



Науково-популярний природничий журнал для дітей

Виходить 12 разів на рік.
№ 1 (55) 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** Дарія Біда. Зелена сутність чорного вугілля.
- 8** Олег Орлянський. Поза межами веселки.
- 18** Віктор Мясников. Піротехніка.

ЖИВА ПРИРОДА



- 20** Марія Надрага, Ольга Кальмук-Шевчук. Біблійні рослини.
- 28** Тетяна Павленко. Мандрівник-колобок.
- 30** Олена Князева. Обережно, не з'їж обгортку!

ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ



- 34** Валерій Старощук. Народжені Землею.

ПРОЕКТИ „КОЛОСКА”

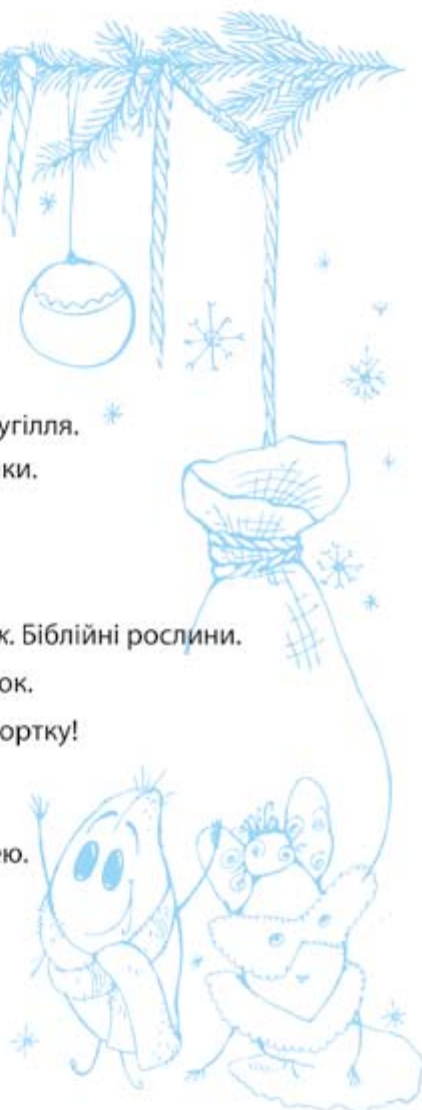


- 38** Олег Йонка. Сонечко, як ти високо?
- 44** Оксана Мазур. Природа-муза.

ПОШТОВА СКРИНЬКА



- 48** Алевтина Ващенко. Відбиток, створений природою.





Жива природа

Дарія Біда

ЗЕЛЕНА СУТНІСТЬ ЧОРНОГО ВУГІЛЛЯ

ЕНЕРГІЯ І ЖИТТЯ



Теофраст
Парацельс
(1493–1541)

Про органічне походження вугілля ми знаємо завдяки науці про викопні рештки рослин і тварин – палеонтології (від дав.-гр. „палаионтологія”). Але були й інші гіпотези щодо походження викопного вугілля. Так, у середні віки швейцарський природодослідник Теофраст Парацельс (1493–1541) переконував, що вугілля – це „каміння, змінене під дією природного вулканічного вогню”. А його співвітчизник мінералог Георгіус Агрикола (1494–1555) вважав, що вугілля – це скам’яніла нафта. Згідно з теорією про глибинне походження покладів, нафта і розплавлене вугілля піднімалися по тріщинах із земних надр і заповнювали низини. Згодом розплав застигав, утворюючи пласти вугілля. Нашу розповідь про найперше викопне паливо, яким людство користується донині, можна було б розпочати так: „За часів динозаврів вугілля було зелене, буйне і живе”...

Карбоновий ліс

Перенесімося на 300–360 млн. років назад у кам’яновугільний період (карбон). Як виглядав тоді Донецький басейн? Не було копалень, фабрик, металургійних комбінатів, до яких ми звикли. Тут панувало царство гігантських рослин і тварин. У болотистих низинах і котловинах, які простягалися біля підніжжя гір, за надзвичайно сприятливих умов виросла розкішна рослинність.



Георгіус
Агрикола
(1494–1555)



У карбованих заростях гаряче і волого. Насичене водяною парою повітря зливових лісів наче застигло без руху. Навколо – болота і чисельні озерця, омріяні місця для розмноження комах і плазунів. Звідусіль лунає дзижчання сарани і бабок. Ось одна з них, *Meganeura*, – найбільша комаха на планеті! Серед буйної рослинності причаїлися птахи і скорпіони. При землі теж жвавий рух. Тут можна побачити тарганів, жуків, термітів. Екзотичні багатоніжки *Arthropleura* завдовжки 2,5 м розкошують за відсутності великих хребетних хижаків. Ці далекі родичі наших багатоніжок – найбільші безхребетні на Землі. Буяє життя під кронами гігантських рослин. Саме вони згодом перетворюються у поклади вугілля. Але ще не зараз... Приблизно 300 млн. років тому вугілля було зелене!

Як живеш, карбонова рослина?



У кам'яновугільному періоді на суші домінували непроглядні ліси гігантських деревоподібних папоротей і ранніх насінних рослин. Саме вони склали основу світових покладів кам'яного вугілля, тому їхню спільноту неформально називають „вугільним лісом”. У процесі фотосинтезу ці рослини виділяли в атмосферу кисень, вміст якого перевищував сьогоденний. За високої температури, багатої поживи, в атмосфері з високим вмістом кисню комахи та амфібії, розмір яких залежить від дихальної системи, досягли гігантських розмірів. У пізньому карбоні вугільні ліси повністю вкривали тропічний континент





Єврамерику (Лаврусію), куди входили сучасна Європа, схід Північної Америки і північно-західна частина Африки.

Здавалося б, життя рослин карбонового періоду нудне і монотонне. Непорушно стоять дерева в тісному оточенні гігантських рослин. Однак це лише частина правди про прадавні мохи, хвощі і папороті, які давали собі раду не гірше, ніж тварини. Рослини безперервно вели боротьбу з природними ворогами і примхами погоди. Уявіть лише тогочасний ураган. Гігантські стовбури ламалися, наче сірники, вирвані з корінням пні літали у повітрі разом з пошматованим листям. Але не для всіх це був кінець. Під натиском шаленої стихії більшість лепідодендронів і сигілярій виживала! Вони заново розпочинали звичне життя, намагаючись встояти поруч з не дуже симпатичними сусідами, які теж завойовували простір і потребували поживних речовин. Давайте познайомимося з володарями карбованих лісів.

Лепідодендрон (лат. „*lepidο*” – луска, „дендрон” – дерево) – знаменитий вимерлий деревоподібний вид плауноподібних рослин кам'яновугільного періоду. Його висота складала від 10 до 35 метрів, а діаметр стовбура – до 1 метра. Пагони розлогої, схожої на парасольку крони, увінчували чисельні дрібні спороносні колоски (стробіли). Листя виростало просто зі стовбура, без черешків. Воно поступово опадало, залишаючи на стовбурі „подушечки” – сліди від основи листка. Викопні зразки лепідодендронів рясно всіяні відбитками опалого листя і мають структуру, яка нагадує шкіру змії або алігатора.

Лепідодендрон впевнено стояв на в'язкому ґрунті. Як це можливо? Чому він не грузнув у багні? Адже за



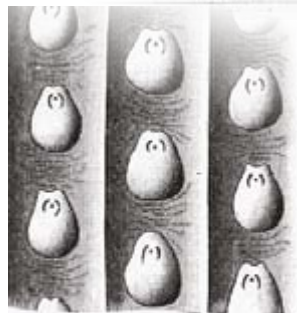
такої висоти він мав бути досить важким! Перший секрет стійкості дерева у тому, що при основі воно розгалужувалося, утворюючи специфічну „кореневу систему” – стигмарії. Стигмарії розрослися горизонтально, частково виходили на поверхню і створювали „підставку”, яка утримувала дерево вертикально. Другий секрет палеонтологи відкрили, реконструюючи пні дорослих рослин: вони виявилися порожнистими. Можна припустити, що для свого росту лепідодендрони були дуже легкими.

Королева Сигілярія та інші

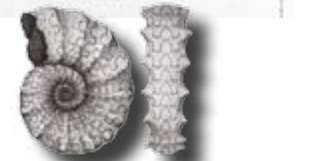
Ще одна поширена рослина карбонового періоду – сигілярія – була трохи нижчою від лепідодендрона (понад 20 м). Вивчаючи її будову, палеонтологи дійшли висновку, що сигілярія утворювала справжні зарості у болотистих місцевостях. Прямий, роздвоєний при вершині стовбур цієї рослини, густо вкритий жорсткими голкоподібними, притиснутими до стовбура листками, нагадував велетенську мітлу. Листя сигілярії плоскіше і більше, ніж листя лепідодендрона, сягало понад 1 м завдовжки. Круглі або шестигранні у перерізі, вони нагадували печатку, звідки й назва цих рослин („*sigillum*” – печатка). На відміну від сучасних дерев, стовбури сигілярії були зеленого кольору, бо листові подушечки, що вкривали стовбур, складалися із зеленої фотосинтезуючої тканини.

Всім добре відома рослина польовий хвощ. Нічого надзвичайного – маленька, зелена, з'являється навесні. А тепер уявіть 20-тиметрового родича нашого скромного хвоща. Якщо ваша уява здатна домалювати десятки видів гігантських папоротей з розкішним віялоподібним листям, то цей рай хвощів, плаунів і папоротей – характерна ознака карбонових лісів.

У теплому вологому кліматі рослини швидко росли. З часом вони відмирили, падали у болото, і це рятувало їх від гниття. Мікроорганіз-



3. *Sigillaria elliptica*.
Stammstück.
(Art. *Lycopodiaceae*.)



ми розкладали рослинні та тваринні залишки, а також перетворювали їхні складові частини в чорну органічну масу, яка складалася переважно з вуглецю. У подальшому вона перетворювалася у пласт вугілля. Буйна рослинність поступово нарощувала шари вугілля до товщини декількох метрів.

Ось і завершився наш огляд зелених ландшафтів кам'яновугільного лісу. Сьогодні цей ліс похований під землею у вигляді чорних вугільних пластів. Шановний читачу, якщо ти тримати-меш у руках шматок вугілля, згадай, що це не просте каміння, а згусток енергії прадавнього лісу, який бував і радів життю.

