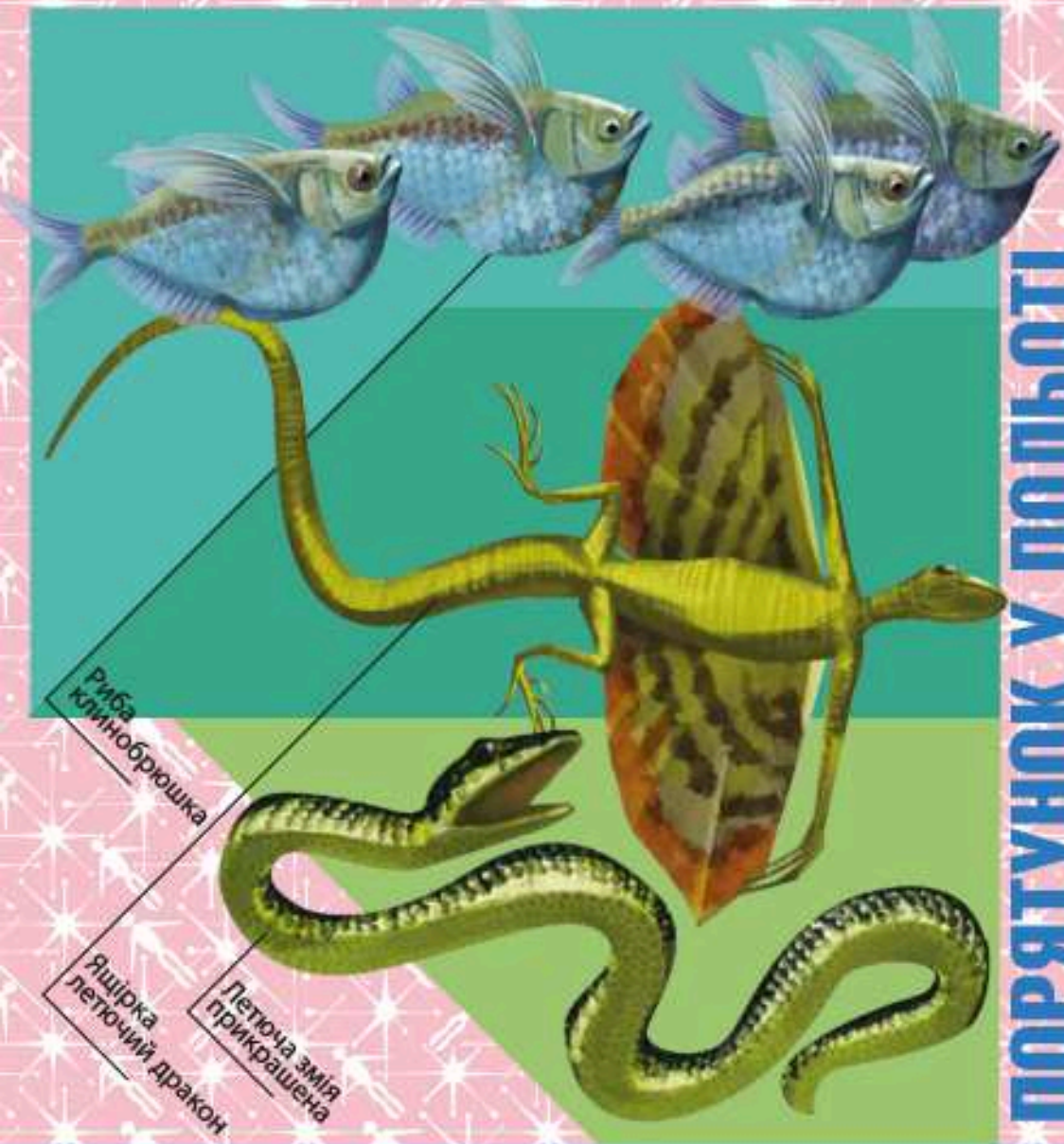
Є „планеристи” і серед плазунів, наприклад, ящірка летючий дракон. У цієї рептилії є несправжні ребра зі шкірною перетинкою. Коли дракон у спокійному стані, вони щільно притиснуті до тіла. У випадку небезпеки ящірка розправляє їх, утворюючи щось на кшталт двох широких півкруглих крил, і стрімко планерує на відстань до 30 метрів.



30
МЕТРІВ

У польоті рятуються від нападу і прикрашені деревні змії. Вони сплющують тіло, розсуваючи ребра і втягуючи живіт. Надаючи тілу пласку форму, змії або перелітають на інше дерево, або м'яко планерують на землю. Користуються планерувальним польотом, рятуючись від ворогів, і деревні жаби з родини Веслоногі. Між пальцями в цих амфібій є перетинки. Широко розсуваючи пальці і розтягуючи перетинки, жаби легко, наче на крилах, планерують вниз.





ПОРЯТУНОК У ПОЛЬОТІ

Риба
клинобрюшка

Ящірка
летючий дракон

Летюча змія
прикрашена

КОЛОСОК

Передплатний індекс
92405

Головний редактор: Дарія Біда, тел.: (032) 236-71-24, e-mail: dabida@mis.lviv.ua
Науковий редактор: Олександр Шевчук, Ярина Колісник.
Дизайнери: Каріна Мірчан-Адаман, Марина Шутурма.
Літературний редактор: Катерина Нікішова. Підготовка до друку: Максим Гайдучок.
Художник: Оксана Мазур. Ілюстрація та дизайн обкладинки: Юрій Симолюк.
Директор видавництва: Максим Біда, тел.: (032) 236-70-10,
e-mail: maks@mis.lviv.ua. Підписано до друку 28.08.15. Формат 70 x 100/16. Папір офсетний.
Наклад 10 000 прим. Надруковано в друкарні ТОВ "Видавничий дім "УКРПОЛ". Зам. 4391/15
Адреса редакції: 79038, м. Львів, а/с 9838, тел.: 060-37-32-983.
Адреса друкарні: Львівська обл., м. Стрий, вул. Новаківського, 7, тел.: (03245) 4-13-54.



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

