

# КОЛОСОК

06/2014

науково-популярний природничий журнал для дітей



Фото Тараса Гінпа



# KOLOSOK-ONLINE

Природнича гра для дорослих і дітей

[www.kolosok.org.ua](http://www.kolosok.org.ua)

## ПРАВИЛА ГРИ

**КОНКУРС „KOLOSOK ONLINE”** – це інтернет-конкурс для всіх, хто цікавиться природничими науками і хоче перевірити свої знання у цій сфері. Учасник конкурсу може спробувати свої сили на трьох рівнях:

**ТРЕНАЖЕР-KOLOSOK ONLINE**

**ЕРУДИТ-KOLOSOK ONLINE**

**СУПЕРЕРУДИТ-KOLOSOK ONLINE**

**1. Перший рівень – тренувальний „ТРЕНАЖЕР-KOLOSOK ONLINE”.**

**1.1.** Учасник реєструється на [kolosok.org.ua/schooltest](http://kolosok.org.ua/schooltest), зазначає своє прізвище, ім'я та клас, у якому навчається, або вибирає вікову категорію „Дорослий”.

**1.2.** Після реєстрації Учасник отримує доступ до банку завдань, сформованих у п'яти вікових категоріях (1–2, 3–4, 5–6, 7–8, 9–11 клас) і обирає свою вікову категорію.

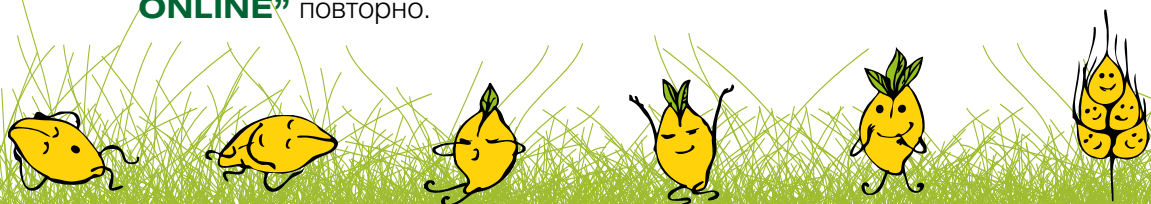
**1.3.** Завдання для кожної вікової категорії включають декілька спеціальних тем, кожна з яких містить 10 завдань для 3–4, 5–6, 7–8, 9–11 класів і 5 завдань для 1–2 класів.

**1.4.** Кожне завдання оцінюється у 6 балів і має 5 варіантів відповідей, серед яких може бути 1, 2 або 3 правильних. Повна відповідь оцінюється у 6 балів, неповні – у 2 та 4 бали, неправильна – 0 балів.

**1.5.** Тривалість виконання завдань кожної теми не більше 15 хвилин.

**1.6.** Після виконання завдань Учасник довідується свій результат та може ознайомитися з правильними відповідями на запитання.

**1.7.** За бажанням Учасник може пройти рівень **„ТРЕНАЖЕР-KOLOSOK ONLINE”** повторно.



Січень

Лютий

Березень

Квітень

Травень

Червень



Науково-популярний природничий журнал для дітей

Виходить 12 разів на рік.

№ 6 (72) 2014.

Заснований у січні 2006 року.

Зареєстровано у Державному комітеті телебачення і радіомовлення України.

Свідоцтво про реєстрацію: KB № 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. Майбутнє медицини.
- 10** Дарія Біда. Зашифровані сигнали.
- 14** Катерина Нікішова. Лінивці періодичної системи.



### ЖИВА ПРИРОДА

- 22** Жак-Ів Кусто, Ів Пакале. Найближчі родичі верблюда.
- 26** Олена Крижановська. Фейхоа – дарунок фей.
- 30** Марія Надрага. Ефіроолійні культури.
- 36** Мирослава Гелеш. Сади Європи.



### ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ

- 46** Валерій Старощук. Таємниця лівійського скла.



ПЕРЕДПЛАТНИЙ  
ІНДЕКС 89454

„КОЛОСОЧОК” – країна  
розумників і розумниць

НАУКОВО-ПОПУЛЯРНА ТЕМАТИЧНА ПРИРОДНИЧА ГАЗЕТА ДЛЯ РОЗУМНИКІВ І РОЗУМНИЦЬ



Липень

Серпень

Вересень

Жовтень

Листопад

Грудень





□ Наука і техніка

Мічіо Кайку

# МАЙБУТНЄ

## ВІЗИТ ДО ЛІКАРЯ

Візити до лікаря в майбутньому кардинально зміняться. Вони будуть віртуальними, і ви розмовлятимете з лікарем за допомогою комп'ютера та відеопрограми. У вашій ванній кімнаті буде більше сенсорів, ніж у сучасній лікарні.