Кам'яний гербарій

Мистецтво створювати гербарії започаткував у XVI столітті італійський лікар і ботанік Лука Гіні. Науковий світ швидко збагнув, що це приємне хобі забезпечує стільки ж анатомічних і морфологічних даних, що й жива рослина. Найціннішими зразками колекції вважаються найстаріші екземпляри рослин. Уявіть собі гербарій, зразки якого мають понад 300 млн. років. Думаєте, такого не може бути? Може! Причому кожен шанувальник „ботаніки минулого” може мати свій власний екземпляр. Зразки скам'янілих рослин часто знаходять шахтарі або... купляють через ІНТЕРНЕТ. Якщо ви живете далеко від шахт, не засмучуйтеся: відбиток „давньої рослини” можна виготовити з глини, кераміки або іншого пластичного матеріалу. Така прикраса нагадує про часи панування рослин на Землі. Вони були на планеті перші і заслуговують на пошану. А що може бути краще, ніж пошана за життя та слава після смерті!



Наука і техніка

Олег Орлянський

ПОЗА МЕЖАМИ

Дивовижний світ оточує нас, неймовірно красивий і різноманітний. Ми сприймаємо його органами чуття й інколи завмираємо, вражені красою і гармонією. Зір, слух, нюх, смак, дотик – ось наші основні помічники, наші інформатори, наш зв'язок із навколишнім світом.

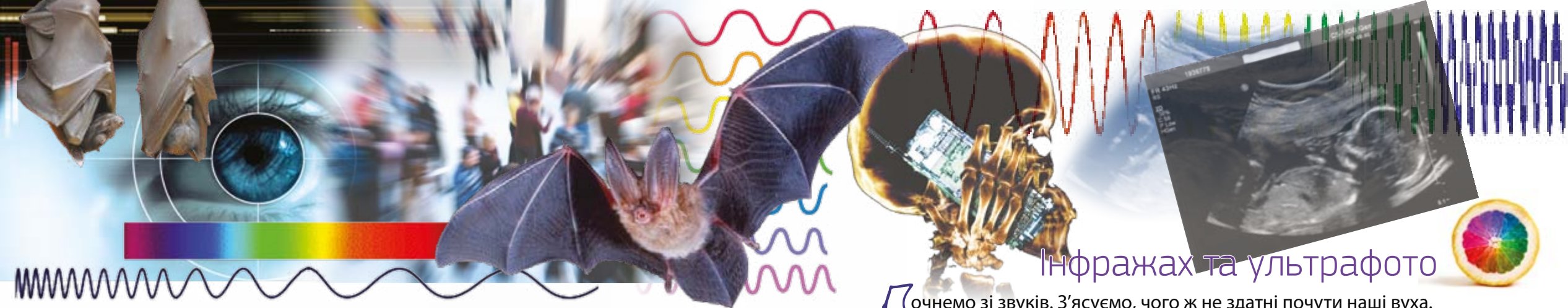
Ми захоплюємось незвичними формами хмар, кольорами заходу сонця, нічними спалахами метеорів над зоряним проваллям, стиглим різнобарв'ям осені, радісною весняною аквареллю. Ми мандруємо лісом, прислухаючись до тріскоту гілок, шепоту струмка, співу солов'я, лопотіння листя під натиском вітерця. Ми вдихаємо пахощі трав, запах вогнища, чуємо холодну пересторогу зливи. Ми насолоджуємося ароматом кави, поринаємо у музику, мріємо про пригоди, переглядаючи телепередачі про засніжені величні гори, розпечені хвилі барханів або прохолодний підводний світ з дивовижними мешканцями і таємничими скарбами. Ми полюбляємо смачні страви і напої, знаємо смак апельсинів, шоколаду, джерельної води. Ми завмираємо від дотику чистих рук, радіємо і немов розчиняємося, коли нас обіймають любі.

ВЕСЕЛКИ

Про очі та вуха

Найповніше ми пізнаємо світ завдяки зору та слуху. Два ока і два вуха дозволяють оцінити відстань до предмета та напрям поширення звуку від нього. Але зір поза конкуренцією! Більшу частину інформації ми отримуємо саме завдяки зору. Подивіться на крильця тропічного метелика – яка глибина кольорів, на світанковий небокрай – яка ніжність відтінків, на красиве обличчя – які чари! Коли по тілу біжить мурашка, ми не можемо за лоскотанням уявити її, а поглянемо на неї очима, і відразу відкриється багато важливих дрібниць.

Якщо у людини є власне ставлення до будь-якої проблеми, кажуть про її „погляди”. Коли хочуть підкреслити відмінність поглядів, говорять про „точку зору”. Мовляв, той, хто дивиться на проблему з іншого боку, має іншу точку зору. Ось і на кількість морозива, яке влітку можна з'їсти одразу, діти та їхні батьки мають протилежні точки зору.



Інфражх та ультрафото

Почнемо зі звуків. З'ясуємо, чого ж не здатні почути наші вуха.

Звуки з частотами, меншими за 20 Гц (1 герц – одне коливання на секунду), називаються інфразвуками. Вони можуть викликати відчуття неспокою, навіть жаху. Видатний американський фізик-експериментатор Роберт Вуд для посилення ефекту від театральної вистави сконструював резонатор інфразвукових хвиль і підключив його до органу у залі театру. До вистави так і не дійшло, оскільки нікому з присутніх під час першого (і останнього) випробування резонатору не захотілось ще раз пережити щось подібне.

Нещодавно з'ясувалося, що за допомогою інфразвуку слони спілкуються на великих відстанях і попереджають інше стадо про небезпеку.

Звук з частотою понад 20 000 Гц називається ультразвуком. Ультразвук, близький до звуку високої частоти, відчувають навіть собаки. Можна придбати спеціальний ультразвуковий свисток для дресирування свого молодшого друга. Звук свистка ваш вихованець почує, а люди навколо – ні.

Ультразвук використовують у багатьох сферах людської діяльності, зокрема, у медицині. Так, вагітна жінка проходить ультразвукове дослідження, щоб довідатися, хто у неї народиться – хлопчик чи дівчинка. Запитайте у своїх батьків, чи вдавалися вони до ультразвукової діагностики, щоб визначити вашу стать за кілька місяців до вашого народження. Цікавість – велика сила! Можливо, у сімейному архіві зберігається ваше най-найперше ультразвукове фото, зроблене ще до вашого народження!

Підведемо перший підсумок. Звукові коливання з частотою, меншою за найменшу частоту звуку, який ми можемо чути (20 Гц), називаються інфразвуком, а коливання з частотою, більшою за найбільшу частоту чутного звуку (20 000 Гц), називаються ультразвуком.

У такому ж значенні застосовують приставки інфра- та ультра- до електромагнітних коливань. Що ж, настала черга зазирнути собі в очі і спитати, які електромагнітні хвилі ми неспроможні вловлювати?

На відміну від зору, слух не дозволяє так точно визначати напрям, зате ми чуємо слова вчителя, навіть коли повернуті до нього спиною, і можемо тихенько спілкуватися, дивлячись на дошку.

Але завдяки чому ми бачимо та чуємо? Дивне питання. Звісно, завдяки очам і вухам! А завдяки чому очі бачать, а вуха чують зовнішній світ?

У давнину люди вважали, що очі обмацують довколишні тіла невидимими щупальцями. Стосовно людей ця здогадка виявилася помилковою, а ось кажани саме так орієнтуються у просторі, посилаючи нечутні людині ультразвукові хвилі і сприймаючи відбиті від тіл сигнали. Щоправда, „бачать” вони не очима, а вухами! Таку ж систему ехолокації мають китоподібні (зокрема, дельфіни), землерийки, мадагаскарські щетинисті їжаки, жирні дрімлюги та деякі інші тварини.

Звукові хвилі – це швидкі коливання, які поширюються у середовищі, частинки якого зіштовхуються і передають свій імпульс, щось на зразок хвилі вболівальників на стадіоні. Звукові хвилі можуть розповсюджуватись у будь-якому середовищі, частинки якого взаємодіють між собою: і у повітрі, і у рідині, і у твердому тілі. Зовсім інше – радіохвилі, які є електромагнітними коливаннями. Вони можуть розповсюджуватись навіть у безповітряному просторі між планетами та зорями. Світло – теж електромагнітна хвиля. Саме тому ми можемо бачити зорі, але не можемо їх чути.

Щоб не переплутати одні хвилі з іншими, скористаємось світлом (електромагнітними хвилями) і подивимось на себе у дзеркало. У нас є вуха, які сприймають звукові хвилі, і очі, які вловлюють електромагнітні хвилі. Але наші вуха і очі не все чують і не все бачать. Вуха сприймають лише звукові коливання з частотою від 20 до 20 000 коливань на секунду, а очі – електромагнітні коливання ще більшої частоти, але теж у дуже вузькому діапазоні (від червоного світла до фіолетового). Виявляється, ми чуємо не всі звуки, що нас оточують, і бачимо далеко не все, що варте уваги. Поза межами кольорів веселки існує величезний спектр електромагнітних хвиль, кольори яких ми не можемо собі навіть уявити. Навколишній світ значно різноманітніший, ніж ми його сприймаємо.

Жирні дрімлюги





Позаочі, або дещо про те, чого ми не бачимо

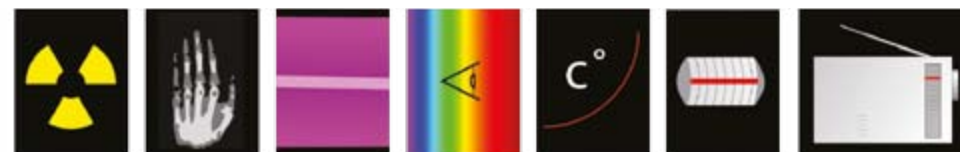
Як ми вже казали, видиме світло – це вузький проміжок електромагнітних хвиль. Червоне світло має найменшу, а фіолетове – найбільшу частоту з видимого діапазону. Кольори веселки доволі плавно переходять один в інший, і ми бачимо всі їхні відтінки. Так ось, червоне світло на межі нашого сприйняття має частоту 400 000 000 000 000 коливань на секунду, або 400 ТГц (терагерц). Це дуже велике число. Якщо полічити кількість ударів сердець усіх мешканців міста з населенням 100 000 чоловік за 100 років його існування і „втиснути” всі ці удари в одну секунду, ми отримаємо частоту, меншу за мінімальну частоту червоного світла. Частота фіолетового світла на межі нашого сприйняття приблизно удвічі більша.

