

КОЛОСОК

01/2014

науково-популярний природничий журнал для дітей



Фото Тараса Гінпа

КОЛОСОК

ВЕСНЯНИЙ-2014

11 квітня **2014** року у твоїй школі
Прийом заявок - з **10** грудня до **10** березня

ТЕМАТИКА ЗАВДАНЬ

- Найкращий читач і юний географ
- Твоє здоров'я
- Сонячна сім'я (для 5-11 класів)
- Пори року (для 1-4 класів)

У наступному числі журналу ви побачите унікальний плакат конкурсу „КОЛОСОК-весняний-2014”. На ньому - майже 200 фото наших учасників, які пропагують здоровий спосіб життя!



Науково-популярний природничий журнал для дітей

Виходить 12 разів на рік.
№ 1 (67) 2014.
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** Мічіо Кайку. Як передбачити наступне сторіччя?



ЖИВА ПРИРОДА

- 8** Тетяна Павленко. Метаболізм.
16 Катерина Личак. Рух – це життя!
22 Олена Крижановська. Таємниці красуні-капризулі, або Орхідея фаленопсис у домашніх умовах. Частина 1.



ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ

- 30** Дарія Біда. Ти теж маєш вплив на клімат. Частина 1.
40 Олександр Шевчук. Гігант з червоною ознакою.



Січень



Лютий



Березень



Квітень



Травень



Червень



Липень



Серпень



Вересень



Жовтень



Листопад



Грудень

Мічіо Кайку

ЯК ПЕРЕДБАЧИТИ НАСТУПНЕ СТОРІЧЧЯ?

ФІЗИКА МАЙБУТНЬОГО

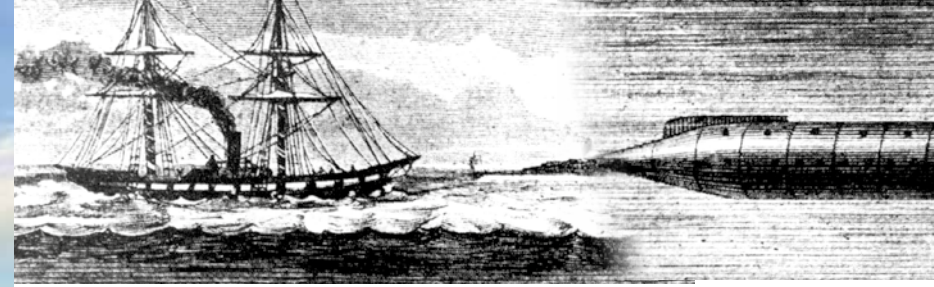


**За останні кілька десятиріч
накопичено більше наукового
знання, ніж за всю історію
людства...**

Передбачити наступні кілька років, не кажучи вже про ціле сторіччя, – надскладне завдання. Втім, це завдання змушує нас замислитись про технології, які колись змінять долю людства.

У 1863 році видатний письменник Жуль Верн написав пророчий роман із назвою „Париж у XX сторіччі“, де застосував усю силу свого надзвичайного таланту, щоб передбачити наступне сторіччя.

У далекому 1863 році імперіями все ще правили королі й імператори, а нужденні селяни тяжко працювали на полях. Сполучені Штати виснажувала руйнівна громадянська війна, що мало не роздерла країну навпіл, а паровий двигун щойно починав змінювати світ. Жуль

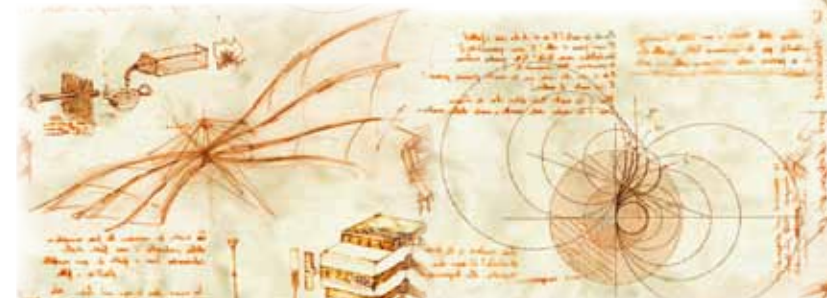


Верн передбачив, що 1960 року в Парижі будуть скляні хмарочоси, кондиціонери, телебачення, ліфти, швидкісні поїзди, автомобілі на бензині, факсимільні апарати і навіть щось схоже на Інтернет. Жуль Верн змалював життя в сучасному Парижі з дивовижною точністю.

У 1865 році письменник написав роман „Із Землі на Місяць“, де передбачив у всіх деталях політ астронавтів на Місяць, який відбувся лише 100 років потому, у 1969 році. Письменник передбачив розмір космічної капсули з точністю до кількох відсотків, місцезнаходження пускового майданчика у Флориді неподалік від мису Канаверал, кількість астронавтів у капсулі, тривалість польоту, невагомість, що її відчуватимуть астронавти, і, нарешті, падіння капсули в океан.

Біографи зазначають, що хоча сам Жуль Верн не був науковцем, він постійно знаходив науковців і засипав їх питаннями про майбутнє. Він зібрав величезний архів з інформацією про великі наукові відкриття свого часу. Жуль Верн краще за інших усвідомлював, що наука – це двигун, який підважує основи цивілізації і несе її в нове сторіччя з неочікуваними дивами й чудесами. Ключем до передбачень і дивовижних здогадок Жуля Верна було його розуміння сили науки, що змінює суспільство.

Іншим великим провісником технологій майбутнього був Леонардо да Вінчі, художник, мислитель і провідець. Наприкінці XV сторіччя він креслив прекрасні й точні схеми механізмів, що згодом заповнять небо: макети парашутів, гелікоптерів, дельтапланів і навіть літаків. Дивовижно: багато з його винаходів і справді мо-





Наука і техніка

гли б літати. (Однак його літальним апаратам бракувало ще одного компонента: двигуна потужністю хоча б в одну кінську силу, а той з'явився аж за 400 років.)

На додачу, у 1950-х роках знайшли рукопис, де була схема воїна-автомата у німецько-італійській броні, який міг сидати й рухати руками, шиєю і щелепою. Його теж згодом сконструювали, і він теж запрацював.

Не менш дивовижно й те, що Леонардо намалював схему механічного арифмометра на 150 років раніше, ніж створили його прототип. У 1967 році знайшли ще один рукопис да Вінчі, в якому була схема арифмометра з тринадцятьма коліщатами. Якщо повернути ручку, коліщата всередині оберталися по черзі, здійснюючи математичні обчислення. (Цей апарат сконструювали в 1968 році, і він функціонував.)

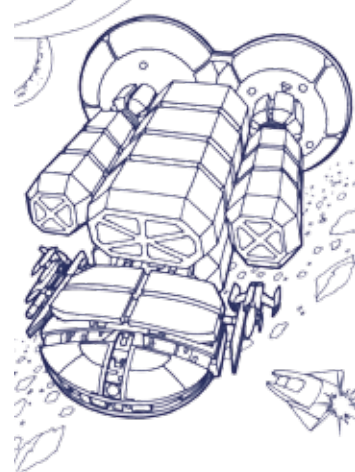
Як і Жюль Верн, Леонардо міг передбачати майбутнє, тому що спілкувався з кількома прогресивно мислячими сучасниками. Він належав до тісного кола людей, що були на передньому краю інновацій. До того ж, Леонардо весь час експериментував, конструював і креслив макети – це визначальна риса всіх, хто намагається перетворити задум на дійсність.

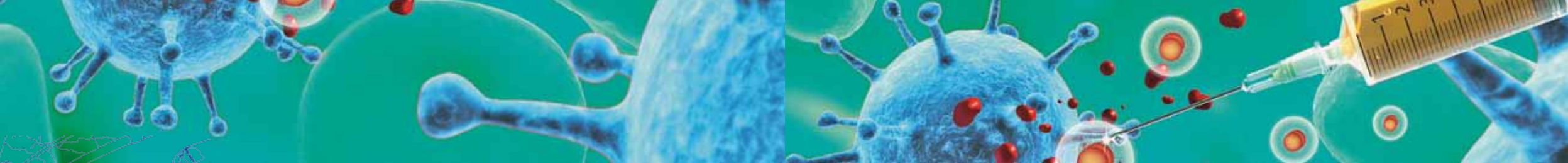
Нині ми переживаємо еру стрімкого наукового розвитку, коли темпи відкриттів весь час прискорюються. **За останні кілька десятиріч накопичено більше наукового знання, ніж за всю історію людства.** І до 2100 року обсяг наукового знання подвоїться ще неодноразово. Аби зрозуміти, наскільки складно передбачити наступні 100 років, ми мусимо усвідомити, як важко було людям у 1900 році передбачити світ 2000 року. У 1893 році в межах Всесвітньої виставки Колумба в Чикаго сімдесятьох чотирьох відомих людей попросили спрогнозувати, яким буде життя в наступні 100 років. Однією з проблем було те, що люди постійно недооцінювали темпи наукового прогресу. Наприклад, багато хто слушно передбачив, що колись у нас

будуть комерційні трансатлантичні повітряні апарати, але всі вважали, що це будуть повітряні кулі. Сенатор Джон Дж. Інгаллз сказав: „Для американця буде так само звично користуватися своїм керованим аеростатом, як нині екіпажем чи черевиками“. Всі також постійно оминали увагою появу автомобіля. Генеральний поштмейстер Джон Ванамейкер заявив, що пошту в Америці розвозитимуть поштовими каретами і кіньми навіть і через 100 років. У 1899 році Чарлз Г. Дюелл, керівник Патентного бюро США, сказав: „Усе, що можна винайти, вже винайдено“.

Іноді експерти в окремих галузях недооцінювали те, що відбувалося у них перед носом. У 1927 році в час німого кіно Гаррі М. Ворнер, один із засновників кіностудії „Warner Brothers“, зауважив: „Хто, в біса, захоче слухати, як актори говорять?“ А Томас Ватсон, голова IBM, 1943 року заявив: „Думаю, в світі є попит лише на якихось п'ять комп'ютерів“.

У 1903 році „New York Times“ заявила, що літаючі машини – марна витрата часу. А через тиждень брати Райт успішно підняли в повітря свій аероплан неподалік від містечка Кітті-Гок у Північній Кароліні. У 1920 році „New York Times“ розкритикувала науковця-ракетника Роберта Годдарда і назвала його працю дурницею, оскільки ракети буцімто не





можуть літати у вакуумі. Щоправда, через сорок дев'ять років, коли астронавти „Аполлона-11” висадилися на Місяці, газета, до її честі, надрукувала спростування: „Тепер уже чітко встановлено, що ракета може функціонувати у вакуумі. „New York Times” шкодує про свою колишню помилку.”