За перших ознак раку хворому введуть у кров наночастинки. Вони доставлять протиракові засоби до уражених клітин. Колись ми сприйматимемо хіміотерапію так само, як сьогодні сприймаємо п'явок, якими лікували ще в минулому сторіччі.

У майбутньому, якщо ваш віртуальний лікар виявить якісь проблеми (наприклад, ушкодження якогось органа), то він зможе замовити вам новий орган, який виростять безпосередньо з ваших клітин. Інженерія тканин – одна з „найгарячіших” сфер сучасної медицини, завдяки якій може з'явитися своєрідна „майстерня” людських органів. Науковці вже навчилися вирощувати в лабораторії з клітин людини шкіру, кров, кровоносні судини, клапани серця, хрящі, кістки, носи й вуха. Перший серйозний орган – сечовий міхур – виростили 2007 року, а першу трахею – 2009. Досі науковцям вдавалось вирощувати тільки відносно прості органи, що містять лише кілька типів тканин і майже не структуровані. Можливо, впродовж наступних п'яти років вдасться виростити печінку й підшлункову залозу, і це матиме величезне значен-







# МЕДИЦИНИ

ня для системи охорони здоров'я. Нобелівський лауреат Волтер Гілберт сказав мені, що через якихось кілька десятиріч можна буде виростити з клітин практично будь-який орган.

Якщо науковці вже навчились вирощувати такі органи, як трахея чи сечовий міхур, то що може зашкодити їм вирощувати інші органи тіла? Одна велика проблема – це навчитися вирощувати крихітні капіляри, які поста-чають кров до клітин. Кожна клітина в тілі мусить мати доступ до системи кровообігу. Крім того, є проблема вирощування складних структур. Нир-ка, що очищує кров від токсинів, складається з мільйонів крихітних фільтрів, тож матрицю для цих фільтрів створити доволі складно.

Однак найскладніше виростити людський мозок. Відтворення чи ви-рощування людського мозку – навряд чи перспектива на найближчі кілька десятків років, проте натомість можливо ввести молоді клітини безпосередньо в мозок, щоб той прийняв їх у свою нейронну мережу. Втім, така ін'єкція молодих клітин мозку буде випадковою, тож пацієнтові доведеться опановувати наново багато базових функцій. Але оскільки мозок „пластичний” (з кожним новим завдан-ням оновлює свої нейронні зв'язки), то, можливо, він інтегрує ці нові нейрони, і вони функціонуватимуть правильно.



## СПІВІСНУВАННЯ З РАКОМ

Ще 1971 року президент США Річард Ніксон під супровід фанфар і великого галасу в пресі урочисто оголосив війну ракові. Він думав: якщо виділити на дослідження раку достатньо грошей, то ліки швидко винайдуть. Однак сорок років потому (попри 200 млрд витрачених доларів!) рак є другою за чисельністю причиною смертності у Сполучених Штатах, на його рахунок – 25 % усіх смертей. У далекому 1971 році, напередодні революції в генній інженерії, причини раку були цілковитою таємницею.

Тепер науковці знають, що рак – це, по суті, результат „хвороби” генів. Незалежно від того, що спричиняє рак – вірус, хімічні речовини, опромінення чи випадок, – у його основі лежать мутації чотирьох чи більше генів, внаслідок яких нормальна клітина „забуває, як умирати”. Клітина втрачає контроль над своїм відтворенням, без упину розмножується і зрештою вбиває пацієнта. Аби виник рак, мусять відбутися послідовні мутації в чотирьох чи більше генах, і це, ймовірно, пояснює, чому рак часто вбиває аж за кілька десятиріч після первинного інциденту. Наприклад, у дитинстві людина може сильно обпектися на сонці. Багато десятиків років потому в неї може на тому самому місці виникнути рак шкіри. Це означає, що за весь цей час у клітині відбулися додаткові мутації, які зрештою перетворили її на ракову.