Електромагнітні хвилі, які мають частоту, меншу за 400 ТГц, називаються інфрачервоними, а частоту, більшу за 800 ТГц, – ультрафіолетовими. Ми їх не бачимо, як не бачимо те, що лежить за обрієм. Зате ми відчуваємо потік потужного інфрачервоного випромінювання від багаття або каміна як потік теплоти. Ми реагуємо на ультрафіолетове випромінювання Сонця, коли засмагаємо. І, якщо захоплюємось, згодом досить болісно це відчуваємо. Під дією ультрафіолету наша шкіра темнішає, а деякі вироби з полімерів, наприклад, мішки з поліпропілену для цукру та круп, монтажна піна, якою задувають вікна та двері, руйнуються. Це означає, що фотони (частинки випромінювання, які поглинаються речовиною) ультрафіолетового світла мають більшу енергію, ніж фотони видимого світла. Можна очікувати, що зі збільшенням частоти електромагнітних коливань енергія фотонів й далі збільшуватиметься. Так насправді і є. За ультрафіолетовим випромінюванням, починаючи з частоти 30 000 ТГц, йде рентгенівське, а за ним – гамма-

випромінювання, яке має величезну руйнівну силу і відноситься до одного з типів радіоактивності. Але навіть гамма-випромінювання люди навчилися використовувати. За його допомогою вивчають гірські породи, лікують онкологічних хворих. Рентгенівське випромінювання використовують у флюорографії, ультрафіолетовим – дезінфікують воду, виявляють підробку грошей і картин та багато іншого...

Тепер прослідкуємо за електромагнітними хвилями з частотами, меншими, ніж у видимого світла. Ми сприймаємо лише доволі потужне інфрачервоне випромінювання як потік тепла. Але навіть надзвичайно слабке інфрачервоне випромінювання можуть „бачити” прилади. Найпростішими з них ми користуємося щодня, коли проходимо через автоматичні розсувні двері або керуємо телевизором, медіа-системою, кондиціонером за допомогою пульта. Гримучі змії, пітони також можуть вловлювати слабке інфрачервоне випромінювання, що стає їм у нагоді під час полювання. Приблизно на частоті 3 ТГц є нижня межа інфрачервоного випромінювання. Випромінювання менших частот називають радіохвилями: дециміліметровими, міліметровими, сантиметровими (на яких працює Wi-Fi), дециметровими (Wi-Fi, Blue-Tooth, мобільні телефони, мікрохвильові пічки, GPS-навігація), метровими (телебачення, радіо) і ще більшої довжини та меншої частоти.

Зв'язок між довжиною хвилі та її частотою дуже простий: їх добуток завжди дорівнює швидкості хвилі. Для електромагнітних хвиль – це швидкість світла. У порожньому безповітряному просторі (вакуумі) швидкість світла має максимальне значення: 300 000 км/с. У вакуумі всі електромагнітні хвилі, від наддовгих радіохвиль до найкоротшого жорсткого гамма-випромінювання, поширюються з цією швидкістю. У прозорому середовищі швидкість хвиль зменшується.



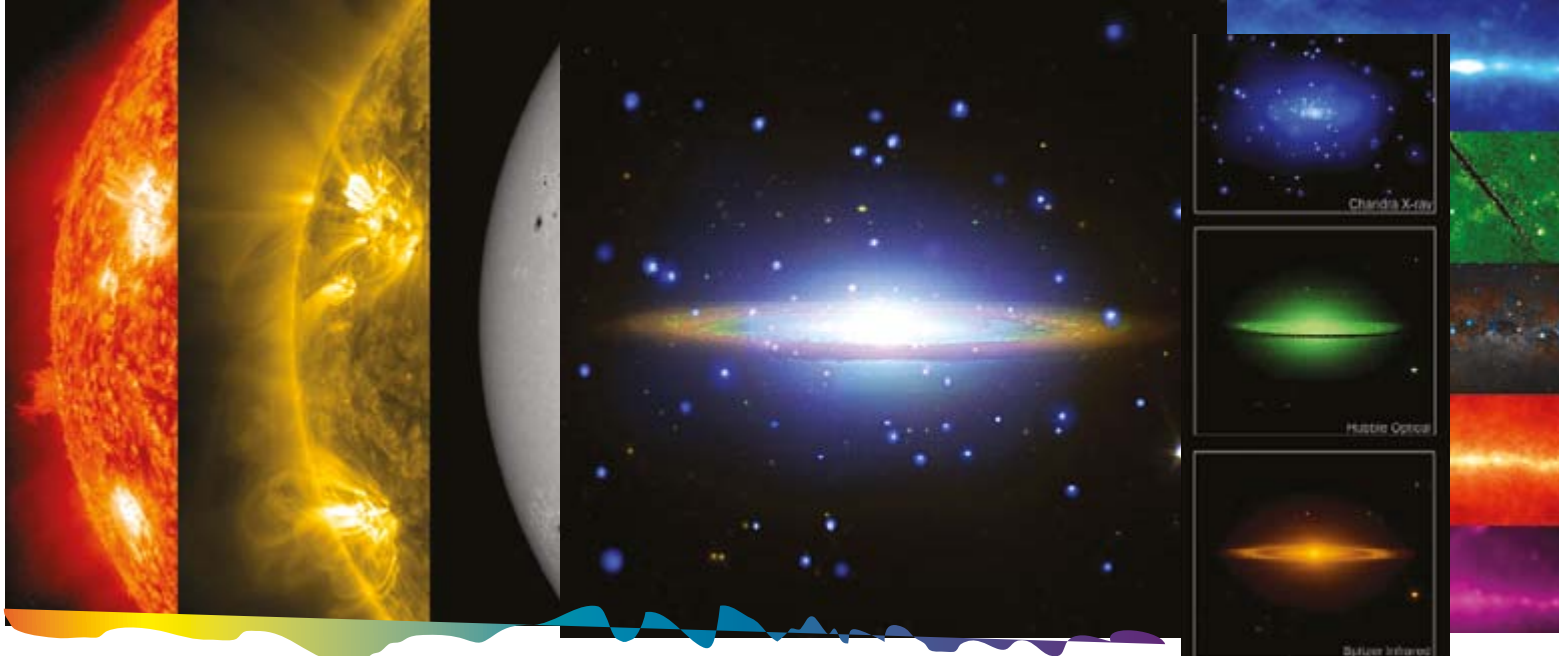


Наукова фальсифікація

Як бачимо, з широчезного інтервалу електромагнітних хвиль наші очі сприймають вузьку смугу, в якій сконцентрувалася для нас вся різнобарвність і краса світу. Розширити цей діапазон нам допомагають прилади. Завдяки приладам нічного бачення, що сприймають інфрачервоні хвилі, ми можемо вночі пройти темним лісом без страху спіткнутися та впасти. Складні прилади на космічних обсерваторіях дають повніше уявлення про віддалені галактики – велетенські зоряні скупчення. Одну й ту ж частину неба фотографують у різних інтервалах електромагнітних хвиль на різних обсерваторіях. Потім зображення масштабують і розпочинають... справжнісіньку фальсифікацію! Красивий різнокольоровий знімок у видимому діапазоні перетворюють на зелений, наче на прадавньому моніторі. Ультрафіолетовому або рентгенівському знімку надають блакитного та фіолетового кольору, а інфрачервоний, в залежності від частоти, отримує частково жовте, частково червоне забарвлення. Перетворені зображення накладають, підсилюють ті, яким відповідає більша енергія, або ті, що справляють більше враження (астрономи – також люди), – і готово! Маємо кольорове фото, на якому широкий електромагнітний діапазон стиснутий до вузького, такого, який ми в змозі побачити.

Сомбреро – це не тільки капелюх

Знайомтеся: галактика Сомбреро в оточенні вірних супутників – кулястих зоряних скупчень на фоні віддалених об'єктів. Назва зрозуміла: галактика схожа на мексиканський капелюх сомбреро (від ісп. „sombra” – тінь, затінок). На великому фото ви бачите блакитне сяйво з білою серцевиною. Його утворює не тільки розігрітий газ, але й сотні мільярдів зоряних систем, подібних до Сонячної. Червонувате кільце навколо – це неймовірні,



Сомбреро в оточенні вірних супутників – кулястих зоряних скупчень на фоні віддалених об'єктів

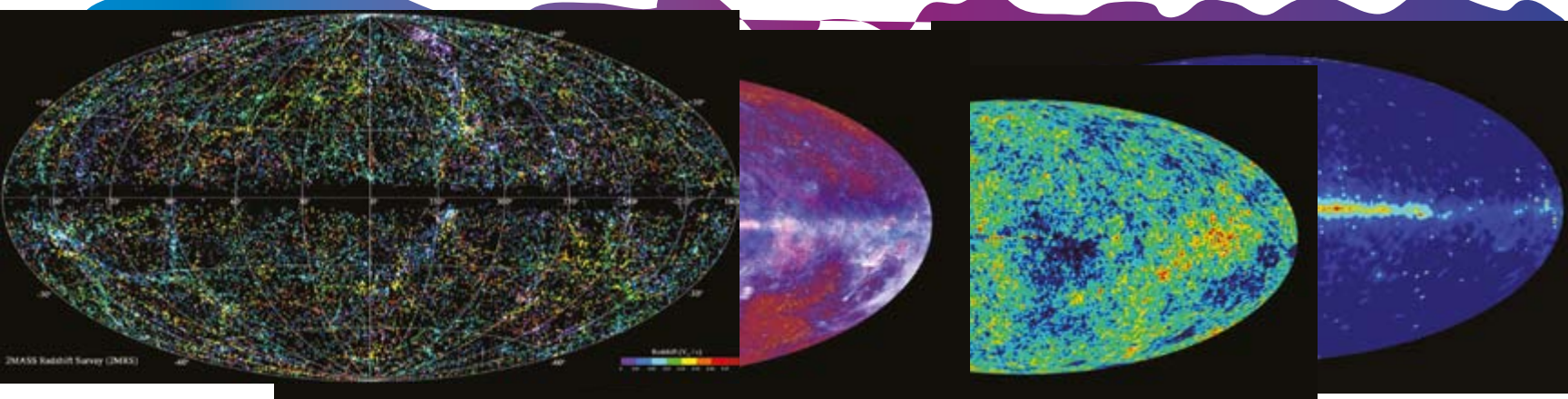
фантастичні скупчення космічного пилу. Вони не такі гарячі, як зорі, тому випромінюють в інфрачервоному діапазоні. А тепер розгляньте на малюнку нижнє фото справа, отримане космічним інфрачервоним телескопом Спітцер. Як добре вирізняється це кільце! Вище – зеленувате зображення, отримане в оптичному діапазоні космічним телескопом Хаббл, і, нарешті, вгорі – фото з рентгенівської обсерваторії Чандра. На останньому пилового кільця вже не видно, зате добре видно кулясті супутники, в яких вдосталь гарячих зір і газу.