У передбаченнях майбутнього, за кількома винятками, завжди недооцінювались темпи технологічного прогресу. Історію – в чому ми пересвідчуємося знову й знову – пишуть оптимісти, а не песимісти. Як колись сказав президент Двайт Ейзенгауер: „Песимізм іще ніколи не виграв війни”. Навіть письменники-фантасти недооцінювали темпи наукових відкриттів. Якщо переглянути старий

телесеріал 1960-х років „Зоряний шлях”, то легко зауважити, що більшість „технологій двадцять третього сторіччя” вже існують. У 1960-х роках глядачів вражали мобільні телефони, портативні комп'ютери, пристрої, що вміли говорити, і друкарські машинки, що могли друкувати надиктоване. Втім, усі ці технології існують уже сьогодні. Незабаром у нас з'являться версії універсального перекладача, який швидко перекладатиме іншою мовою одночасно з тим, як ви говоритимете, а також „трикостери”, що діагностуватимуть хвороби на відстані.

РОЗУМІННЯ ЗАКОНІВ ПРИРОДИ

У нас є велика перевага, якої не мали Жуль Верн та Леонардо да Вінчі: чітке розуміння законів природи. У передбаченнях завжди буде похибка, але є спосіб зробити їх максимально достовірними – це зрозуміти чотири фундаментальні сили природи¹, що керують Всесвітом. Щоразу, як комусь вдавалося зрозуміти й описати одну з цих сил, це змінювало історію людства.

Завжди виникатимуть непрогнозовані приголомшливі сюрпризи, однак основи сучасної фізики, хімії та біології вже здебільшого визначені, й ми не очікуємо істотного перегляду цього знання – принаймні не в близькому майбутньому.



¹Чотири основні сили, якими оперує сучасна фізика: гравітаційна, електромагнітна, слабка ядерна взаємодія, сильна ядерна взаємодія.

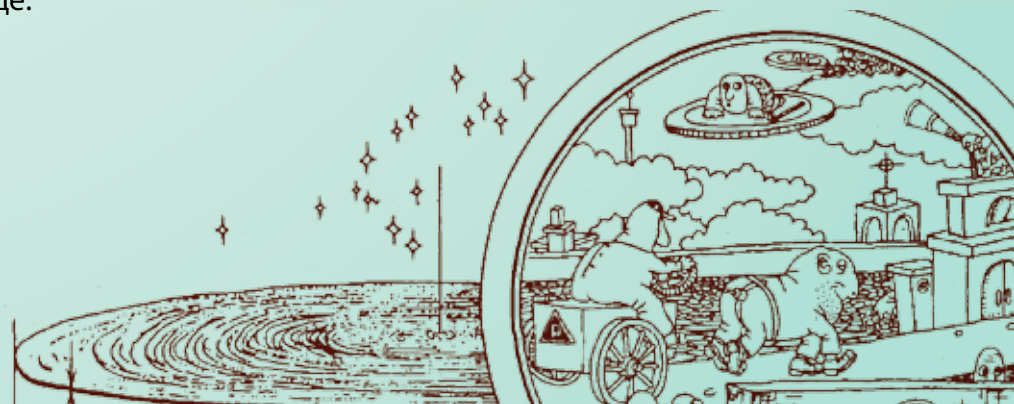
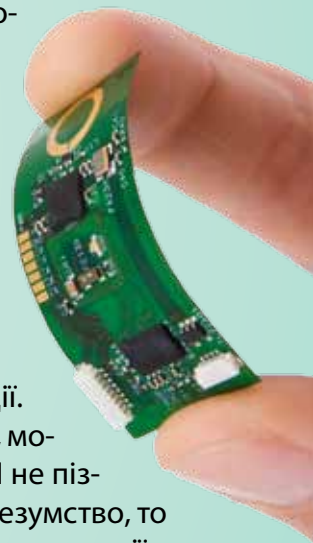
2100 РІК: У РОЛІ МІФІЧНИХ БОГІВ

До 2100 року нам судилося стати подібними до тих богів, яким ми колись поклонялися і яких боялися. Але нашою зброєю будуть не чарівні палички чи приворотне зілля, а наука про комп'ютери, нанотехнології, штучний інтелект, біотехнології і, найголовніше, квантова теорія, що є основою передніх технологій.

До 2100 року ми, наче міфічні боги, зможемо маніпулювати предметами лише силою нашого розуму. Комп'ютери, читаючи наші думки, виконуватимуть наші бажання. Ми зможемо пересувати предмети думкою – опануємо телекінетичну силу, яку зазвичай приписували лише богам. За допомогою біотехнологій ми створимо досконалі тіла й продовжимо тривалість життя. Крім того, ми зможемо створити форми життя, яких на Землі ще ніколи не було. За допомогою нанотехнологій ми зможемо взяти якийсь предмет і перетворити його на щось інше, створити щось начебто майже з нічого. Ми пересуватимемося в елегантних апаратах, що легко мчатимуть у повітрі, освоїмо невичерпну енергію зір. Ми також будемо на порозі того, щоб відправити космічні кораблі досліджувати ближні зорі.

Кульмінацією всіх цих змін буде формування планетарної цивілізації, яку фізики називають цивілізацією типу I. Комерція, торгівля, культура, мова, розваги, дозвілля, навіть війна – усе докорінно змінює поява планетарної цивілізації. Обчисливши весь обсяг енергії, який продукує наша планета, можемо припустити, що ми досягнемо статусу цивілізації типу I не пізніше, ніж через 100 років. Якщо тільки не скотимося в хаос і безумство, то перехід до планетарної цивілізації неминучий; це кінцевий продукт дії потужних, невинних сил історії та технологій, що не підлягають нічий владі.

Далі буде.



Жива природа

Жива природа

Тетяна Павленко

Метаболізм

Навіщо ми їмо?

Щоб бути активними, енергійними, здоровими і привабливими, усі живі організми живляться, і ми з вами теж – декілька разів на добу. Основні поживні речовини людина одержує з продуктами харчування. Речовини, які надходять з їжею, є „цеглинками” для побудови тіла.



Водночас живі організми не лише беруть з довкілля поживні речовини, але й віддають у навколишнє середовище непотрібні або шкідливі продукти переробки поживних речовин. Наше тіло – це не просто 60–90 кг живої маси. Це мільярди клітин, мільярди мільярдів біохімічних реакцій за хвилину. Уявіть лише – загальна поверхня мембран клітин становить 200 га (2 млн. м²). А загальна довжина всіх капілярів понад 100 000 км! За добу через нирки проходить 2 000 л крові (2 т). А всього в обох нирках людини 2 600 000 клубочків, протяжність капілярів у яких 60 км! Впродовж 5–7 років усі клітини людського організму повністю оновлюються. Щодня народжується і помирає 5–7 мільярдів клітин! Зрозуміло, яку важливу роль відіграють у нашому організмі видільні органи.





Що таке метаболізм?

Сукупність змін, що відбуваються з речовинами від моменту їхнього надходження в організм до утворення кінцевих продуктів розщеплення і виведення їх з організму, називають обміном речовин або метаболізмом. Метаболізм – це низка хімічних реакцій, які здійснюються у живому організмі для забезпечення його існування. Саме завдяки процесам обміну речовин організми ростуть і розмножуються, оновлюють і зберігають свої структури та реагують на вплив навколишнього середовища. Ці невидимі для нас процеси мають справді грандіозні масштаби. Наприклад, в організмі дорослої людини масою 70 кг впродовж доби:

- поглинається 460 л кисню і виділяється 400 л вуглекислого газу;
- серце перекачує 6000–7500 л крові, або 30–37 повних ванн об'ємом 200 л;
- передсердя і шлуночки скорочуються приблизно 100 000 разів;
- здійснюється 25 000 дихальних рухів;
- легені пропускають 12 000 л повітря і випаровують 0,5 л води;
 - травна система всотує 7–9 л рідини;
 - гине і відновлюється 450 млрд. еритроцитів, 30 млрд. лейкоцитів, 400 млрд. тромбоцитів, 50 % епітеліальних клітин шлунку та кишечника.

Анаболізм та катаболізм

Усі процеси життєдіяльності здійснюються завдяки двом взаємно протилежним реакціям – синтезу (пластичний обмін) та розкладу (енергетичний обмін). Анаболізм (асиміляція) – це синтез складних органічних сполук з простих молекул, що відбувається з поглинанням енергії. Катаболізм (дисиміляція) – розщеплення органічних речовин на простіші сполуки з вивільненням енергії.



Пластичний обмін

У клітині постійно відбуваються процеси творення: прості речовини перетворюються на складніші, низькомолекулярні – на високомолекулярні. Синтезуються білки, складні вуглеводи, жири, нуклеїнові кислоти. Вони використовуються для будови різних частин клітини, її органодів, секретів, ферментів, запасних речовин. Реакції синтезу особливо інтенсивно відбуваються в клітині, яка росте, але й доросла клітина постійно синтезує речовини для заміни використаних або зруйнованих внаслідок пошкодження молекул. Замість кожної зруйнованої молекули білка або якоїсь іншої речовини з'являється нова молекула. Так клітина зберігає форму і хімічний склад, незважаючи на безперервні зміни в процесі життєдіяльності.

Синтез речовин у клітині називають біологічним синтезом, або біосинтезом. Усі реакції біосинтезу супроводжуються поглинанням енергії. Сукупність реакцій біосинтезу називають пластичним обміном, або асиміляцією (від лат. „сіміліс” – схожий, подібний). Суть цього процесу полягає в тому, що поживні речовини, які надходять у клітину із зовнішнього середовища і дуже відрізняються від речовини клітини, внаслідок хімічних перетворень перетворюються на речовини клітини.





Енергетичний обмін

Складні речовини в організмі розпадаються на простіші, високомолекулярні – на низькомолекулярні. Білки розпадаються на амінокислоти, крохмаль – на глюкозу. Ці речовини розщеплюються на ще більш низькомолекулярні сполуки, і зрештою утворюються зовсім прості, бідні на енергію речовини: CO_2 і H_2O . Реакції розщеплення здебільшого супроводжуються виділенням енергії. Біологічне значення

цих реакцій полягає в забезпеченні клітини енергією. Будь-яка форма активності – рух, секреція, біосинтез тощо – потребує затрат енергії. Сукупність реакцій розщеплення називають енергетичним обміном клітин, або дисиміліацією. Дисиміліація прямо протилежна асиміляції.