Проект „Геном раку” покликаний виявити послідовності генів, що спричиняють більшість видів раку. Мета проекту – проаналізувати на генетичному рівні всі типи раку, яких налічують понад 100. У тілі людини є багато типів тканин, кожна з яких може стати раковою; на кожний тип тканини припадає багато типів раку; і кожний тип раку може спричинятися десятками тисяч мутацій. Оскільки в кожному випадку йдеться про десятки тисяч мутацій, то науковцям потрібно буде багато десятиків років, аби точно визначити, яка саме мутація спричиняє збій у клітинному механізмі. Науковці, очевидно, розроблять окремі методи лікування для різних видів раку, а не якийсь один метод для всіх видів загалом, оскільки сам рак – це, по суті, сукупність різних хвороб.



На ринку з'являтимуться нові засоби й методи лікування, і всі вони будуть призначені атакувати молекулярні й генетичні корені раку. До найперспективніших належать такі:

- антиангіогенез, або блокування кровопостачання пухлини, в результаті чого вона перестає рости;
- наночастинки, що діють як „розумні бомби”, націлені на ракові клітини;
- генна терапія;
- нові препарати, націлені лише на ракові клітини;
- нові вакцини проти вірусів, що можуть спричинити рак (таких як вірус папіломи людини, що спричиняє рак шийки матки).

Прикро, але ми навряд чи знайдемо панацею від раку. Ми лікуватимемо рак поступово, крок за кроком. Найімовірніше, смертність від раку істотно знизиться тоді, коли в нашому середовищі всюди будуть ДНК-чіпи, що виявлятимуть у нашому тілі ракові клітини за багато років до утворення пухлини.

Нобелівський лауреат Девід Балтімор висловився про це так: „Рак – це армія клітин, яка так змагається з нашими методами лікування, що ми будемо змушені вести цю битву постійно”.

## ЧИ МОЖЛИВО ЗУПИНИТИ СТАРІННЯ?

Сьогодні науковці розкривають таємниці процесу старіння, і генетика, очевидно, виконує тут важливу роль. У тваринному світі ми бачимо найрізноманітнішу тривалість життя. Наприклад, наша ДНК відрізняється від ДНК нашого найближчого генетичного родича шимпанзе лише на 1,5 %, однак ми живемо в півтора рази довше. Можливо, проаналізувавши ту жменьку генів, що відділяє нас від шимпанзе, ми зможемо з'ясувати, чому живемо довше за наших генетичних родичів.

Це, у свою чергу, дало нам „єдину теорію старіння”, що з'єднає окремі нитки дослідження в єдине зв'язне полотно. Тепер науковці знають, що таке старіння. Це накопичення помилок на генетичному і клітинному рівні. Ці помилки можуть накопичуватись у різний спосіб. Наприклад, обмін речовин породжує вільні радикали й процеси окиснення, що пошкоджують делікатну молекулярну механіку наших клітин і спричиняють





*Мікроробот  
замінить  
хірурга*

старіння; помилки можуть накопичуватись у вигляді „молекулярних уламків”, що скупчуються всередині і ззовні клітин.

Накопичення цих генетичних помилок – це побічний продукт другого закону термодинаміки: загальна ентропія (хаос) завжди збільшується. Саме тому іржавіння, гниття, розкладання тощо є універсальні. Другого закону термодинаміки уникнути неможливо. Все у світі, від квітів на полях до наших тіл, і навіть сам Всесвіт – усе приречене постаріти і вмерти.

Однак у цьому законі є одна маленька, проте важлива лазівка, оскільки він стверджує, що завжди збільшується загальна ентропія системи. Це означає, що насправді можна зменшити ентропію в одному місці й зупинити старіння, за умови що десь в іншому місці ентропія збільшиться. Отже, можна помолодшати коштом створення хаосу деінде. Ця ідея лежить в основі відомого роману Оскара Вайлда „Портрет Доріана Ґрея”. Таємниця Доріана Ґрея полягала в тому, що замість нього старів його портрет. Тож загальна „сума старіння” все ж збільшувалась. У принципі зростання ентропії можна також пересвідчитись, зазірнувши за холодильник. Усередині холодильника ентропія зменшується, оскільки температура знижується. Однак, аби зменшити ентропію, нам потрібний мотор, який генерує тепло, збільшуючи таким чином ентропію за межами холодильника. Тому холодильники завжди ззаду теплі.