Не менш вражаючі фото інших галактик та галактичних туманностей можна знайти в Інтернеті на астрономічних сторінках. Виявляється, деякі важливі об'єкти, практично невидимі людському оку, дуже виразні в інфрачервоному, рентгенівському або гамма-діапазоні.

Не бійтесь привидів!

То ми бачимо не все, що насправді існує? Якщо вдуматися, стає навіть моторошно. Уявіть: поряд з нами снують привиди-інопланетяни, невидимі в оптичному діапазоні! Побачити їх можна хіба що за допомогою спеціальних приладів, доволі дорогих і громіздких, якщо, звісно, прибульці не сховаються і погодяться позувати.

Не бійтеся, і ось чому. Ми бачимо навколишній світ завдяки випромінюванню та відбиттю тілами електромагнітних хвиль. Всі нагріті тіла випромінюють. Навіть морозиво з холодильника має енергію теплового руху



молекул та атомів і тому є джерелом випромінювання. Щоправда, дуже слабкого. Потужність електромагнітного випромінювання швидко зменшується зі зменшенням температури. За кімнатної температури тіла випромінюють переважно у невидимому інфрачервоному світлі. Що й казати про холодне морозиво! Ми бачимо його білизну, смачний вафельний або шоколадний одяг лише тому, що воно відбиває світло. Цікаво, а що було б, якби поверхня морозива не відбивала видиме світло, а лише поглинала його? Чи побачили б ми морозиво? Так, побачили би, як вугільно-чорний силует! Поверхня такого морозива не відбиватиме промені, але перекриє інші тіла, перешкоджаючи променям від них потрапляти нам в очі. Чорний колір не є звичайним, він просто відсутність всіх інших кольорів. А білий – їхня суміш у певних пропорціях.

Отже, щоб стати невидимим, недостатньо не випромінювати і не відбивати світло. Необхідно стати ідеально прозорим! Подивіться вдень на вулицю крізь чисте віконне скло. Ми, на відміну від комах та молодих птахів, знаємо, що скло є, і не намагаємось проскочити крізь нього, але побачити чисте скло можемо хіба що на краях. Скло, прозоре для видимого світла, не прозоре в ультрафіолеті, тому засмагати у кімнаті – марна справа. Для нас важливо, що крізь скло можна класно бачити. Саме тому винахідники намагаються виготовити скло, максимально прозоре в оптичному діапазоні. Наскільки це вдається? Вночі, або пізно ввечері, коли на вулиці темно, а у кімнаті світло і затишно, ми дивимось у вікно і бачимо тьмяне віддзеркалення кімнати. Отже, чисте скло пропускає крізь себе не всі промені, оскільки частину їх відбиває назад.

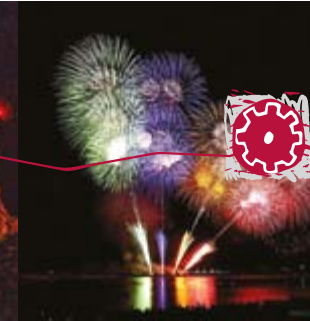
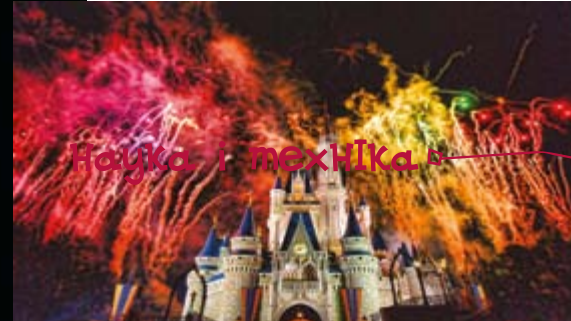
Добитися, щоб поверхня тіла зовсім не відбивала промені – неймовірно складна, можливо, й нерозв'язна задача. Виробники якісної оптики наносять на лінзу фотоапарату спеціальне тонке покриття, яке пропускає практично всі зелені промені. Зате червоні й фіолетові відбиваються сильніше, ніж без плівки. Придивіться до об'єктиву фотоапарату, і ви побачите червоно-фіолетове забарвлення.

Реальність така, що ми бачимо у вузькому інтервалі електромагнітних хвиль, не здогадуючись, що відбувається за його межами. Але не варто цим перейматися, натягати на голову шолом з телескопічними окулярами і бігати в пошуках привидів. Ймовірність існування тіл, які пропускають усі видимі промені, не поглинаючи і не відбиваючи їх, практично дорівнює нулю. Тож привидів не існує! Принаймні – невидимих.

Піди туди – не знаю куди, зроби те – не знаю що

Наступного разу ми поговоримо про фізичні абстракції. Перша з них – абсолютно чорне тіло. Згадайте вугільно-чорний силует морозива, і ви зрозумієте, про що йдеться. Чорне тіло не відбиває видиме світло, а абсолютно чорне – не відбиває жодне випромінювання, ані видиме, ані невидиме. Воно повністю поглинає всілякі електромагнітні хвилі, нічого при цьому не розтринькуючи. А тому, як і невидимі привиди, навряд чи існує. Якщо воно не існує, навіщо про нього говорити? Про це – наступного разу. А поки що підготуйтеся до цієї розмови. Ось вам невеличке, але дуже цікаве домашнє завдання. З харчової алюмінієвої фольги чи іншого непрозорого, але податливого матеріалу зробіть абсолютно чорне тіло.

Далі буде.



Віктор Мясников



релігійні свята. Саме у Бенгалії (історична область Індії) під час релігійних церемоній у храмах на жертівниках спалахував і швидко гаснув надзвичайно яскравий вогонь. У залежності від ароматичних добавок у храмі поширювався запах „зла” або „блаженного подиху” (добра). У першому випадку додавали порошок сірки, а в другому – каніфоль.

Будь-який піротехнічний ефект – це наслідок процесу горіння, тобто реакції за участю кисню (інколи й інших речовин). Горіння, як правило, екзотермічний (від гр. „éxō” – назовні, „thérme” – тепло) процес. Внаслідок цієї реакції виділяється енергія, вона часто супроводжується свіченням, полум’ям, виділенням диму.

Кожна піротехнічна суміш містить окислювачі, горючі матеріали, цементатори (речовини, що зв’язують суміш). Дуже часто додають флегматизатори (інгібітори або сповільнювачі), активатори (каталізатори або прискорювачі), вогнегасні добавки та добавки, які забарвлюють полум’я або дим. Відповідно до цього правила, розглянемо склад двох популярних піротехнічних засобів.

Бенгальський вогонь – піротехнічна суміш, яка містить барій нітрат (окислювач), порошки алюмінію або магнію (горючі матеріали), декстрин або крохмаль (цементатори), а також залізни або сталі ошурки (забарвлюють полум’я). Суміш наносять на шматки сталюго дроту і отримують бенгальські свічки. Бенгальський вогонь горить повільно, розкидаючи яскраві, блискучі іскри.

Сірники¹ складаються з дерев’яної щіпки з піротехнічною сумішшю і коробки-терки. На головку сірника нанесена суміш з бертолетової солі (окислювач), сірки (горючий матеріал), тваринного клею або декстрину (цементатор). На коробці-терці інша суміш: червоний фосфор і антимоніт² (горючі матеріали), манган(IV) оксид (активатор), ідітол (цементатор), крейда (вогнегасник).

Піротехнічна суміш, феєрверки і сірники завжди привертали увагу і дітей, і дорослих. Але пам’ятайте: жартувати з ними не варто. Будьте обережні, щоб не затьмарити свято прикрим випадком.

¹Про винайдення сірників читай у журналі „КОЛОСОК”, № 3/2010 (с. 4–9).

²Антимоніт (застар. антимоній) – назва горючого мінералу складу Sb_2S_3 .



МАРІЯ МАГДАЛА,
ОЛЬГА КАЛЬМУК-ШЕВЧУКБІБЛІЙНІ
РОСЛИНИ

Що таке біблійна ботаніка?

Від самого початку свого існування людство нерозривно пов'язане з рослинами. Еволюційна теорія говорить про те, що рослини виникли ще задовго до появи людини. Не суперечить цьому і жодна зі світових релігій. За біблійними переказами, рослини є частиною творчого акту Господа і були створені ним ще до появи первісних людей. „Бог сказав: „Нехай земля зростить рослини: траву, що розсіває насіння, і плодове дерева, що родять плоди з насінням, за їхнім родом на землі“. І так сталося. І вивела земля з себе рослини: траву, що розсіває насіння за своїм родом, і дерева, що родять плоди з насінням у них, за їхнім родом. І побачив Бог, що воно добре. І був вечір і був ранок – день третій” (Буття, 1, 11–13). Так Біблія пояснює виникнення рослин. Рослини, що згадуються на сторінках Біблії, називають біблійними. Вивченням таких видів рослин займається наука –

біблійна ботаніка.

Значення
біблійної ботаніки

Впродовж багатьох століть вчені з різних країн світу досліджують біблійні рослини, адже Святе Письмо дає нам цінний матеріал для узагальнення наших знань про флору та рослинність значної частини земної кулі за великий проміжок часу (багато тисяч років до нашої ери). Читаючи Біблію ми можемо зрозуміти способи ведення сільського господарства, отримати знання про асортимент рослин, які культивували жителі Сходу у той час.

Знання про біблійні рослини доповнюють та підтверджують реальність тих чи інших подій та явищ, описаних у Святому Письмі, а тому такі дослідження викликають інтерес і у богословів.