Складна сукупність реакцій, що становлять процес пластичного й енергетичного обмінів, тісно пов'язані між собою та із зовнішнім середовищем. З одного боку, реакції біосинтезу потребують затрати енергії, яка надходить з реакцій розщеплення. З іншого боку, для здійснення реакцій енергетичного обміну потрібний постійний біосинтез ферментів, що пришвидшують ці реакції, бо в процесі своєї діяльності вони „зношуються” і руйнуються. Із зовнішнього середовища у клітину надходять поживні речовини, які є матеріалом для реакцій пластичного обміну, а в реакціях розщеплення з них вивільняється енергія, потрібна для функціонування клітини. У зовнішнє середовище виводяться речовини, які клітина не використовує.

Пластичний і енергетичний обміни є основною умовою життєдіяльності клітини, джерелом речовин і енергії для її росту і розвитку.



Від чого залежить метаболізм?

Енерговитрати організму залежать від виконаної роботи та від стану організму. Навіть у стані спокою організм дорослої людини за добу втрачає приблизно 2000 ккал теплоти. Це основний обмін. Приблизно 50 % основного обміну припадає на енергоспоживання печінки та скелетних м'язів.



Калориметр для лабораторних робіт з фізики

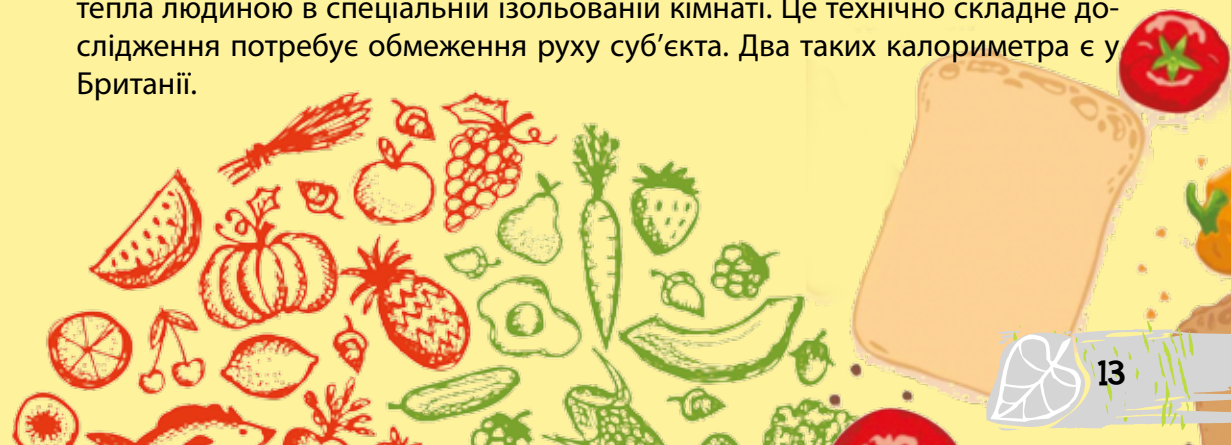
Інтенсивність основного обміну змінюється впродовж доби: вдень він поступово підвищується, а у нічний час знижується. У людини, яка нервує, зростає апетит, так само, як і у людини, яка фізично працює. Чому?

Під час емоційного напруження кора головного мозку збуджується і надсилає імпульси до гіпоталамуса, де містяться центри голоду і насичення. Те ж саме відбувається і після фізичного навантаження, коли переважають процеси дисиміліації і знижується рівень поживних речовин в організмі.

Інтенсивність обміну речовин оцінюють за кількістю теплоти, яку виділяє організм за одиницю часу. Виміряти енергетичний баланс організму технічно складно. Такі дослідження проводять методом калориметрії в спеціалізованій дослідницькій лабораторії. Найчастіше це непряма калориметрія – тривале вимірювання поглинутого кисню і вуглекислого газу, який виділився. Метод прямої калориметрії передбачає визначення віддачі тепла людиною в спеціальній ізольованій кімнаті. Це технічно складне дослідження потребує обмеження руху суб'єкта. Два таких калориметра є у Британії.



Калориметр для визначення калорійності вугілля, нафти, продуктів харчування, деревини, вибухівки





Простіше вирахувати енергію спожитої їжі за енергетичною цінністю продуктів або їхньою калорійністю – кількістю енергії, що вивільняє організм людини в процесі травлення за умови повного засвоєння спожитого. Продукти поділяють на висококалорійні, низькокалорійні і некалорійні. Енергетична цінність продукту зазначена на упаковці у кілокалоріях¹ (ккал) або кілоджоулях (кДж) на 100 г даного продукту. Практичний спосіб оцінки енергетичного балансу – спостереження за зміною маси тіла. Якщо організм отримує або втрачає понад 6 000–7 000 ккал, його маса відповідно збільшується або зменшується на 1,0 кг.

Доки організм живе, процеси асиміляції і дисиміляції відбуваються безперервно і одночасно. Припиняється обмін – припиняється й життя.

¹Одна калорія – це кількість теплоти, необхідної для нагрівання 1 г води на 1°; 1 кал = 4,19 Дж.





Жива природа

ТВОЄ ЗДОРОВ'Я



Жива природа



Катерина Личак

Рух



- це життя!



БЕЗ ТАБЛЕТОК І МІКСТУР

Життя – це постійний рух: рідини переміщуються між клітинами і всередині клітин, всмоктуються поживні речовини, виробляється енергія, а продукти метаболізму виводяться з організму. Місцева або загальна зупинка руху (сповільнення кровообігу, порушення руху міжклітинної рідини) викликає хворобу. Щоб одужати, потрібно відновити здоровий обмін речовин у організмі: мікроциркуляцію крові, лімфи, рідини у тканинах внутрішніх органів. Таблетки і хімічні препарати тут не допоможуть.

Ось і виходить, що продаж ліків зростає, з'являються нові продукти харчування, покращується медичне обслуговування, а кількість хронічних захворювань збільшується. Ви не замислювалися, чому так? Здоров'я – це природний стан нашого організму, і найчастіше організм долає недугу самотужки. Деякі дослідники вважають, що у 80 % випадків ви одужуєте без медичного втручання. Накопичення відпрацьованих речовин у клітинах порушує роботу клітин і органів. Звільнившись від відходів, клітини і ферменти відновлюють свою роботу. Ось чому енергетичний баланс організму показує запас його міцності, витривалості та стійкості до зовнішніх чинників.

АЕРОБНИЙ СПОРТ – ДЛЯ ВСІХ

У дитячому садочку діти рухаються багато. У 1–2 класі їхня рухова активність падає наполовину порівняно з дошкільним періодом. А старшокласники ведуть пасивний спосіб життя понад 75 % часу неспанн! Особливо страждають від дефіциту рухової активності школярі 5-х та 6-х класів: навчальні навантаження в них зростають і потребують великого напруження сил, але ж саме у цей час відбуваються складні фізіологічні перебудови в організмі. Така статистика має стати для тебе свідомою мотивацією до фізичної активності. Стоп гіподинамії! Треба рухатися!

Найкращими для тебе є вправи аеробного або переважно аеробного спрямування, вони тренують фізичну витривалість. Термін „аеробний” означає „той, що потребує кисню”. Під час аеробних тренувань м'язи споживають більше кисню, а тому серцево-судинна система – серце, легені і кровоносні судини – працюють інтенсивніше. Натомість анаеробні вправи не потребують кисню повітря, що надходить під час дихання – вони викону-



ються за рахунок енергії, яка запаслася в м'язах. З енергетичної точки зору, всі швидко-силові вправи відносяться до анаеробних. Аеробне навантаження, як правило, передбачає роботу великої групи м'язів, тривале тренування і ритмічне повторення певних рухів. Це стосується оздоровчої ходи, ходи по сходах, бігу в середньому темпі (і бігу на місці), ритмічної гімнастики, їзди на велосипеді, ходьби на лижах, веслування, плавання, ковзанярства, стрибків зі скакалкою, пішохідного туризму тощо. Якщо у тебе немає можливості займатися спортом у спеціальних секціях або спортивних школах, використовуй ефективні оздоровчі засоби масової фізичної культури. Таким засобом є біг, що впевнено набуває останнім часом дедалі більшої популярності у світі. Аеробними видами спорту варто займатися всім!

КОНТРОЛЬ ОБМІН РЕЧОВИН

Пасивний спосіб життя негативно впливає на життєво важливі метаболічні процеси в організмі, на рівень холестерину, кров'яний тиск, провокує зайву масу та ожиріння, діабет, серцево-судинні захворювання. На думку вчених, треба намагатися рухатися за будь-якої можливості. Наприклад, бігом підніматися по сходах, влаштовувати фізкультхвилинки під час роботи в офісі, за будь-якої можливості ходити пішки. Люди, які ведуть сидячий спосіб життя, витрачають менше енергії, а це призводить до ожиріння, захворювань серця та інших органів, а отже, і зменшення тривалості життя.

Щоб контролювати свій обмін речовин, ми повинні знати, що під час розщеплення та окиснення 1 г білків у клітинах утворюється 4,1 ккал тепла



Таблиця. Приблизні затрати енергії та види діяльності людини

Вид діяльності	Затрати, ккал/(год*1 кг маси)
Сон	0.83
Читання	1.2
Вмивання	1.8
Навчання в класі	1.9
Катання на ковзанах	3-10
Ходьба (4 км/год)	3.2
Їзда на велосипеді	3.5-9
Зарядка	3.6
Ходьба (6 км/год)	4.5
Посадка дерев	4.7
Робота на городі (прополювання)	4.9
Дитячі ігри	5.3
Ручне прибирання снігу	6.4
Баскетбол	6.8
Швидкі танці	6-15
Ходьба на природі	6.4
Футбол	7.4
Катання на роликах	7.4
Теніс	7.4
Хокей	8.5
Пляжний волейбол	8.5
Біг на природі	9.5
Альпінізм (сходження)	11.6
Ходьба на лижах (12 км/год)	12



(17,2 кДж), 1 г вуглеводів – 4,2 ккал (17,6 кДж), а 1 г жиру – 9,3 ккал (39,1 кДж) енергії. У святкові дні людина споживає багато калорій, а зайві запасає у вигляді жиру. Щоб витратити 1500 ккал, необхідно пройти пішки 10 км, або 3 години плавати, або ж 6 годин їздити на велосипеді. А чи завжди є така можливість?

ЧИ ДОСТАТНЬО ТИ РУХАЄШСЯ?

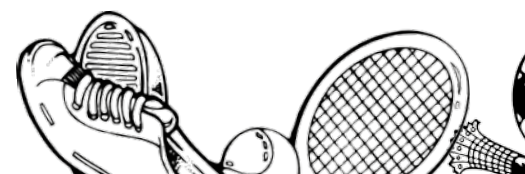
Щоб дізнатися, чи достатньо ти рухаєшся, дай відповідь на питання:

1. Якщо передбачається невеличка подорож, ти скоріше підеш пішки, ніж скористаєшся транспортом?
2. Чи гуляєш ти з собакою або прогулюєшся вечорами та у вихідні?
3. Ти вважаєш за краще йти пішки по сходах, ніж підніматись ліфтом?
4. Чи достатньо у тебе фізичних навантажень, що примушують спітніти (домашня робота, танці, робота у саду)?
5. Коли ти їдеш у міському транспорті, чи виходиш на зупинку раніше, щоб пройти пішки решту шляху?
6. Чи займаєшся ти регулярно будь-яким видом спорту (біг, плавання, велоспорт, теніс, катання на роликів ковзанах)?