Нобелівський лауреат Річард Фейнман сказав: „У біології наразі не виявлено нічого, що би свідчило про неминучість смерті. З цього я роблю висновки, що смерть зовсім не є неминучою і рано чи пізно біологи з’ясують, що саме спричиняє цю неприємність. Очевидно, цю жахливу універсальну хворобу – тимчасовість людського тіла – колись вилікують”.

Останнім часом з’явилися цікаві факти стосовно генів і старіння. По-перше, дослідники показали, що можна вивести тварин, які житимуть довше, ніж зазвичай. Зокрема, у лабораторіях вивели дріжджові клітини, круглих червів і плодових мушок, що живуть довше, ніж звичайно.





*Наноробот у  
кровоносній судині*

Науковий світ був  
приголомшений, коли Майкл

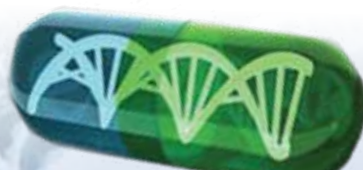
Роуз з Каліфорнійського університету

в Ірвіні оголосив, що йому вдалося за допомогою

селекції збільшити тривалість життя плодових мушок на 70 %. У 1991 році Томас Джонсон з університету штату Колорадо в Боулдері визначив ген *age-1*, який, схоже, відповідає за старіння у круглих черв'яків і збільшує тривалість їхнього життя на 110 %. „Якщо в людей є щось схоже на *age-1*, то, можливо, ми й справді зможемо зробити щось грандіозне”, – зауважив він. Науковці вже визначили кілька генів (*age-1*, *age-2*, *daf-2*), що регулюють процес старіння у нижчих організмів і мають відповідники в людей.

У майбутньому, можливо, будуть швидше визначати гени, що відповідають за старіння, особливо коли кожний з нас матиме карту власного геному на компакт-диску. На той час науковці матимуть величезну базу даних з мільярдами генів, які можна буде аналізувати за допомогою комп'ютерів. Вони зможуть вивчати мільйони генів двох категорій людей – молодих й старих. Попередній порівняльний аналіз уже дав змогу виявити майже шістьдесят генів, у яких, схоже, зосереджене старіння. За допомогою комп'ютерних досліджень можна буде точно визначити, в якому саме місці відбувається це таїнство. Ми знаємо, що в автомобілі старіння відбувається передусім у двигуні, де окиснюється і згорає бензин. Так само генетичний аналіз доводить, що старіння зосереджене в „двигуні” клітини – в мітохондріях, тобто „клітинних електростанціях”. Аби зупинити старіння, науковці розпочали пошук способів пришвидшення відновлення генів усередині мітохондрій.

Можливо, до 2050 року вчені навчатися сповільнювати процес старіння різними способами. Наприклад, за допомогою стовбурових клітин, вирощування людських органів у лабораторії та генної терапії. Імовірно, люди житимуть 150 років довше. До 2100 року, можливо, науковці навчатися зупиняти старіння, активізуючи механізми відновлення клітин, і тоді люди житимуть іще довше.