Рослини є частиною біблійних сцен, починаючи від Старого Завіту. Вони є надзвичайно цікавими з огляду на багатство символіки, адже згадуючи про ту чи іншу рослину, Біблія наділяє її певною символікою. Треба зауважити, що дуже часто ця символіка відображає окремі структурно-біологічні особливості рослин. Більшість символів перейшли у Біблію з давніших часів, багато з них перегукуються з міфами стародавніх народів, що є цілком закономірним.

Таким чином, знання про біблійні рослини мають надзвичайно важливе значення для різних галузей наук (історії, міфології, релігії, палеонтології, ботаніки тощо) і, безумовно, є цікавими для широкого кола людей.





Clariss: LINNÆI, M. D.
METHODUS plantarum SEXUALIS
SYSTEMATE NATURÆ
descripta



Карл Лінней

Monandria.

Diandria.

Triandria.

Олаф Цельсій



Історія вивчення біблійних рослин

Ідентифікація біблійних рослин не є легкою справою. До проблем біблійної ботаніки вчені звернулися ще у XVIII столітті. Автором однієї з перших праць був богослов Олаф Цельсій (1670- 1756), професор Упсальського університету, один з засновників товариства наук в Упсалі. Трохи пізніше на прохання шведського короля Карл Лінней опрацював ідентифікаційний список тварин та рослин з книги Буття.

Однак основні праці вийшли друком у XX столітті. Це були переважно публікації дослідників, богословів та ботаніків, на Заході (в Італії, Франції, Польщі, Ізраїлі тощо).

В Україні публікації на тему біблійної ботаніки практично відсутні. Лише в останні десятиріччя видано кілька публікацій.



Lugd. bat: 1736 G.D. EHRET. Palat-Heidelberg:

fecit & edidit



Жива природа



Класифікація біблійних рослин

На сторінках Святого Письма фігурують назви приблизно 110-ти видів рослин, а згадуються вони в Біблії понад 650 разів. Біблійні рослини поділяють на такі групи:

- сім основних рослин Біблії;
- дерева і кущі;
- ароматичні;
- лікарські;
- біблійні квіткові рослини;
- ужиткові;
- тернисті;
- водноболотні;
- пустельні рослини.

Такий поділ є досить умовним, оскільки одну й ту ж рослину можна одночасно віднести до всіх перелічених груп.

Багато рослин у Біблії мають власні назви, а тому їхня ідентифікація не складає великих труднощів. Це стосується, зокрема, семи видів рослин, що мали визначальне значення у повсякденному житті біблійних людей: оливкового дерева, смоківниці, гранату, винограду, фінікової пальми, пшениці, ячменю.

Значно складнішими є випадки, коли для однієї рослини з'являється кілька





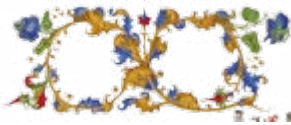
Гранатове дерево
(*Punica granatum* L.)

окреслень (описів) чи назв або коли рослини згадані у Біблії під загальними назвами (польові чи весняні квіти, збіжжя, зернові тощо). Рекордсменами тут є тернисті рослини. На сьогодні вчені ідентифікують у цій групі від 60 до 200 різних видів рослин.

Проблеми ідентифікації тієї чи іншої рослини можуть бути пов'язані і з труднощами перекладу біблійних текстів на інші мови. Так, кукіль у відомій притчі про бур'ян (Матей, 13, 24–30) є насправді пажитницею п'янкою, чи дурійкою. А непорозуміння виникло через те, що різні перекладачі біблійних текстів знаходили у своїх регіонах найбільш надокучливий бур'ян і не переймалися коректністю перекладу, акцентуючи на емоційному забарвленні фрагменту.

Таким чином, проблеми ідентифікації та класифікації біблійних рослин потребують ще багато праці, зважаючи на специфіку досліджень, у яких повинні брати спільну участь науковці різних галузей (богослови, мовознавці, ботаніки, історики тощо).





Біблійні сади та колекції біблійних рослин

В останні десятиліття надзвичайно популярними у світі стали біблійні сади, колекції біблійних рослин тощо. Особливо поширені вони у Австралії, Південній Африці, Великобританії, Голландії, Італії, Ізраїлі, Канаді, Польщі, США. Ось перелік найвідоміших з них: Гетсиманський сад, Біблійний ландшафтний заказник „Неот Кдумім”, Елгінський кафедральний біблійний сад у Шотландії, Біблійний ботанічний сад „Родеф Шалом” (США), Біблійний сад у м. Варшава (США), Райський сад у Празі, Біблійний сад університету Сейнан Гакуїн у містечку Фукуока (Японія), Біблійний сад у центрі Християнова і культури в Бартоні (Австралія), Біблійний сад у місті Прошовіце (Польща). Біблійні діснейленди, яких у світі є декілька, пропонують для огляду відвідувачів картини з життя біблійних персонажів, а найбільший з них знаходиться у Буенос-Айресі (Аргентина).

Колекції біблійних рослин популярні і в Україні, де їх закладають переважно у Ботанічних садах (Львів, Київ).

Основним завданням біблійних садів є колекціонування рослин, про які згадує Біблія. Окремі з них (Неот Кдумім в Ізраїлі) є базою для проведення наукових досліджень над біблійними рослинами. Сад в Елгін (Шотландія) додатковим завданням має вирощування та розмноження біблійних рослин. Дуже часто біблійні сади розміщують при сакральних об'єктах, церквах, костелах, закладають їх у Ботанічних садах (Єрусалим, Гамбург, Краків), а також у великих парках (США). У окремих біблійних садах будують вівтарі, при яких здійснюють богослужіння.

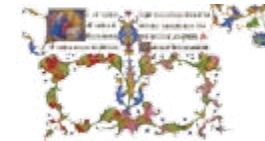
У біблійних садах кожна рослина має табличку з назвою, а також з цитатою зі Святого Письма. Така презентація дозволяє читати біблійні тексти у контакті з живими об'єктами. Рослини часто групують так, щоб якнайкраще ілюструвати той чи інший фрагмент з Біблії, наприклад, гірчиця, посаджена біля шовковиці, добре висвітлює зміст та ідею Ісусової притчі з Євангелія від Луки (Лука, 17, 6).

Візуально людина сприймає до 85 % інформації, а тому презентація у колекціях біблійних рослин допомагає краще зрозуміти та запам'ятати сенс символічних текстів Святого Письма.



Значення біблійних садів важко переоцінити. Це не лише оригінальне відтворення біблійної теології, знаків і символів, але і наукове дослідження флори Святого Письма. Відвідувачі можуть ознайомитися і з екзотичними, і з властивими для регіону видами. А науковці, які займаються вивченням цих рослин, мають можливість детальніше вивчити біотичні особливості і з'ясувати таксономічну приналежність рослин, назви яких чітко не ідентифіковані.

Виставка біблійних рослин.
Ботанічний сад Львівського
НУ ім. Івана Франка.
Червень, 2012





ми, зібрані у щитоподібні суцвіття. Розмножується і насінням, і вегетативно. Біля материнської рослини щороку утворюються від двох до восьми кулястих діток-розеток. Ці кульки підрастають, відриваються від материнської рослини і мандрують світом. Рухаються рослини справді дивовижно.

Явище пересування молодила вперше описав український ботанік М. Г. Холодний. Якщо молода рослина впала на листочок чи мох і не має під собою місця для укорінення, вона повільно перекидається, наче казковий колобок. Листки, що опиняються знизу, дістають більше води, набрякають і частково розкриваються. Верхні листки нагріваються сонцем і щільно прилягають до поверхні кульки. Набряклі листки згодом перекидають кульку, і вона перекочується через „голову” на нове місце. Так повторюється кілька разів, і врешті рослина знаходить місце, де можна вкоренитися.

Досить часто кулька молодила опиняється у незручному положенні, зависаючи догори корінчиками. Але рослина дає собі раду: спочатку розпускає окремі листочки, поки не зміниться кут нахилу, відтак нахиляється в інший бік, перекочується і вкорінюється. Якщо молодило росте на схилах, молоді кульки котяться вниз, доки не знайдуть місце для укорінення.

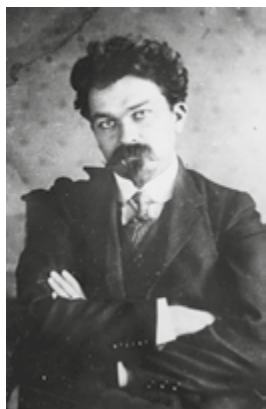
Укорінившись, рослина інтенсивно росте і вже не рухається, бо нижні листки дуже вигинаються і подальший їхній рух неможливий. Навколо дорослої рослини виростають дітки і починають свої мандри.

Ти можеш провести спостереження за молодилом на добре освітленому підвіконні. Наповни горщик вологим піском; у центральній частині на аркуші паперу розмісти кульки молодих рослин. За кілька днів, можливо, за тиждень, усі рослини перекинуться через „голову” і перемістяться на вологий пісок.

Тетяна Павленко

МАНДРІВНИК-КОЛОБОК

Здається, це прописна істина: на відміну від тварин, рослини ростуть на одному місці і переміщатися не можуть. Але є рослини, яким притаманні цікаві рухи! Серед них – багаторічна дрібненька трав'яниста рослина із розетковими листками – молодило.



М. Г. Холодний

Латинська назва рослини *Sempervivum* (від лат. „semper” – завжди і „vivus” – живий) вказує на життєздатність листових розеток у надзвичайно несприятливих умовах. У Росії рослину називають ще „кам'яною трояндою”, „заячою капустою”, „молодилом”. Квітує молодило схоже на квочку, оточену чисельними курчатами. Звідси й популярна англійська назва рослини „Hens and Chickens” – „квочка і курчата”.

Росте молодило вздовж берегів річок, на крутих схилах, на піщаних ґрунтах соснових лісів, має квітки з білими, рожевими чи фіолетовими пелюстка-



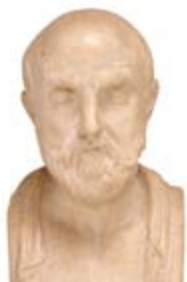


Олена Князева

ОБЕРЕЖНО,**не з'їж****обгортку!**

Не вір очам своїм

„Ми є те, що ми їмо”, – так видатний давньогрецький лікар Гіппократ (мал. 1) пояснював важливість їжі для здоров'я людини. Цікаво, що б він сказав, якби довідався, що сьогодні у багатьох харчових продуктів їстівна лише назва? Самі ж продукти – це суміш сполук, непридатних для їжі. Що ж робити? Необхідно довіряти науковим фактам та розуміти, що вміст пакету із написом „Сік” не обов'язково є соком. Тож поговоримо про те, що треба знати і вміти, щоб перекусити 😊.