Якщо на більшість питань ти відповів „ні“, рівень твоєї фізичної активності недостатній.

ЦІКАВО, ЧИ НЕ ТАК?

- Ледачі люди стомлюються швидше, ніж активні. Якщо ви відчуваєте млявість, слабкість, швидко стомлюєтесь, вам треба активніше і більше рухатися.
- Японські дослідники розраховали, що для нормального активного стану організму і підтримки здоров'я людина повинна робити щодоби до 10 000 кроків, тобто проходити за день 7–8 км.
- Найсприятливіший вплив на здоров'я має біг. Він справляє різнобічний фізіологічний вплив на всі системи організму.
- Фізично активні люди частіше перебувають у гарному настрої. Це найбільше помітно, коли вони активно тренуються. Таку закономірність помітили вчені з Пенсильванського університету США.
- Заняття спортом підвищують самооцінку і працездатність.





ТАЄМНИЦІ КРАСУНІ- КАПРИЗУЛІ,

АБО ОРХІДЕЯ ТАЛЕНОПСИС У ДОМАШНІХ УМОВАХ ЧАСТИНА 1

Уяву жителів помірних кліматичних поясів завжди вражала краса та розкіш тропічних квітів. Корона перших заокеанських красунь безперечно належить принцесам тропіків – орхідеям. Про історію їхнього відкриття та „орхідейну лихоманку“, що охопила Європу та Сполучені Штати Америки у XIX сторіччі, розповідь піде іншим разом.

У квіткових магазинах або звичайних супермаркетах можна придбати гарний екзотичний подарунок – різнокольорові орхідеї. Але перш ніж принести горщик з квітучою рослиною додому, добре було б знати, як зберегти цю красуню. Щоб будь-яка екзотична квітка почувалася у вас „як вдома“, з'ясуйте, у яких природних умовах вона росте.

Типова „магазинна“ орхідея з округлими квітами – це *фаленопсис* (*Phalaenopsis*). Експедиції мисливців за орхідеями у хащі Амазонки не стосуються фаленопсису. Рід *Phalaenopsis* поширений у Південно-Східній Азії, Північній Австралії, на Філіппінах та нараховує приблизно 50 видів. Назва походить від грецького „*phalain*“ – метелик і „*opsis*“ – схожий. Плоска квітка з великими округлими „вухами“ (бічними передніми пелюстками) справді нагадує метелика.





Для квіток усіх Орхідних характерна нижня висунута вперед пелюстка, що називається „губа”. У фаленопсиса на губі стирчать короткі „вусики” або „ікла”. Це типова ознака цього роду.

Незважаючи на величезні слонячі „вуха” та примхливо накоплену „губу” з грізними „іклами”, красуня орхідея фаленопсис невибаглива і її легко утримувати порівняно з іншими екзотичними „капризулями”. Саме тому вона така популярна на полицях квіткових магазинів, а відтак, на наших підвіконнях.

Розведення та догляд за орхідеями довгий час вважалися дуже складним та дорогим хобі, яке не кожному до снаги. Але тепер усі бажаючі можуть відчувати себе справжнім Маленьким Принцем та випробувати свої сили у змаганні з примхливою квіткою фаленопсис – „орхідеєю для початківців”. Якщо ви зрозумієте її „невибагливий” характер, то впораєтесь і зі складнішим завданням. Недарма серед палких прихильників орхідей є відомий літературний герой, знаменитий детектив Ніро Вульф. Детективне розслідування та порятунок від загибелі прекрасної принцеси стане для вас звичною справою, якщо у вас вдома з’явиться фаленопсис.

Перша потреба будь-якої рослини – вода. Але для орхідеї норма вологи – питання життя та смерті. Фаленопсис – складна система, яка самостійно контролює внутрішній водний баланс, необхідний для життєдіяльності. Фаленопсис накопичує воду у листках, постійно оновлює та поповнює її запас, але не витрачає його, отримуючи живлення через корені.

Здорові листки завжди цупкі та пружні. Якщо вологи вдосталь, збільшується зелена маса, з’являються нові листки – резервуари води, нові корені, нове пишне суцвіття. Коли настане „чорний день”, фаленопсис самостійно визначить, куди додати води, а чим (коренем, листком чи частиною квітів) пожертвувати заради збереження збалансованого живлення всієї рослини. Якщо листок або квітка почали в’янути, не можна їх зрізати – орхідея живиться ними, висмоктуючи потрібну їй воду з „запасників”. Коли резервуар спорожніє, листок сам відпаде.

Здається, все дуже просто. Система балансу вологи працює автономно: орхідея сама „знає”, скільки води їй потрібно. Яка розумниця! Ще й красуня! Жодного клопоту для власника. Але не все так просто. Розкриємо деякі таємниці орхідей.

ТАЄМНИЦЯ 1. ЧОМУ ЖОВТІЄ ТА В’ЯНЕ ЛИСТ ОРХІДЕЇ?

1. Води замало або вона дуже швидко випаровується, рослина змушена використовувати запаси, накопичені у листках.
2. Води забагато, рослина не встигає її засвоїти або випарувати, тому намагається ліквідувати зайві резервуари.
3. Води достатньо, але її вистачає лише на утримання певної кількості резервуарів, тому найнижчим старим листком рослина жертвує заради росту молодого листка.

Жоден геніальний детектив за однією окремою ознакою не визначить, що відбувається з нашою „капризулею” насправді. Чи варто хвилюватися? Чи додавати води, ризикуючи остаточно „втопити” перезволожену рослину? Чи витримувати „сухий сезон”, коли наш фаленопсис, можливо, помирає від спраги?



ТАЄМНИЦЯ 2. ЯКЩО ОРХІДЕЯ ПИШНО КВІТНЕ, ВСЕ ГАРАЗД?

Нічого подібного! Буйне квітування може бути як ознакою здоров'я, так і показником того, що рослина при смерті. Горда красуня фаленопсис не покаже стороннім свою слабкість. Відчуваючи швидку загибель, орхідея намагається будь-що залишити потомство. Останній шанс на запилення квіткою та дозрівання насіння – продовжувати квітування, вичерпуючи всі накопиченні за життя запаси, поступово поїдаючи власні листки та корені. Якщо мало шансів пережити скрутні часи та зберегти кореневу систему, рослина може дати на квітконосі „діточок”. Тоді у пазухах сплячих бруньок замість пагонів і бутонів утворюються нові точки росту з малими листочками. Тепер є надія, що доки фаленопсис вичерпає всі життєві запаси, новий пагін пустить повітряні корінці та якось виживе.

Цим страхом смерті користуються ті, хто розводить орхідеї. Добре знаючи характер своєї „красуні-капризулі”, можна влаштувати рослинам невеличкий штучний „сухий сезон”, який сприяє пишному квітуванню або змушує фаленопсис дати „діток”. А початківцям треба запам'ятати головні таємниці фаленопсису, пов'язані з корінням.

ТАЄМНИЦЯ 3. ДИВИСЬ У КОРИНЬ!

Відповідь про стан орхідеї дасть лише коренева система. Корені здорові – рослина почувається добре. Якщо води забагато, корені „задихаються” та гниють, якщо замало – висихають. В обох випадках рослина поступово гине. Ось чому найкращий горщик для орхідеї – прозорий, з великою кількістю дірочок, щоб бачити корені та щоб зайва волога швидше випаровувалася та витікала.

Якщо на перший погляд усе гаразд, але ви переймаєтесь станом своєї домашньої красуні, обережно вийміть її з горщика. Навіть квітучий фаленопсис легше переносить пересадку, аніж зайву вологу або посуху, тож не бійтеся, що ваша дослідницька цікавість та увага до коренів зашкодять рослині. Головне не зламати корені. Не смикайте й не стискайте їх, а якщо корінь приріс до шматочків кори, не відривайте їх.

Сухі корені

Мокрі корені

Нові корені тягнуться до води

Здорові корені – тверді та ламкі. Гнилі корені – м'які, темні, розвалюються від найменшого натискання, всередині в них є рідина. Гнилі корені треба обережно відрізати, щоб не заразити здорових сусідів. Сухі корені – порожня шкірка.

Новий квітконос

ТАЄМНИЦЯ 4. АМФІБІЯ

Багато видів орхідей, у тому числі фаленопсис, є епіфітами. Коріння цих рослин у природі відкрите. У рідних тропіках фаленопсис не потребує жодного субстрату, ані кори, ані землі. Рослина отримує воду та всі необхідні мінеральні речовини з рясних тропічних дощів та всмоктує з повітря. Корені фаленопсису здатні до фотосинтезу і потребують не лише вологи, але й повітря та світла. Мокрі корені яскраво-зелені, а коли трохи підсохнуть, стають сріблясто-сірими. Їхнє сріблясте покриття – веламен, наче губка, всотує вологу і запасає поживні речовини, щоб пережити сухий сезон.

Вологи у повітрі для орхідеї забагато не буває. Та якщо повітряні корені надто довго будуть у воді, вони „захлинуться”, так само як людина чи будь-яка амфібія, яка не може жити без води, але дихає повітрям. „Затримка дихання” у коренів фаленопсису не більше 2-х годин. Тож „поїти” рослину слід недовго, занурюючи горщик у чисту теплу воду на чверть чи півгодини. Період висихання коренів залежить від мікроклімату в помешканні. Основне правило: що сушіше та гарячіше повітря, то більша „спрага” в орхідеї. І не забувайте – коріння повинне дихати!





Єдине виключення – реанімація рослин, в яких немає коренів. Навіть якщо фаленопсис зламався, захворів, втратив усі корені або листки, можна врятувати рослину, якщо є хоч одна здорова частина. Існує кілька секретів реанімації та реабілітації слабкої рослини, але ці тонкощі утримання та лікування „красуні-капризулі” потребують окремої розповіді. Наступного разу!

ДАЛІ БУДЕ.

СЛОВНИЧОК ЮНОГО ФЛОРИСТА

Епіфіти – рослини, що піднімаються до сонця за рахунок інших. У них дуже коротке власне стебло, тому епіфіти оселяються на стовбурах та гілках дерев. На відміну від паразитів, вони не шкодять „господарю”, який надав їм притулок, а лише використовують чужий стовбур для кращого власного розвитку.