## БІОЛОГІЧНИЙ ГОДИННИК

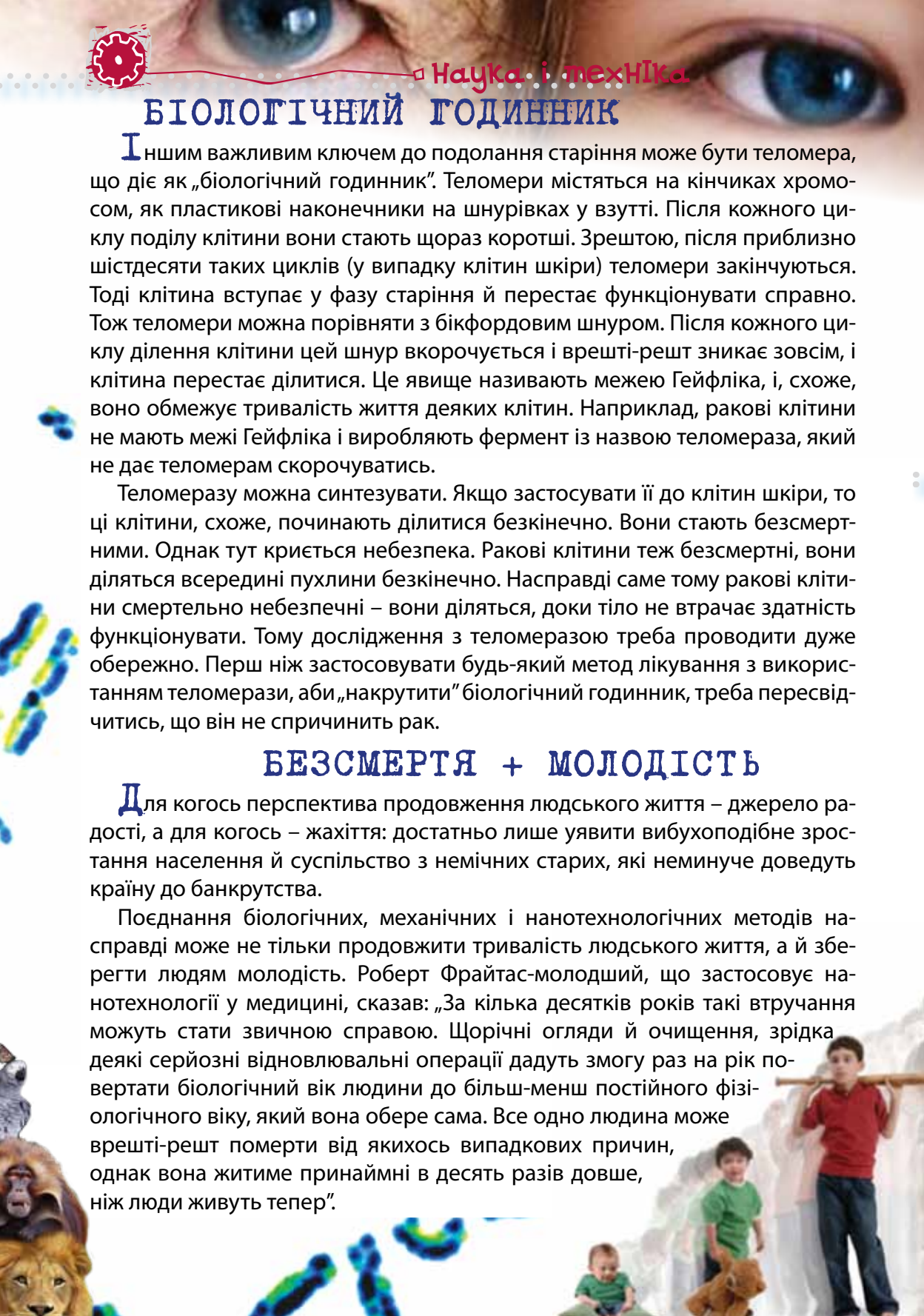
Іншим важливим ключем до подолання старіння може бути теломера, що діє як „біологічний годинник”. Теломери містяться на кінчиках хромосом, як пластикові наконечники на шнурівках у взутті. Після кожного циклу поділу клітини вони стають щораз коротші. Зрештою, після приблизно шістдесяти таких циклів (у випадку клітин шкіри) теломери закінчуються. Тоді клітина вступає у фазу старіння й перестає функціонувати справно. Тож теломери можна порівняти з бікфордовим шнуром. Після кожного циклу ділення клітини цей шнур вкорочується і врешті-решт зникає зовсім, і клітина перестає ділитися. Це явище називають межею Гейфліка, і, схоже, воно обмежує тривалість життя деяких клітин. Наприклад, ракові клітини не мають межі Гейфліка і виробляють фермент із назвою теломераза, який не дає теломерам скорочуватись.

Теломеразу можна синтезувати. Якщо застосувати її до клітин шкіри, то ці клітини, схоже, починають ділитися безкінечно. Вони стають безсмертними. Однак тут криється небезпека. Ракові клітини теж безсмертні, вони діляться всередині пухлини безкінечно. Насправді саме тому ракові клітини смертельно небезпечні – вони діляться, доки тіло не втрачає здатність функціонувати. Тому дослідження з теломеразою треба проводити дуже обережно. Перш ніж застосовувати будь-який метод лікування з використанням теломери, аби „накрутити” біологічний годинник, треба пересвідчитись, що він не спричинить рак.

## БЕЗСМЕРТЯ + МОЛОДІСТЬ

Для когось перспектива продовження людського життя – джерело радості, а для когось – жахіття: достатньо лише уявити вибухоподібне зростання населення й суспільство з немічних старих, які неминуче доведуть країну до банкрутства.