Мал. 1. Гіппократ (460–377 до н.е.)

Що містять продукти?

Щоб повноцінно харчуватися, необхідно знати, які речовини містяться у різних продуктах (мал. 2). Наприклад, гречана крупа, м'ясо та риба багаті на білки та вітаміни; вівсяна крупа та хліб – на вуглеводи; сало, олія – на жири.

Ти ростеш і розвиваєшся, тому організму необхідні і органічні (білки, вуглеводи, жири, вітаміни), і неорганічні (вода, мінеральні солі) речовини. Твій організм використовує і перетворює хіміч-



ні речовини, що входять до складу продуктів харчування. Білки – це головний будівельний матеріал, а вуглеводи – джерело енергії. Від непотрібних речовин організм позбавляється.

На жаль, у харчовій промисловості часто використовують неїстівні органічні сполуки. Саме тому тобі необхідна освіта, щоб не купувати проблем для свого здоров'я.

Дивись у корінь!

Часи, коли назви продуктів відповідали їхньому складу, у минулому. Сьогодні треба уважно читати весь текст на етикетці продукту, а не лише його назву. Насамперед обов'язково з'ясуй, з чого складається те, що має назву „картопляні чіпси”, „яблучний сік”, „шоколад”, „молоко”, „вершкове масло”, а вже потім приймай рішення: їсти чи не їсти.

Перш ніж купувати продукт, зверни увагу на упаковку. Написи на ній мають бути чіткі і зрозумілі. Якщо інформація про вміст подана іноземною мовою або дуже дрібненькими літерами, не купуй товар. На етикетці має бути зазначена адреса та телефон виробника. Якщо такої інформації немає, продукт може бути шкідливим для твого здоров'я.

Навчись читати етикетки харчових продуктів, наприклад, чіпсів. Зверни увагу, чи входить до їхнього складу пальмова олія. Зауваж, складники у переліку на етикетці наведені у порядку зменшення вмісту в продукті. Пальмова олія у складі чіпсів, як правило, одна з перших у переліку, а її вміст – найвагоміший. До речі, не всі виробники зазначають назву цієї олії на етикетці. Іноді її скромно називають „рослинною олією”, що є правдою лише наполовину. Щоб зрозуміти чому, без хімії не обійтись.

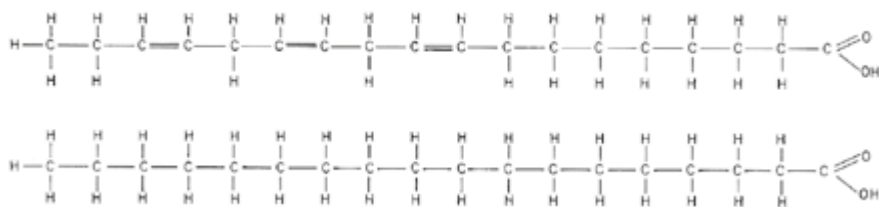
Хімія жирів

Це саме той випадок, коли знання з хімії гарантують тобі здоров'я. Розпочнемо хімічну освіту з теми „Жири”. Насамперед з'ясуємо, у чому відмінність між насиченими і ненасиченими жирними кислотами і чому для тебе це важливо.

Жирні кислоти входять до складу м'яса, риби, олії, молока. Вони необхідні для нормального обміну речовин, для роботи всіх клітин, для



Мал. 2. Їжа має бути різноманітною



Мал. 3. Формули ліноленової та стеаринової кислот

синтезу статевих гормонів. Особливо корисні для організму ненасичені жирні кислоти, які входять до складу олій. Корисні для людини жирні кислоти містяться в оливковій і кукурудзяній оліях, морепродуктах. Подивись на структурну формулу лідерки рейтингу корисності – ліноленової кислоти (мал. 3). Зверни увагу, що зв'язки між деякими атомами Карбону в її молекулі подвійні. Саме тому вона є ненасиченою жирною кислотою.

Однак серед жирних кислот є й такі, що важко засвоюються організмом і спричиняють захворювання серця і судин. Це насичені жирні кислоти. Чому насичені? Тому що між атомами Карбону немає подвійних зв'язків, вони насичені Гідрогеном. За кімнатної температури ці кислоти тверді. Розглянь мал. 3 та вкажи, яка жирна кислота є насиченою, а яка – ненасиченою.

Гідрогенізація

З рідкої олії виготовляють твердий маргарин. Для цього ненасичені жирні кислоти насичують Гідрогеном. Цей процес називається гідрогенізацією. І все було б добре, якби у харчовій промисловості не зловживали використанням дешевої і шкідливої пальмової олії. Ось тут починається екзаме́н на повагу і любов до себе, своїх близьких і рідних.

Правда про пальмову олію

Пальмову олію виробляють з м'ясистої частини плодів олійної пальми (*Elaeis guineensis*) (мал. 4), які містять до 50 % жиру. Ця олія входить до складу шоколадних батончиків, „кіндер-сюрпризів”, печива, випічки, морозива. Вона дешева і міститься майже в усіх продуктах „швидкої їжі”, має багато насичених жирних кислот, які добре зберігаються, не втрачаючи своїх властивостей. Такі жирні кислоти підвищують рівень холестерину в крові, провокують розвиток захворювань серця і судин, призводять до ожиріння. Зараз остаточно невідомо, чи виводиться цей продукт з організму.

Пальмова олія – канцероген, вона викликає появу і ріст ракових пухлин. Розвинуті країни відмовились від використання пальмової олії у харчовій промисловості або обмежують її вміст у продуктах.

Мал. 4. Олійна пальма



Жива природа



Для повного портрету „героїні” додамо, що пальмова олія практично витіснила тваринні жири з миловаріння, нею змащують прокатні стани на металургійних комбінатах, її використовують як змащувальний матеріал, для приготування стеарину, для виробництва біопалива. Змащений пальмовою олією кишечник людини погано всмоктує необхідні поживні речовини.

Довіряй, але перевіряй!

Тепер тобі зрозуміло, що вміти читати етикетки на продуктах харчування життєво необхідно! Уважно розглянь етикетку і знайди у переліку складників числа з літерою Е поруч. Це позначення харчових домішок. Вони надають продуктам кольору, запаху, смаку, якого продукт не має, але який заявлено у назві продукту. З цієї причини у продовольчих магазинах добре було б повісити нагадування: „Не вір очам своїм!”.

На жаль, на обгортці намальовано і написано одне, а етикетка розповість тобі зовсім інше. Найяскравіший приклад – фруктовий сік, красивий пакет і знайома з дитинства назва якого викликає довіру (мал.5). Ти можеш самотужки перевірити інформацію про якість соку, провівши невелике дослідження.

За допомогою кухонного комбайну вичав сік з одного кілограму яблук і вимір його об'єм за допомогою кухонної мензурки або півлітрової банки. Обчисли масу яблук (у кг), яку необхідно взяти, щоб отримати 1 л соку. Знаючи вартість яблук, обчисли, скільки має коштувати 1 л натурального соку. Порівняй з ціною 1 л соку у супермаркеті. Зроби висновок.

Якщо сік розводять водою, щоб він був дешевшим, це не біда. Гірше, якщо замість соку в упаковці з яскравою картинкою міститься розчин барвників, цукру та ароматизаторів, які на дереві ніколи не росли.



Мал. 5. Справжні фрукти – джерело вітамінів та мікроелементів

Замість епілогу

Думай! Використовуй свій мозок, щоб аналізувати інформацію з навколишнього світу. Приймай рішення „за”, а не „проти” свого здоров'я, здобувай знання і використовуй їх для щасливого і здорового життя.

До наступної розмови про твоє здоров'я! Поговоримо про вуглеводи і солодкі харчові домішки.





Валерій Старощук

Народжені Землею

Комора природи

На побережжі острова Моєракі Болдерс у Новій Зеландії лежать величезні кулі майже 2 м у діаметрі і масою 4 т. Легенда корінного народу Нової Зеландії маорі розповідає про величезне каное з кулями, яке зазнало краху. Іншими словами – про інопланетян. А чом би й ні? Якщо уважно придивитися до каміння, можна побачити і окалину, яка утворилася на капсулах внаслідок проходження крізь земну атмосферу, і оболонку, потріскану від жару, і корпус, вкритий сіткою правильних шестикутників. Деякі кулі мають відкриті входи, через які інопланетяни могли покинути свої капсули.

На жаль, сучасні дослідження довели, що валуни-гіганти складаються зі скріпленого кварцом бруду, а їхній вік становить мільйони років. Маорі тоді ще не було на островах Нової Зеландії.

Не можна обминути увагою кулі Коста-Ріки розміром 3 м у діаметрі. Ядром цих куль слугують маленькі скловидні кульки, які утворилися під час виверження вулкану. Такі ж кулі знайшли в Росії на острові Чампа (Приморський район Архангельської області) і у Волгоградській області (село Мокра Ольховка). Якщо новозеландські кулі утворилися 65 млн. років тому,

то знайдені в Новій Ольховці – 180 млн. років тому. В середині російських куль є порожнини діаметром до 50 см. В багатьох ЗМІ з'явилася інформація про те, що в Мокрій Ольховці знайшли скам'янілі яйця динозаврів.

Що це таке?

Гарантовано не яйця динозаврів. Кулі в Мокрій Ольховці складаються з кремнію, піску і металу, тому версія про динозаврів відразу відпадає. На деяких з них чітко видно сліди корозії, а отже, до їхнього складу входить якийсь метал. Декілька „яєць” розколоті, всередині порожнисті. Причому в кожному з них знаходиться суміш дрібного піску і гранульованого металу.