Веламен – особливий шар мертвих клітин, заповнений повітрям. Захищає корені епіфітів від висихання, механічного ушкодження, накопичує воду та мінеральні речовини. Поглинає не лише воду, а й атмосферну вологу.



CO₂

Дарія Біда

Magnum vectigal parismonia!

Заощадливість – це великий
прибуток!

(Марк Тулій Цицерон)

ТИ ТЕНН НАСШ ВПЛИВ НА КЛІМАТ!

Частина 1

ЗМІНА КЛІМАТУ

ВУГЛЕЦЕВИЙ СЛІД



Первісній людині у наших широтах для життя потрібна була їжа та тепло у холодну пору року. Першим джерелом тепла для людей було вогнище, в якому внаслідок спалювання внутрішня енергія дров перетворюється на тепло, яке первісна людина використовувала для обігріву. При цьому Карбон, що міститься у деревині, окислюється внаслідок хімічної реакції з виділенням енергії:



З часів промислової революції людина почала використовувати значно вигідніше викопне паливо (кам'яне та буре вугілля, нафту і природний газ). Більшість енергії, яку ми використовуємо, базується на Карбоні та його сполуках. Така популярність Карбону зрозуміла: він поширений у природі і дає під час спалювання багато енергії. Затишне помешкання, гаряча вода, тепла їжа і цікавий фільм по телебаченню, автомобіль за вікном – більшість з нас звикли до такого комфортного життя. Але кожне зі згаданих благ потребує енергії. Щодня ми виконуємо сотні дій, під час яких споживаємо електричну енергію. Сучасна цивілізація має величезні енергетичні потреби, тому спалювання вугілля і його сполук досягло грандіозних масштабів. На жаль, це призвело до порушення природної циркуляції вуглецю на Землі¹, зростання його вмісту в атмосфері і, ймовірно, стало причиною потепління клімату на Землі, яке ми спостерігаємо впродовж останніх років.



Вуглекислий газ міститься у океанах, ґрунті та атмосфері. Карбон та його сполуки є основою живих організмів. Ось як циркулює Карбон. З вод Світового океану 90 мільярдів тонн Карбону щороку потрапляє в атмосферу. Одночасно океан поглинає приблизно 92 мільярди тонн CO_2 щороку. Таким чином, впродовж року з атмосфери вилучається 2 мільярди тонн Карбону. Але Карбон циркулює також між атмосферою та рослинами Землі. У процесі фотосинтезу рослини поглинають 61 мільярд тонн Карбону щороку, а віддають у атмосферу 60 мільярдів тонн. Це втрата ще 1 мільярду тонн Карбону з атмосфери. Але внесок людини у збільшення вуглекислого газу в атмосфері становить 8 мільярдів тонн щороку, тому вміст вуглекислого газу в атмосфері Землі невинно зростає. Концентрація CO_2 зросла з 313 ppm (частинок на мільйон) у 1960 році до 380 ppm у 2005 році. Карбон, який міститься у нафтовій ропі, вугіллі та природному газі, що впродовж мільйонів років накопичувалися під землею, виключений з природного кругообігу. Цей процес зменшував вміст Карбону в атмосфері, а людство спалює викопне паливо, відправляючи щороку 8 мільярдів тонн Карбону в атмосферу. Впродовж розвитку нашої цивілізації значно зменшилася площа лісів на поверхні Землі. Їхнє вирубування призвело до вивільнення великої кількості Карбону, накопиченого у біомасі. Подальше вирубування лісів призведе до значного зростання вмісту вуглекислого газу в атмосфері.

Кругообіг Карбону порушений внаслідок спалювання горючих корисних копалин та вирубування лісів.

Отже, збереження умов клімату базується на розумному використанні палива. Його видобування та надмірне споживання провокує найбільші зміни клімату. Ми не можемо призупинити видобуток вугілля та нафти, але можемо обмежити їхнє споживання і навчитися використовувати так, щоб не марнувати енергії. Дуже багато залежить від нас, користувачів природних багатств. У Європі проживає 7 % населення Землі, а споживає вона 20 % глобальних засобів екосистеми, таких як сировина, їжа та енергія. У середньому кожен європеєць продукує щороку 11 тонн парникових газів, з них 9 тонн становить CO_2 . Населення споживає третину енергії, яку виробляє Європейський союз і відповідає за 20 % викидів CO_2 у атмосферу. А 70 % цієї енергії витрачається на опалювання будинків, 14 % – на нагрівання води, 12 % – на освітлення і електричні джерела живлення. Частка невеликих споживачів енергії (холодильник, морозильні камери, пральні та посудомийні машини, освітлення, аудіо- та відеотехніка, комп'ютери, котельні, малопотужне обладнання, автомобілі) щороку зростає і зараз становить приблизно 41 %.

Основним забруднювачем атмосферного повітря в Україні є промисловість: вона дає майже вдвічі більше шкідливих викидів, ніж автотранспорт (відповідно 65 і 35 %).

Без сумніву, споживач має вплив на те, скільки енергії він використовує. Тому ми можемо зберегти середовище і клімат Землі, вибираючи і купуючи енергозберігаючі пристрої та відповідно експлуатуючи їх. Ефективно використовуючи електроенергію, можна заощадити 20–40 % коштів, а ще – зменшити забруднення повітря, скоротити викиди парникових газів і посилити енергетичну безпеку своєї країни.

Отже, варто з'ясувати, як заощадити сировину, завдяки якій ми можемо жити краще і безпечніше. Зусилля, затрачені на зміну своїх звичок (наприклад, побороти лінь), неминуче підуть на користь нашої планети і нашої кишені.





КИЇВСЬКИЙ АРХІТЕКТОР ТЕТЯНА ЕРНСТ

ТЕПЛО У НАШОМУ ДОМІ

Останнім часом у зв'язку з вирішенням проблеми економії енергії вдома, з'явився термін „енергоощадний будинок” (low-energy house – LEH). У такому будинку споживається на опалення менше, ніж 70 кВт/(м²/рік). Ключовими ознаками такого будинку є підвищена теплоізоляція, мінімізація температурних мостиків (віконні бетонні елементи, стики стін), енергоефективні вікна, низький рівень проникнення повітря ззовні (інфільтрація), добра вентиляція, жорсткі вимоги до опалення та охолодження. Такі будинки зменшують викиди вуглекислого газу в атмосферу.

ПАСИВНИЙ БУДИНОК (passive house – PH) – у такому будинку споживання тепла настільки низьке, що можна відчувати себе комфортно, не використовуючи систем підігріву. Споживання тепла у такому будинку (у Польщі та Німеччині) менше, ніж 33 кВт/(м²/рік). У арсеналі сучасної архітектури є проекти будинків, незалежних від таких центральних комунікацій як електрика, водогін, каналізація та ін. Проектів таких будинків безліч у будь-якому куточку Землі.

У САМОДОСТАТНЬОМУ БУДИНКУ (self-sufficient house – SSH) використовують лише сонячну та вітрову енергію.

Станом на 2006 рік у світі збудовано понад 6 000 пасивних будинків, офісних споруд, магазинів, шкіл, дитячих садочків. Більшість з них знаходиться у Європі. Сподіваюся, ти збудиєш власний екологічно чистий, енергозберігаючий або „пасивний”, тобто комфортний та здоровий будинок. А наразі за офіційною статистикою, українські приватні будинки споживають на одиницю площі приблизно втричі більше електроенергії, ніж у країнах ЄС, хоча і зараз відомі швидкі та дешеві способи не витрачатися на опалення. Київський архітектор Тетяна Ернст збудувала для себе перший в Україні будинок, який не споживає газу і використовує лише енергію Землі, Сонця та вітру. Її помешкання споживають у 15 разів менше енергії, ніж звичайні!

Енергоощадний будинок завжди компактний, якісно утеплений, має великі скляні вікна з півдня і глухі стіни – з півночі. Відтак, у ньому має бути правильне зонування приміщень. Взимку такий будинок нагрівається переважно низькими сонячними променями і накопичує тепло. Взимку повітря нагрівається у трубах під землею і надходить у будинок, влітку воно охолоджується під землею. Гаряча вода та струм – від сонячної та вітрової енергії.

Такий будинок – це ідеал. Але що робити, якщо ми живемо у звичайному будинку? Чи є можливість заощадити енергію? Щоб зрозуміти, як можна найефективніше використовувати енергію, звернемося до статистики. Понад 82 % енергії, яку споживає середньостатистичний будинок, йде на опалення та підігрів води, 13 % – на освітлення і лише 5 % на приготування їжі та електроприлади: телевизор, холодильник, комп'ютер тощо.



БУДИНОК КИЇВСЬКОГО АРХІТЕКТОРА
ТЕТЯНИ ЕРНСТ

ЕКОНОМНО ОПАЛЮЄМО ПРИМІЩЕННЯ

До найпростіших способів економії енергії на опалення належить регулювання температури у кімнатах і вироблення звички відчувати себе комфортно за нижчих температур (щоправда, це індивідуально). Не встановлюйте обігрівач на максимальну температуру, бо надмірно сухе повітря шкодить здоров'ю і красі шкіри. Для здорового сну дуже корисно на ніч понизити у спальні температуру на 2–3 °C. До речі, зниження температури на 1 °C – це економія приблизно 5 % тепла. Радимо знизити температуру в будинку до мінімуму на час вашої відсутності, адже нагріти приміщення можна досить швидко.

МАКСИМАЛЬНО ВИКОРИСТОВУЄМО ТЕПЛО БАТАРЕЙ

Споживання енергії, яка йде на опалення, відчутно залежить від стану системи опалення та її типу. Якщо вона в належному стані, то витрати енергії на опалення будинку можуть зрости вдвічі! А це не лише забруднення середовища, але й викидання коштів „у вікно”.

Не закривайте батареї опалення шторами, не оздоблюйте їх і не маскуйте, бо тоді значну частину енергії вони спрямовують на стіну, а відтак – назовні. За батареєю опалення варто поставити термоекран з фольги або спеціального матеріалу. Ідеально, якщо температура батарей у кожній кімнаті регулюється. Зменшення температури у термостаті навіть на 1 °C може зекономити до 10 % коштів.

ЗАМІНЮЄМО СТАРІ ВІКНА І БАЛКОННІ ДВЕРІ НА НОВІ

Старі вікна пропускають у 10 разів більше тепла, ніж стіни, а нові – у 2–3 рази. Якщо вікна великі, то замінивши їх, можна зекономити половину витрат на опалення. Заміна вікон – це справжня інвестиція у економію. Якщо немає можливості замінити усі старі вікна, варто замінити їх хоча б у найбільших приміщеннях, де втрати тепла максимальні.

Нові вікна щільніші, але кімната потребує вентиляції. Провітрювати приміщення треба швидко та інтенсивно: відкрий вікна у кімнатах так, щоб створився протяг. Опалення в цей час варто вимкнути.

У неізольованому будинку найбільше тепла втрачається через стіни – приблизно 33 %. Приблизно 20 % тепла втрачається через вентиляційні отвори і протяги, ще 20 % – внаслідок поганої ізоляції віконних рам і одинарних шибок у вікнах. Варто інвестувати в утеплення вашого будинку!

ЕКОНОМНО ГОТУЄМО ЇЖУ

Ось прості правила, виконуючи які, можна заощадити енергію, готуючи їжу.

- Використовуйте покриття для каструль. Без покриттів тратимо на 30 % енергії більше.
- Не готуйте заморожених продуктів. Попередньо розморозьте їх на повітрі або у мікрохвильову.
- Нагрівайте на максимумі до моменту закипання, потім зменшуйте потік енергії.
- Посудина не повинна бути меншою, ніж нагрівне поле.
- Використовуйте каструлі з плоским дном. Якщо посудина не повністю прилягає до плити, використовуємо на 50 % енергії більше.
- Використовуйте скороварки для приготування продуктів, які потребують тривалого готування, і ви зекономите до 60 % енергії.

Далі буде.



ЗАОЩАДЖУЄШ, ЯКЩО НЕ МАРНУЄШ ПАПІР



Викидаєш папір у смітник – але **1 т макулатури рятує 17 дерев**, які вирубують, щоб виготовити стільки ж паперу.

Друкуєш матеріали, без яких можна обійтися. **Друкуй лише необхідне**, а інше надсилай електронною поштою.

Друкуєш з однієї сторони аркуша, хоч можеш друкувати з обох. Якщо купуватимеш нову друкарку, купи таку, що має **двосторонній друк**.

Купуючи папір, не зважаєш, хоч можеш **купувати той, що виготовлений з макулатури** або з деревини сертифікованого лісу (символи FSC і PEFC).

Купуєш товари з масивними упаковками, але ж маєш вибір! **Шукай продукти, які можна купити на вагу або запакувати у відновлений папір**. Впродовж року Європа викидає стільки упаковок, скільки важать 4 000 Ейфелевих веж!

Користуєшся паперовими рушничками – але ж є **багаторазові рушнички з тканини**.

ЗАОЩАДЖУЄШ, ЯКЩО

ПАПІР

НЕ МАРНУЄШ,

ОЛЕКСАНДР ШЕВЧУК

ГІГАНТ З ЧЕРВОНОЮ ОЗНАКОЮ

ЗНАЙОМТЕСЯ – ЮПІТЕР

Об'єкти зоряного неба мають різний блиск: деякі видаються ледь помітними цятками, інші сяють, наче різнокольорові ліхтарі. Ще жерці Давнього Єгипту помітили ті з них, що наче блукають зоряним небом. Їх назвали планетами (від гр. „λανήτης” – мандрівник). Одне з таких мандрівних світил є найяскравішим „ліхтариком” темної ночі¹). Це – планета, відома з глибокої давнини ще першим кроманьйонцям²) – Юпітер.

Греки називали планету Φαέθων – „сяючий”, „блискучий”, а також Διός ὁ ἀστῆρ – „зоря Зевса”, а римляни називали планету на честь свого головного бога – Юпітера.

У 1610 році Галілео Галілей за допомогою власноруч сконструйованого телескопа спостерігав чотири найбільші супутники Юпітера: Іо, Європу, Ганімед і Каллісто (мал. 12), вперше людина відкрила супутники поблизу іншого небесного тіла. У 1660-х роках Джованні Кассіні спостерігав плями і смуги на „поверхні” Юпітера і замалював ці деталі. У 1671 році, спостерігаючи за затемненнями галілеєвих супутників під

час входження в тінь Юпітера, датський астроном Оле Ремер помітив, що початок та закінчення затемнень систематично не співпадають з обчисленими параметрами, причому запізнення залежить від відстані Юпітера до Землі. Учений зрозумів, що причиною цього явища є скінченність швидкості світла і вперше в історії науки обчислив її.

ФІЗИЧНІ ТА ОРБІТАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Газовий гігант Юпітер (мал. 1) – п'ята від Сонця, найбільша планета Сонячної системи. Її екваторіальний радіус 71,4 тис. км у 11,2 рази перевищує радіус Землі (мал. 2). Маса Юпітера в 2,47 рази більша, ніж сумарна маса всіх інших планет Сонячної системи, у 317,8 разів більша, ніж маса Землі, але приблизно в 1000 разів менша, ніж маса Сонця. Середня густина планети приблизно така ж, як у Сонця (1326 кг/м^3) і в 4,16 рази поступається густині Землі (5515 кг/м^3). Газова куля не має чітко окресленої межі, тому за поверхню Юпітера зазвичай приймають верхній шар хмар. Сила тяжіння на „поверхні” Юпітера у понад 2,4 рази перевершує тяжіння на Землі. Тіло масою 100 кг тут буде важити стільки ж, скільки на поверхні Землі важить тіло масою 240 кг.

¹Більший блиск має Венера, але її не можна спостерігати вночі.

²Кроманьйонці – ранні представники сучасної людини, які жили на Землі 12–40 тис. років тому.

Мал. 1

Мал. 2



Мал. 3. Фантастичне зображення Юпітера

Екваторіальна площа планети близька до площини її орбіти, нахил її осі обертання становить $3,13^\circ$ (у Землі $23,45^\circ$). Тому на Юпітері не змінюються пори року (юпітеріанського!), хоча зрозуміло, що на такій відстані від Сонця пори року були б не схожі на земні.

Юпітер обертається навколо своєї осі швидше, ніж будь-яка інша планета Сонячної системи. Період обертання поблизу екватора – 9 год. 50 хв. 30 с, а на середніх широтах – 9 год. 55 хв. 40 с³. Швидке обертання zdeформувало Юпітер, і він має форму дина: екваторіальний радіус більший, ніж полярний, на 6,49 %. Лінійна швидкість точок „поверхні” планети на екваторі становить 12 680 м/с і перевищує другу космічну швидкість для Землі!

Середня відстань між Юпітером і Сонцем становить 778 570 000 км, тому потік сонячної енергії на його поверхню менший у 27 разів, ніж на поверхню Землі. Період обертання планети навколо Сонця становить 11,86 земного року. Еліптичність орбіти Юпітера незначна.

АТМОСФЕРА

Юпітер має найбільшу, найважчу та найщільнішу атмосферу в Сонячній системі. Вона складається в основному з молекул водню і гелію, в невеликій кількості присутні метан, аміак, сірководень та вода. Чіткої нижньої межі у атмосфери нема, вона плавно переходить в океан рідкого водню, на поверхні якого рухаються велетенські хвилі.

³Юпітер обертається не як суцільне тіло.

⁴Конвекція – процес теплообміну, за якого більш нагріті шари речовини рухаються відносно більш холодних.

Планета Земля

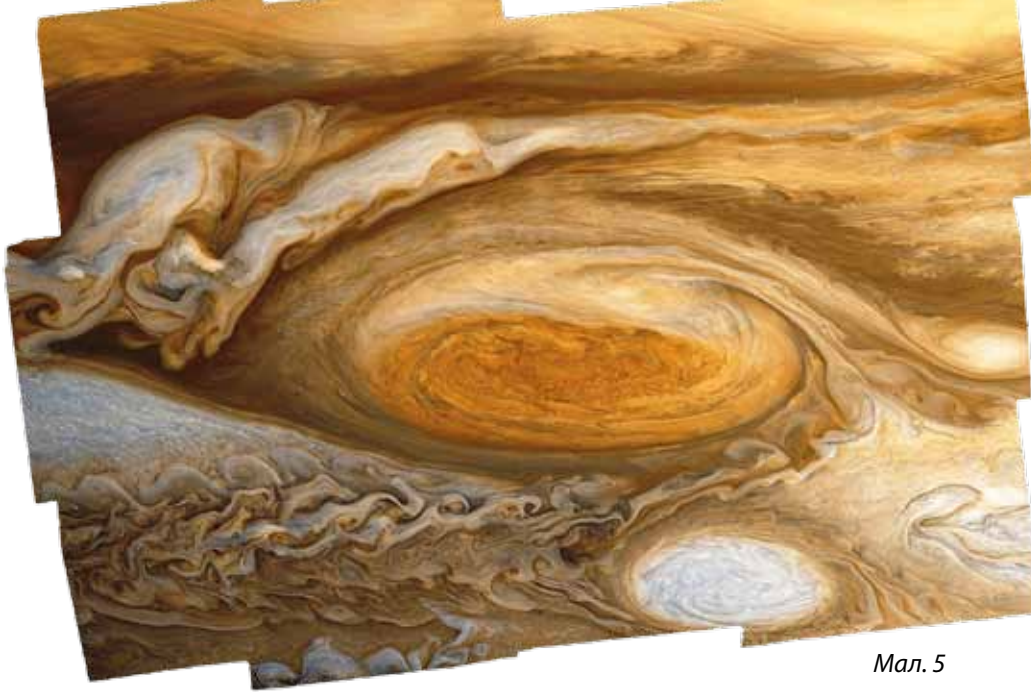
Для зручності опису процесів в атмосфері Юпітера вчені умовно поділили її на тропосферу, стратосферу, термосферу й екзосферу (аналогічно до Землі). Тропосфера Юпітера має складну систему з хмар і туманів. Верхні аміачні хмари на „поверхні” Юпітера смугастої структури паралельні до екватора і обмежені сильними атмосферними потоками (вітрами), так званими джетами або струменями. Темні смуги називають поясами, а світлі – зонами. Зони – це області атмосферного апвелінгу (висхідні атмосферні потоки), і вони холодніші, ніж пояси (області низхідних атмосферних потоків). Світлого забарвлення зонам надає аміачний лід.

На Юпітері постійно вирують сильні за земними мірками шторми, які супроводжуються надпотужними грозами і переважно пов'язані з антициклональною активністю. Шторми – результат вологої конвекції⁴ в атмосфері, пов'язаної з випаровуванням і конденсацією води. Швидке обертання Юпітера навколо осі призводить до закручування атмосферних потоків у гігантські вихорі, які за розмірами не поступаються Землі! Знімки, зроблені космічними зондами „Voyager-1” та „Voyager-2”, показують, що в центрі таких вихорів спостерігаються потужні спалахи гігантських блискавок протяжністю в тисячі кілометрів! Потужність блискавок на Юпітері в декілька тисяч разів перевищує потужність земних тропічних блискавок! Можна лише здогадуватись, який гуркіт грому супроводжує юпітеріанські грози. Ця планета – справжній Громовержець, на честь якого її слушно назвали.