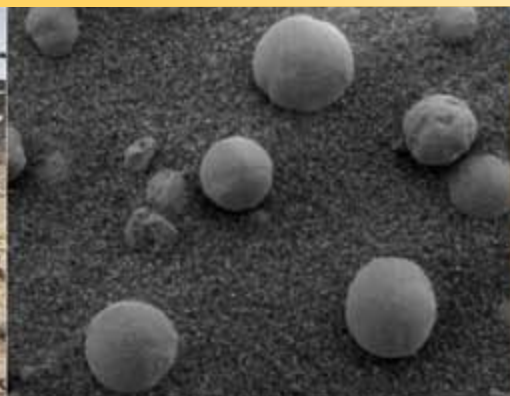
Сотні мільйонів років тому в цьому районі було море і діяв підводний вулкан. Під час виверження вулкан викидав не лише пару, але й нерозчинні у воді мінерали. Вони плавилися в умовах високої температури у жерлі вулкану, сполучалися в єдине ціле, а згодом охолоджувалися і падали на дно.

Отож, перед нами **конкреції**, мінеральні утвори осадових гірських порід, як правило, круглої форми. Існує багато версій щодо їхнього утворення, але більшість учених вважає, що десятки мільйонів років тому навколо маленького ядра розпочалися процеси кристалізації мінералів і природного радіального цементування пористих дрібнозернистих осадових порід. Так в товщі Землі утворилися сферичні полікристали. 15 млн. років тому дно океану в





Конкреції на Марсі



Конкреції, знайдені в казахському степу



Конкреція. Мокра Ольховка



цьому районі піднялося. Хвилі, дощ і вітер вимили і зруйнували породу, оголивши унікальні кулі.

Структура каменів дуже цікава. Деякі з них нагадують панцир велетенської черепахи. Інші – цілком гладкі і блискучі. Треті – чорні, наче вкриті обвугленою кіркою. На розколах каменів видно бурі кристали.

В центрі конкреції часто знаходять зерно, яке слугувало центром для її росту. Найчастіше конкреції утворюються в пористих осадових породах: пісках і глинах. На відміну від жеод¹, ростуть навколо якогось центру. Розміри цих утворів – від декількох міліметрів до десятків сантиметрів, іноді – метр і більше. Вони не обов'язково круглі. В осадових гірських породах часто трапляються конкреції піриту, марказиту, кремнезему (кварц, халцедон, креміль), карбонатів і фосфоритів. Науковий і практичний інтерес мають залізо-марганцеві конкреції. Вони утворюються у великій кількості на океанічному дні і є перспективним сировинним ресурсом майбутнього.

Конкреції сфотографували і на Марсі. Тож процес їхнього утворення має космічний характер.

Оце поталанило!

Що й казати, поталанило жителям Мокрої Ольховки. Конкреції, знайдені поблизу цього села, мають наукову цінність, бо вони дуже великі та округлі. У світі таких екземплярів одиниці. Справжня Мекка для туристів! Сподіваємося, що вони не розберуть на пам'ять цю унікальну колекцію. Кажуть, одна конкреція безслідно зникла, і навряд чи в цьому зникненні треба вбачати щось надприродне...



Круглий кілограм?

Без сумніву, конкреції – дивовижні кулі. Але є кулі, які заслуговують не меншої уваги. Не природні, а штучні!

Еталоном кілограма зараз слугує платинова циліндрична гиря, висота і діаметр якої дорівнюють відповідно 39 мм. Еталон кілограма і метра зв'язують з контрольними зразками раз на 25 років. Впродовж останніх 108 років кілограм втратив приблизно $3 \cdot 10^{-8}$ частини своєї маси. Тому вчені пропонують виготовити кулястий еталон, адже площа поверхні кулі за даної маси буде найменша, а отже, меншими будуть втрати, наприклад, внаслідок дотиків до зразка.

Серед можливих претендентів – кругла кілограмова куля з чистого кристалу ізотопу Силіцію-28. З цього кремнію в Росії вилиті дві кулі, по-



верхню яких ретельно відполірували у Німеччині. Процес тривав два роки! Що ж, швидше, ніж у природі. Автори цього витвору стверджують: якщо таку кулю збільшити до розмірів Землі, то найбільша нерівність на її поверхні становитиме 2,7 метра. Міжнародне бюро мір і ваг розгляне пропозицію вчених щодо нового еталону кілограма, якщо похибка становитиме менше $2 \cdot 10^{-8}$. І тоді такі кульки з'являться в кожній країні. Уявіть, як здивуються археологи в далекому майбутньому, коли знайдуть їх ☺.



Олег Йонка

СОНЕЧКО, ЯК ТИ ВИСОКО?

УРОКИ У ЛІТНІЙ ШКОЛІ „КОЛОСОК”



Дослідження географічних
топонімів



Визначення напрямку вітру



Як працює сонячний годинник



Коли учитель –
експонат 😊.
Вивчення грязей
„мертвого” моря



Вимірювання за допомогою гномона



Якщо вам на очі потрапить пряма палиця висотою не менше одного метра, не поспішайте її викидати. Адже цей, здавалося б непотрібний, предмет, можна використати як найдавніший астрономічний інструмент – гномон, та провести ряд цікавих вимірювань.

Гномон – це вертикальна жердина, що відкидає тінь на горизонтальну поверхню. Що ж можна виміряти метровою жердиною, окрім відстані, – здивуєтесь ви. Виявляється, що ще у VIII ст. до н. е. єгиптяни та племена халдеїв, що населяли Вавилонію, використовували гномон для спостереження за висотою Сонця над горизонтом та визначення часу. У VI ст. до н. е. гномони почали використовувати у Давній Греції, а згодом і по всьому Середземномор'ю.

Як виготовити гномон?

Це дуже просто. Знайдіть стару мітлу (як на мал. 1), вийміть держак – ось вам і гномон!

Рекомендована висота гномона 110–115 см. Відміряйте 100 см та зробіть позначку на держаку. Ця частина гномона буде використовуватись безпосередньо для вимірювань. Частина держака (10–15 см), що залишилась, знадобиться для того, щоб встромити гномон у землю.

Вимірювання проводьте у сонячний день на відкритій місцевості із рівною поверхнею.

Встановіть гномон вертикально, бо навіть незначне відхилення від вертикалі спотворить вимірювання.

Пропонуємо вам повторити досліди, які найкращі читачі журналу „Колосок” проводили на уроках географії у літній школі на узбережжі Азовського моря.



Мал. 1

Дослід № 1. Визначення сторін світу (1 спосіб).

Обладнання: гномон, годинник.

- Визначення сторін світу зручно проводити під час астрономічного полудня. Астрономічний полудень – це момент, коли Сонце знаходиться найвище над горизонтом (в Україні – приблизно о 12 годині за зимовим часом). Тінь від гномона в астрономічний полудень вказує на північ.



Що треба зробити?

- Станьте поруч з гномоном і оберніться обличчям у напрямку тіні та розведіть руки в сторони. Позаду вас буде південь, права рука вказуватиме на схід, а ліва – на захід.

Недоліком цього способу є те, що ним можна скористатися лише в полудень. Але є інші способи визначення сторін світу.

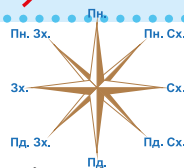
Дослід № 2. Визначення сторін світу (спосіб 2).

Обладнання: гномон, годинник, два камінці або кілочки.

Час проведення: до 16 год.

Що треба зробити?

- Встановіть гномон на відкритій місцевості. Там, де закінчується тінь від гномона, покладіть камінець або встроміть кілочок.
- Зачекайте 15 хвилин. За цей час тінь від гномона зміститься.
- Знову покладіть камінець там, де закінчилася тінь.
- Проведіть лінію, яка сполучає камінці. Вона буде вказувати напрямок захід – схід. Сонце переміщається по небосхилі зі сходу на захід, а тінь від гномона зміщується із заходу на схід. Тому перший камінчик вказує на захід, а другий – на схід.
- Станьте так, щоб ліва рука показувала на захід (перший камінчик), а права – на схід (другий камінчик). Попереду – північ, а позаду – південь.

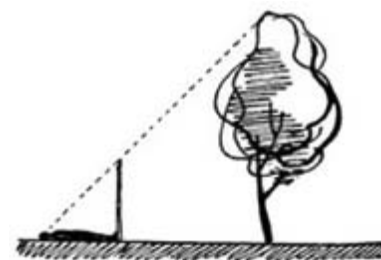


Дослід № 3. Вимірювання висоти об'єктів за допомогою гномона.

Обладнання: гномон, рулетка.

Що треба зробити?

- Оберіть одинокі дерево або стовп, тінь від якого чітко помітна на землі.
- Встановіть гномон так, щоб відстань від його основи до вершини становила 1 метр.
- Виміряйте рулеткою довжину тіні гномона l_1 та довжину тіні дерева l_2 . Запишіть результат.



Мал. 2

Висота гномона відома – 1 м. Складіть пропорцію, поділіть довжину тіні дерева на довжину тіні гномона (l_2/l_1) та обчисліть висоту дерева у метрах.

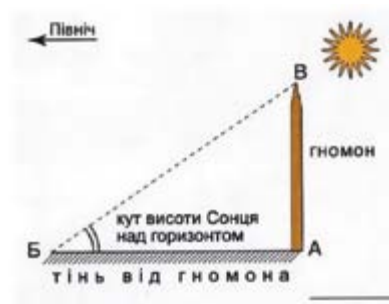
Розгляньте мал. 2 і згадайте, як виміряти висоту дерева без рулетки, знаючи свій зріст.

Дослід № 4. Вимірювання кутової висоти Сонця за допомогою гномона.

Обладнання: гномон, рулетка, транспортир.

Що треба зробити?

- Встановіть гномон у точці А (мал. 3). Висоту гномона підберіть так, щоб відстань АВ від основи гномона до вершини становила 1 м.
- Під час астрономічного полудня позначте кінець тіні камінцем (точка Б).
- Виміряйте та запишіть довжину тіні (відрізок АВ), а також час та дату спостереження.





Проекти „КОЛОСКА”

Кут α , утворений відрізками АБ та БВ є кутовою висотою Сонця над горизонтом.



Величину кута α можна виміряти двома способами.

Спосіб 1. Пряме вимірювання кута виконати дуже просто. З'єднайте точки Б та В мотузкою або сполучіть рулеткою і виміряйте величину кута за допомогою великого транспортера.