Поблизу полюсів Юпітера в атмосфері є яскраве сяйво, яке в сотні разів перевищує інтенсивність земного. Полярне сяйво на Землі з'являється в періоди підвищеної сонячної активності, а на Юпітері воно є постійно (але його інтенсивність змінюється).

Мал. 4. Картина А. Соколова „Вулкани Іо”





Мал. 5

ВЕЛИКА ЧЕРВОНА ПЛЯМА

Велика Червона Пляма (ВЧП) – це атмосферний вихор на Юпітері, найвеличніший в Сонячній системі (мал. 5). Цю найпомітнішу деталь на диску планети астрономи спостерігають уже майже 350 років! ВЧП відкрита Джованні Кассіні у 1665 році.

ВЧП – це стійкий антициклонний шторм, розташований на 22° південніше юпітеріанського екватора. ВЧП обертається проти годинникової стрілки (якщо дивитись з орбіти Землі) з періодом приблизно 6 земних діб або ж 14 юпітеріанських. Розміри ВЧП змінюються в діапазоні 24 000–40 000 км із заходу на схід і 12 000–14 000 км з півдня на північ. Пляма така велика, що в неї помістилось би три такі планети як Земля! На початку 2013 року ВЧП була в два рази менша, ніж століття тому (її діаметр становив 40 000 км). Спостереження за ВЧП, в тому числі з борту космічних кораблів, вказують, що ВЧП холодніша, ніж хмари в атмосфері, тобто вище розташована (приблизно на 8 км).

ВНУТРІШНЯ БУДОВА

Загальноприйнята модель внутрішньої будови Юпітера зображена на мал. 6. Чіткої межі між вказаними шарами не існує.

1. Атмосфера.
2. Шар металевого водню. Температура цього шару змінюється від 6000 до 21000 $^\circ\text{C}$, а тиск від 2 до 40 мільйонів атмосфер! За таких великих тисків і високих температур Гідроген переходить у металевий стан. В таких умо-

вах протони і електрони існують окремо, не об'єднані в атоми, тому металевий водень є гарним провідником. Передбачувана товщина шару металевого водню становить 42–46 тис. км.

3. Кам'яне ядро, маса якого складає 10 мас Землі, а розмір у півтора рази перевищує її діаметр.

КІЛЬЦЯ

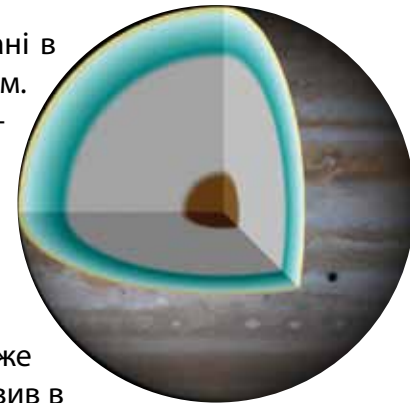
Як і личить гігант, Юпітер має кільця (мал. 7), але дуже й дуже тонькі. Гіпотезу про наявність кілець висловив в 1960 році український астроном Сергій Всехсвятський (1905–1984), а „Voyager-1”, який пролітав поблизу Юпітера у 1979 році, виявив їх.

Чому цей гігант так слабо „окільцьований”? Невже забракло сили гравітації, щоб утримати потужні кільця? Ні, сили Юпітеру не займати! Причина в іншому: пил поблизу газового гіганта зазнає потужних збурень, тому час життя пилинок в кільці (103 ± 1) рік. Щоб кільця існували тривалий час, має бути джерело пилу. Такими джерелами можуть бути два малих супутники, що рухаються всередині головного кільця – Метида і Адрастея. Стикаючись з метеоритами та дрібними метеорними тілами – метеороїдами, вони породжують рій мікрочастинок, які згодом поширюються орбітою Юпітера.

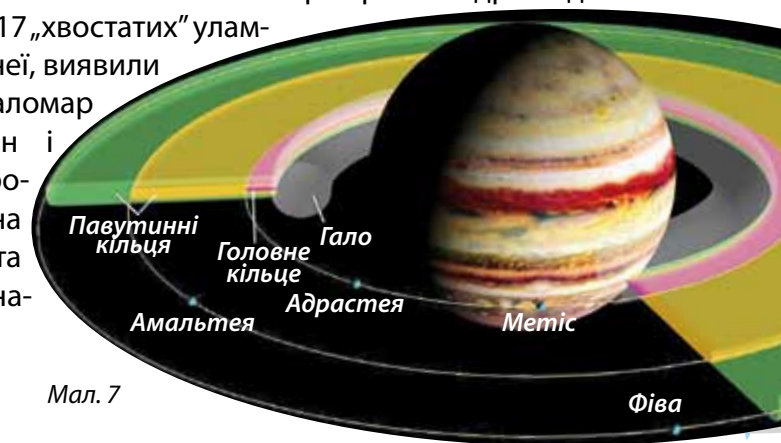
Попри те, що кільця тонкі, їх можна спостерігати з Землі. Всього кілець три: головне, „павутинне” і гало. Головне кільце простягається від 122 500 до 129 230 км від центра Юпітера. Павутинне кільце живлять два потоки пилової речовини, що беруть свій початок на орбітах супутників Юпітера Фіви і Амальтеї.

ЗІТКНЕННЯ НЕБЕСНИХ ТІЛ З ЮПІТЕРОМ

У липні 1992 року до Юпітера „необережно” наблизилася комета. Вона пройшла на відстані приблизно 15 тисяч кілометрів від верхньої межі хмар, і потужний гравітаційний вплив планети-гіганта розірвав її ядро. Бідолашна комета! Кометний рій із 17 „хвостатих” уламків, який залишився після неї, виявили на обсерваторії Маунт-Паломар (США) подружжя Керолін і Юджин Шумейкер та астроном-аматор Девід Леві, на честь яких і названа комета Шумейкер–Леві 9. Під час на-



Мал. 6



Мал. 7

Фіва





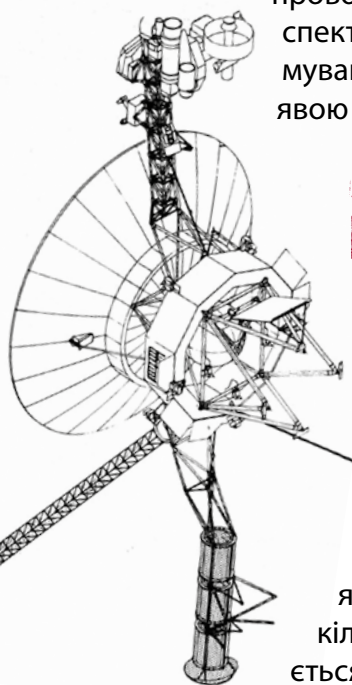
ступного зближення з Юпітером у 1994 році всі уламки комети з величезною швидкістю (приблизно 64 км/с) влетіли в його атмосферу. Цей грандіозний космічний катаклізм став першим зіткненням космічних об'єктів у Сонячній системі, яке спостерігали і за допомогою земних телескопів, і за допомогою космічних засобів, зокрема, космічного телескопа „Хаббл”, супутника IEO та міжпланетної космічної станції „Galileo”. Падіння ядер супроводжувалося спалахами випромінювання в широкому спектральному діапазоні, генерацією газових викидів, формуванням довгоживучих вихорів у атмосфері Юпітера, появою полярних сьйв.

ВИВЧЕННЯ ЮПІТЕРА КОСМІЧНИМИ АПАРАТАМИ

Юпітер неодноразово досліджували космічні апарати NASA. У 1973 і 1974 роках поблизу Юпітера на відстані відповідно 132 тис. км і 43 тис. км від верхнього шару хмар пройшли космічні дослідники „Pioneer-10” і „Pioneer-11”. Апарати передали кілька сотень знімків планети і галілеєвих супутників невисокої роздільної здатності, вперше виміряли основні параметри магнітного поля Юпітера. Виявилося, що кількість енергії, яку випромінює Юпітер у космічний простір, перевищує кількість енергії, яку він одержує від Сонця. Це пояснюється власним випромінюванням гіганта за рахунок внутрішніх теплових запасів.

У 1979 році космічні трансзоряні місії⁵ „Voyager-1” та „Voyager-2” пройшли на відстані 207 тис. км та 570 тис. км від Юпітера. Вони передали 33 тисячі фотографій планети і її супутників високої роздільної здатності. Апарати виявили кільця Юпітера, провели велику кількість вимірювань та аналіз хімічного складу атмосфери, зареєстрували грозову активність та авроральні явища в атмосфері – потужні полярні сьйва.

У 1992 році на відстані 900 тис. км від планети пройшов космічний апарат „Ulysses”. Апарат виміряв параметри магнітного поля Юпітера та дослідив його взаємодію із сонячним випромінюванням. Впродовж 1995–2003 рр. на орбіті Юпітера перебував космічний апарат „Galileo”. За допомогою спускного модуля ця місія вперше безпосередньо вивчала атмосферу та динаміку атмосферних процесів газової планети. У 2000 році на шляху до Сатурна повз Юпітера пролетів космічний апарат „Cassini”. Він зробив ряд



фотографій планети з рекордною роздільною здатністю. За допомогою цих знімків складені детальні кольорові „карти” Юпітера, на яких розмір найдрібніших деталей становить 120 км. 28 лютого 2007 року на шляху до Плутона в околицях Юпітера здійснив гравітаційний маневр⁶ апарат „New Horizons”. Він провів зйомку планети і супутників і передав на Землю інформацію об'ємом 33 гігабайти.

ГАЛІЛЕЄВІ СУПУТНИКИ

Юпітер – рекордсмен за кількістю супутників серед планет Сонячної системи. Сьогодні відомо 67 його супутників, щоправда, існування деяких з них піддають сумніву.

Іо (дав.-гр.:Ἰώ) – найближчий до планети галілеєвий супутник (мал. 8), названий на честь персонажа давньогрецької міфології – німфи Іо, коханої Зевса (Юпітера). На Іо спостерігається найбільша вулканічна активність у Сонячній системі. Тут одночасно може вивергатися понад 10 вулканів! Жерла багатьох вулканів мають величезні розміри (мал. 8, фрагмент). Під час найбільших вивержень вулкани викидають речовину зі швидкістю 1 км/с на висоту до 300 км! Внаслідок вулканічної діяльності потоки розжареної магми розтікаються поверхнею супутника і впродовж кількох сотень років цілком змінюють рельєф. На Іо виявили невулканічні гори, озера розпавленої сірки, в'язкі лавові потоки довжиною до сотень кілометрів, кальдери глибиною декілька кілометрів.

Європа (дав.-гр.:Εὐρώπη) – найменший з чотирьох галілеєвих супутників, названий на честь персонажа давньогрецької міфології, коханої Зевса (Юпітера).

Європа належить до найбільших супутників планет Сонячної системи. За розмірами вона приблизно така ж, як Місяць. Поверхня Європи дуже рівна, де-не-де трапляються пагорби заввишки кілька сотень метрів. Кратерів мало, серед них лише три діаметром понад 5 км. Поверхня Європи поцяткована безліччю ліній (мал. 9). Це – розломи і тріщини її крижаного панцира. Деякі лінії майже повністю охоплюють планету. На Європі є протяжні



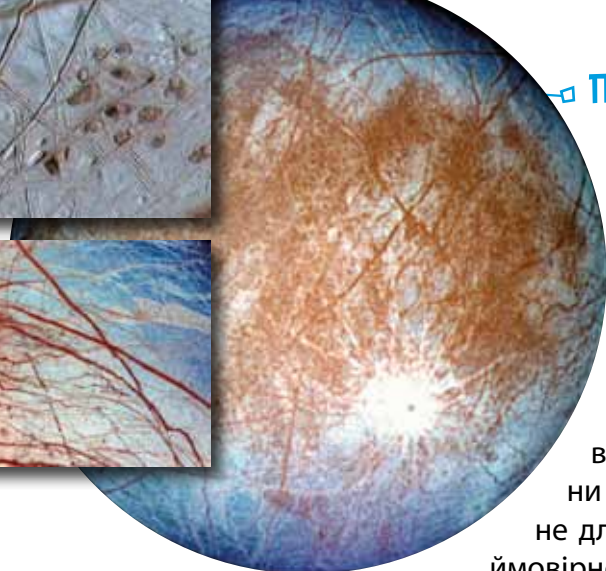
Мал. 8

⁵Космічні апарати „Voyager-1” та „Voyager-2” вперше досягли меж Сонячної системи.

⁶Зміна напрямку руху та швидкості космічного апарату під дією гравітаційного поля масивних небесних тіл.



Планета Земля



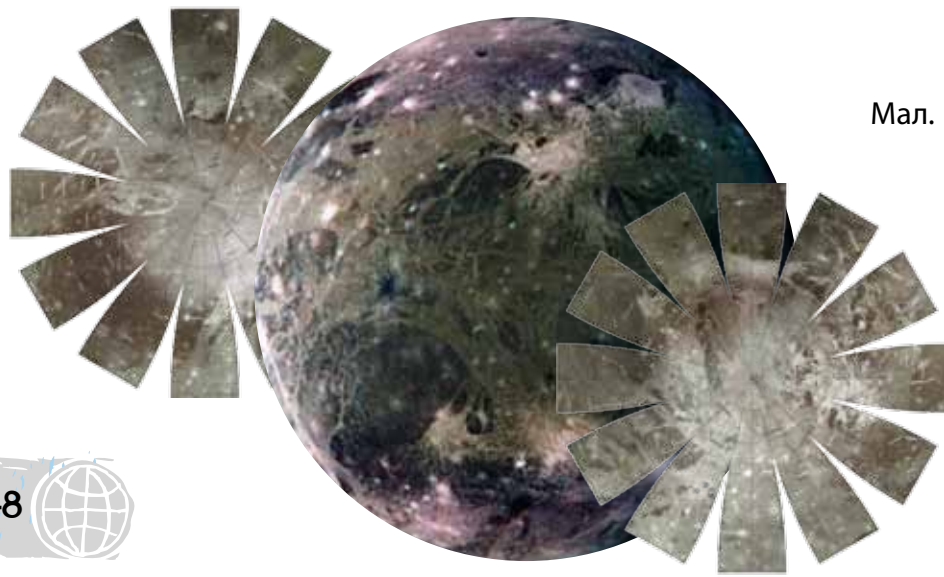
Мал. 9

сил з боку Юпітера, які піднімають поверхню супутника на висоту до 30 м. Гіпотетично в океані на Європі можуть існувати екзотичні, за земними поняттями, форми життя.

Ганімед (дав.-гр.: Γανυμήδης) – найбільший супутник у Сонячній системі (мал. 10). Він більший, ніж Меркурій (а за масою поступається цій планеті у два рази). Ганімед назвали на честь персонажа давньогрецької міфології (Ганімед – виночерпій богів).

Ганімед обертається навколо Юпітера на відстані 1,07 млн. км по майже коловій орбіті і здійснює оберт навколо своєї осі за 7155 земних діб. Поверхня Ганімеда містить, в основному, два типи регіонів: дуже старі, посічені кратерами темні області і „молодші”, світлі, з протяжними рядами гряд і виїмок. Найбільше утворення на поверхні Ганімеда – Область Галілео, темна плоска рівнина з концентричними грядами.

У середині 1980-х років американські та індійські астрономи спостерігали затемнення Ганімедом однієї із зір і виявили у супутника залишки слабкої атмосфери.



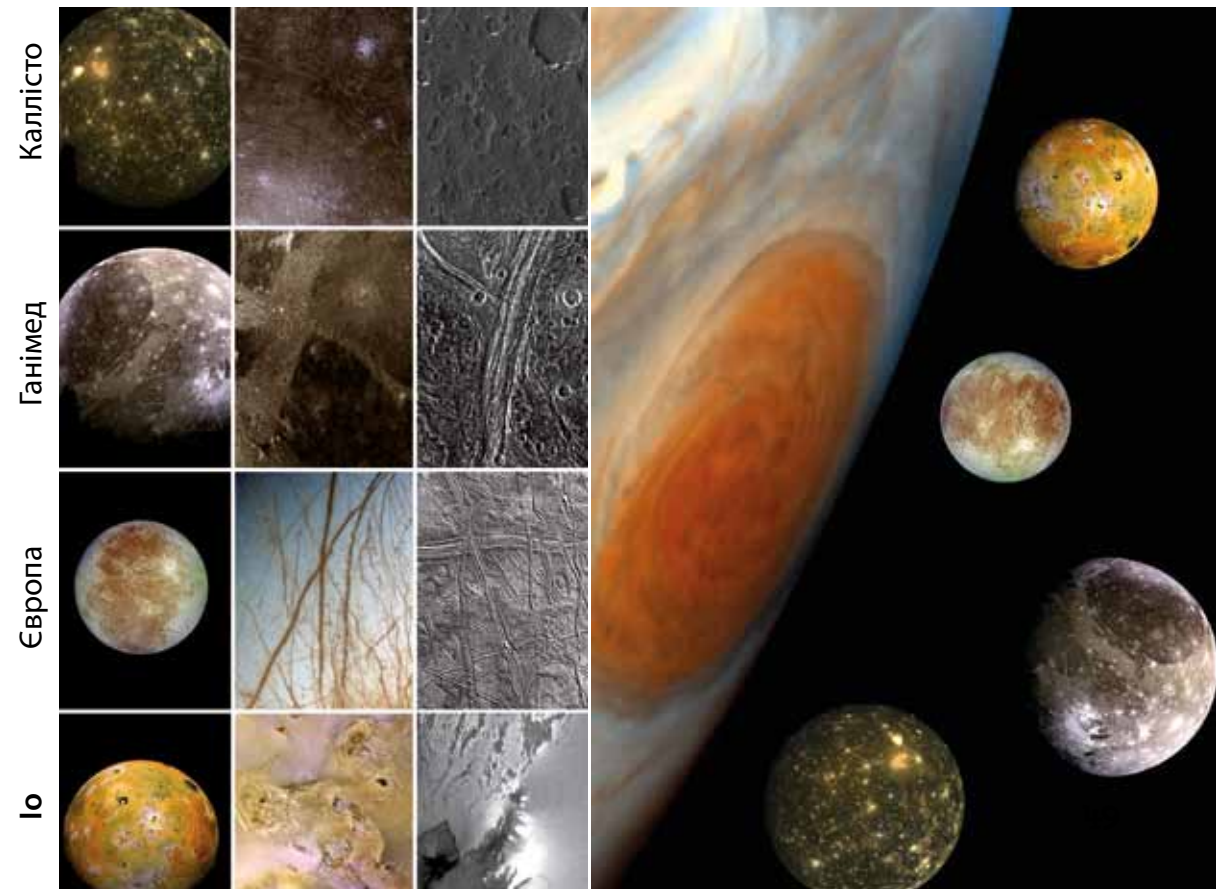
Мал. 10

Планета Земля

Каллісто (дав.-гр.: Καλλιότῳ) – третій за величиною супутник у Сонячній системі, розміром приблизно з Меркурій (але за масою поступається йому в три рази). Каллісто назвали на честь персонажа давньогрецької міфології, коханої Зевса (Юпітера).

Каллісто – одне з найбільш „понівечених” кратерами тіл у Сонячній системі (мал. 11, фрагменти 1, 2), бо поверхня супутника дуже стара (приблизно 4 млрд. років). Каллісто вкрита крижаним панциром товщиною до 200 км, під яким знаходиться шар води завтовшки 10 км. Особливістю поверхні супутника є утворення Вальхалла – світла пляма діаметром 600 км з концентричними кільцями діаметром до 3 000 км. Вальхалла утворилася внаслідок падіння великого метеорита. Ще одне схоже утворення – Асгард – має діаметр 1 600 км (мал. 11, фрагмент 1). У Каллісто є дуже слабка атмосфера з вуглекислого газу.

Мал. 12. Найбільші супутники Юпітера



Фрагмент 1

Фрагмент 2

Мал. 11

ФОТОПОЛЮВАННЯ

«Замазура із горішком»



Фотограф Олександр Ільїн

Фотополювання — це вид фотографії, у якому об'єктом зйомки є птахи, звірі, комахи та інші істоти у природних умовах

КОЛОСОК

Адреса редакції: 79038, м. Львів, а/с 9838

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

Наукові редактори: Олександр Шевчук, Ярина Колісник. Дизайнери: Каріне Мкртчян-Адамян, Марина Шутурма, Василь Роган. Літературний редактор: Катерина Нікішова.

Художник: Оксана Мазур. Директор видавництва: Максим Біда, тел.: (032) 236-70-10, e-mail: maks@mis.lviv.ua. Підписано до друку 27.12.13. Формат 70 x 100/16. Папір офсетний. Наклад 12 000 прим. Надруковано в друкарні ТОВ "Видавничий дім "УКРПОЛ". Зам. 3116/13

Адреса друкарні: Львівська обл., м. Стрий, вул. Новаківського, 7, тел.: (03245) 4-13-54. Підготовка до друку: Максим Гайдучок

Передплатний індекс **92405**

(українською мовою)

Передплатний індекс **89460**

(російською мовою)



Усі права застережені.

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

ISSN 2221-2256



9 772221 225005 01