Спосіб 2. Цей спосіб точніший. Зобразіть гномон та його тінь у масштабі, зменшивши розміри у 20 разів. Намалюйте відповідні від-

різки у зошиті. Все просто: якщо на місцевості висота гномона становить 100 см, а довжина тіні 180 см, то відрізки у зошиті матимуть довжину 5 см (висота гномона) та 9 см (довжина тіні).

Виміряйте кутову висоту Сонця над горизонтом на малюнку у зошиті за допомогою звичайного транспортера.

Такі вимірювання радимо проводити в 20-их числах кожного місяця. Тоді ви зможете прослідкувати, як змінюється висота Сонця над горизонтом впродовж року.

Подумайте, як змінюватиметься висота Сонця над горизонтом впродовж дня.

Дослід № 5. Вимірювання висоти Сонця над горизонтом за допомогою екліметра.



Екліметр

Обладнання: екліметр.

Виміряти висоту Сонця над горизонтом можна екліметром. Екліметр (від гр. „*ekklino*” – нахилляю та „*metreo*” – міряю) – це геодезичний прилад для вимірювання кутів нахилу на місцевості.



Проекти „КОЛОСКА”

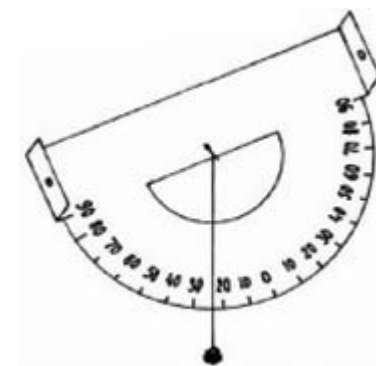


Ви можете виготовити екліметр самостійно. Для цього вам знадобиться металевий транспортер.

● Просвердліть два отвори (один навпроти одного) на краях транспортера та загніть краї так, як показано на мал. 4.

● Просвердліть отвір у центрі транспортера та прив'яжіть до нього нитку із тягарцем (гайка, болт).

● Змініть написи на шкалі транспортера у зворотному напрямку (замість $90^\circ - 0$, а замість $0^\circ - 90$ (див. мал. 4). Нові написи зручно виконати гелієвою ручкою. Екліметр готовий!



Мал. 4



Щоб виміряти висоту Сонця над горизонтом, спрямуйте екліметр на Сонце так, щоб проміння проходило крізь отвори на загнутих краях екліметра. Нитка з тягарцем вкаже на шкалі кутову висоту Сонця над горизонтом.

Увага! Дивитись на Сонце небезпечно, тому тримайте екліметр збоку від очей так, щоб сонячне проміння ковзало вздовж його поверхні.

Вдалих вимірювань!



Проекти „КОЛОСКА”



Оксана Мазур

Природа – муза

Немає досконалішого скульптора, живописця, композитора, парфумера, ніж її Величність Природа. Вона досконалий творець. Краса озер і океанів, зміна пір року, барви і естетика ліній тварин і рослин, пластика їхніх рухів, доцільність маскуванню чи, навпаки, агресивне домінування кольору або форми, мереживні плетива найпростіших організмів, ніжні пахощі квітів, симфонія грози та спів пташок – перелік творінь природи можна продовжувати до безконечності...

БІОДИЗАЙН

Проекти „КОЛОСКА”



А чи може природа надихати? Чи може вона бути для людини музою, спонукати своїми творіннями до творчості, переосмислення? Очевидно, що так. З давніх-давен людина „підглядає” за об’єктами живої та неживої природи, запозичуючи технічні, ергономічні, пластично-образні знахідки, цікаві кольорові рішення. Так з’явилась наука біоніка, предметом якої є використання біологічних методів та структур для розробки інженерних рішень та технологічних методів.

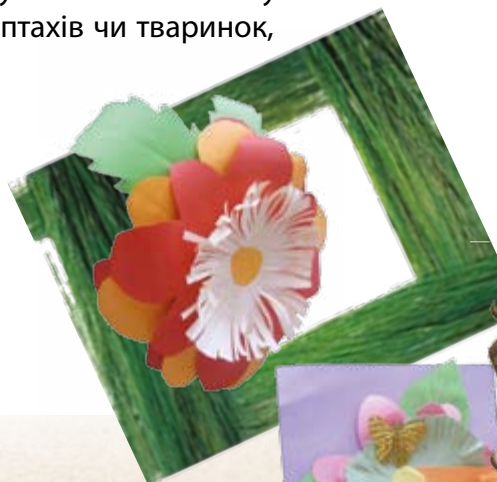
Слово „біоніка” 1958 року запровадив Джек Стілі. Можливо, воно походить від грецького „βίον” – „одиниця життя” і суфіксу „-іс” – „подібний”. Тобто „біоніка” буквально перекладається „життєподібний”. Застосування винаходів природи для розробки технологічних методів є доцільним і корисним, бо живі організми в ході еволюції пристосувалися до вузькоспеціалізованих екологічних ніш і навчилися дуже ефективно використовувати їхні ресурси. Знаними прикладами використання біоніки є корпус підводних човнів у формі тіла дельфіна, сонар, радар та ультразвукова діагностика. Першопрохідником та ідейним натхненником застосування знань про живу природу для вирішення інженерних завдань став Леонардо да Вінчі. Серед багатьох його винаходів – літальний апарат з рухомими, як у птахів, крилами.





Мистецьким відгалуженням біоніки є біодизайн. Це науково-творчий напрям, завданням якого є аналіз з системних позицій природи, рукотворного світу та методів їхнього дослідження. Дизайн (англ. *design*) – творчий задум, проект і креслення, конструкція, ескіз, малюнок, візерунок, мистецтво композиції. У поєднанні з коренем „біо” маємо новий термін – мистецтво творення на основі природних аналогів.

Минулого року в літній школі „Колосок” учні з різних команд, що представляли шість областей України, пробували себе в ролі митців-дизайнерів. Спроби учасників були часом неспішними і наївними, але дуже щирими, а часом – незвичними і дуже креативними. Ми шукали красу довкола нас, щоб на її основі створити щось своє і особливе: прикрашали звичайні букви квітками чи мушлями, писали власне ім'я, застосовуючи в силуеті літер птахів чи тваринок,



виготовляли об'ємні аплікації з кольорового паперу, тканини, мушель, сухих квітів, шили-вирізали-клеїли стилізовані фігурки флори і фауни для оздоблення плакатів, виготовляли листівки, оформляли табірну стінгазету, „малювали” мушлями і піском на пляжі... Апогеєм нашої творчості стали міні-проекти дитячої максі-фантазії. Спостерігаючи за природою і включаючи уяву, хлопці і дівчата творили проекти дизайнерських меблів, надихаючись природними аналогами і їхньою красою.

Ви хочете творити красу? Головне – бути уважним і спостережливим, не боятись експериментів! Любіть світ і себе в ньому – це дає можливість відкривати нові грані життя і власних можливостей, це дає радість творчості. Природа – митець і конструктор, але вона ще й Муза. Цінуймо це!





ВІДБИТОК, СТВОРЕНИЙ ПРИРОДОЮ

Наш край славиться шахтарською працею. Іноді на величезній глибині шахтарі знаходять особливі глиди вугілля. Мені пощастило по-бачити на власні очі один з таких екземплярів з відбитком листка папороті, на якому видно кожну жилочку. Але як він зберігся до наших днів? І скільки йому років? Ми розпитали про це нашого вчителя географії Чикризову Ларису Геннадіївну.



– Ларисо Геннадіївно, як можна визначити вік нашого каменю?

– Що глибше лежить шар вугілля, то раніше він утворився. Цей факт покладено в основу поняття відносного віку. Абсолютний вік гірських порід визначається на основі закону розпаду радіоактивних елементів. Такий розрахунок досить складно здійснити. Для приблизної оцінки відносного віку каменю візьмемо весь п'ятий період палеозойської ери – карбон. Він тривав приблизно 74 млн. років.

– Якою була фауна планети у цей період?

– Континенти здебільшого складали два масиви – Лавразію на півночі та Гондвану на півдні. Гондвана рухалась до Лавразії, і у місцях контакту цих плит піднімалися гірські масиви. На окраїнах континентів утворилися розлогі мілководні моря та болота. Теплий клімат сприяв росту не лише рослин, але й тварин.

Крім земноводних, сушу населяли парарептилії і справжні рептилії – лепідозаври та звіроящери. Впевнено освоїли суходіл гастроподи – равлики з легенеvim типом дихання. Особливого розквіту зазнали наземні членистоногі, в першу чергу, комахи. У лісах мешкали гігантські метрові сколопендри, серед дерев літали бабки з величезними жорсткими крилами. На заболоченій землі повзали велетенські таргани, павуки та скорпіони.

Саме у кам'яновугільний період з'явилися прадавні акули. Це були ще не справжні акули, проте у порівнянні з іншими групами риб, вони були найдосконалішими хижаками.



Характерний представник перших плазунів – едафозавр. Цей трав'юїдний ящер мешкав поблизу кам'яно-вугільних боліт.

– Яким чином відбився на камені лист папороті?

– Скам'янілості – це залишки рослин і тварин, що збереглися здебільшого в осадових породах. За 3–4 тижні у лабораторних умовах можна отримати кам'яне вугілля. У спеціальних лабораторіях учені стискають звичайну деревину без доступу повітря під високим тиском і за високої температури. У природі виробництво вугілля відбувалось за схожими принципами, але впродовж мільйонів років.

На думку віруючих учених, розташування скам'янілих залишків (інколи корінням догори) наводить на гіпотезу про раптову загибель усього живого. Палеонтологи знаходять скам'янілі зграї риб, що пливли у одному напрямку, кладовища сухопутних тварин, відбитки риб у момент ковтання дрібнішої риби і відбитки тварин, скам'янілих у момент народження дитинчат. Прихильники цієї версії впевнені, що ці істоти загинули миттєво й одночасно під час всесвітнього потопу. Проте ця версія викликає сумніви. По-перше, вік фрагментів порід зі знайденими відбитками коливається у межах 74 мільйонів років, а тому всесвітні потопи як мінімум були регулярні. По-друге, потоп становив загрозу для сухопутних рослин і тварин, але яким чином загинули зграї риб? На ці та інші питання палеонтологи шукають відповіді.

Ващенко Алевтина,
учениця 10-А класу
Свердловського ліцею № 1