Поєднання біологічних, механічних і нанотехнологічних методів насправді може не тільки продовжити тривалість людського життя, а й зберегти людям молодість. Роберт Фрайтас-молодший, що застосовує нанотехнології у медицині, сказав: „За кілька десятків років такі втручання можуть стати звичною справою. Щорічні огляди й очищення, зрідка деякі серйозні відновлювальні операції дадуть змогу раз на рік повертати біологічний вік людини до більш-менш постійного фізіологічного віку, який вона обере сама. Все одно людина може врешті-решт померти від якихось випадкових причин, однак вона житиме принаймні в десять разів довше, ніж люди живуть тепер”.







У майбутньому продовжити тривалість життя допоможуть такі методи:

- вирощування нових органів на заміну старих, що зносилися чи захворіли, за допомогою інженерії тканин і стовбурових клітин;
- споживання коктейлю з білків і ферментів, що активізують механізми відновлення клітин, регулюють обмін речовин, „накручують” біологічний годинник і зменшують окиснення;
- застосування генної терапії, щоб модулювати гени, які можуть сповільнити процес старіння;
- підтримання здорового способу життя (вправи і здорове харчування);
- використання наносенсорів для виявлення таких захворювань, як рак, за багато років до того, як вони стануть проблемою.

Інформацію про книгу  
Мічіо Кайку ти знайдеш на  
сайті [www.litopys.lviv.ua](http://www.litopys.lviv.ua),  
[facebook.com/litopys](https://facebook.com/litopys),  
а також на сайті книги  
[kaiku.in.ua](http://kaiku.in.ua).



Дарія Біда

# Зашифровані сигнали



**П**родовжуємо озброюватися знаннями для виживання у екстремальних ситуаціях. Ось ще одна з них: ти залишився сам, поблизу немає людей. Що робити, як дати собі раду? Перш за все, не піддаватися паніці і не дозволяти страху оволодіти собою! У небі пролітають літаки, десь далеко проїжджають машини. Спробуй привернути до себе їхню увагу.

Є різні можливості подати сигнал про допомогу. Якщо день сонячний, можна скористатися блискучими об'єктами, які добре відбивають світло.

## Що потрібно:

- Дзеркало чи пряжка від пояса, металева сковорідка, горнятко або алюмінієва фольга.
- Матеріали, які відбивають сонячне проміння: фляга, годинник, бляшанка з-під газованої води, окуляри.





### Що треба робити:

За допомогою дзеркала чи блискучого предмету скеруй промінь світла в одну точку і подай сигнал SOS (три короткі спалахи, три довгі і знову три короткі). Повторюй цю послідовність спалахів якомога довше, доки буде сонячне світло (як на мал. 1). Тебе обов'язково помітять!

### Рекомендації з інструкції виживання армії США:

1. Здійснюйте часті спалахи, інакше пілот може помилково прийняти вас за ворога.
2. Не скеровуйте промінь на кабінку літака довше кількох секунд, бо можете засліпити пілота.



мал. 1



Туман, димка та погана видимість можуть перешкодити пілотові визначити місце подання сигналу. Якщо це можливо, підніміся на найвищу точку місцевості і подавай сигнали звідти. Якщо ти не бачиш літака, скеровуй сигнали в напрямку його звуку. Уночі сигнал SOS можна подавати ліхтариком.

### Інші способи сигналізації

Якщо ти загубився, використовуй все, що є під руками, щоб тебе помітили з літака чи пошукові загони. Природні матеріали – сніг, пісок, скелі, рослинність, одяг можуть стати вказівниками і передати сигнал про допомогу. Викладаючи свої знаки, ти можеш скористатися Кодом Небезпеки „Земля-повітря”.







## Символ

I

II

V

F

LL

Y

N

--->

## Послання

Серйозні поранення, потрібен лікар

Потрібна медична допомога

Потрібна допомога

Потрібна їжа і вода

Все гаразд

Так

Ні

Рух в цьому напрямку



## Сигнали тілом

## Послання

Обидві руки підняті з відкритими долонями

Мені потрібна допомога

Лежачи на землі

Потрібна негайна медична допомога

Навприсядки, з обома простягнутими руками

Приземляйтеся тут

Піднята одна рука з відкритою долонею

Усе гаразд



Мал. 2





Якщо пілот зрозумів твій сигнал, літак похитає крилами (у денному чи місячному світлі) або випустить зелену сигнальну ракету (у повній темряві). Якщо пілот не зрозумів сигналу, літак здійснить повне коло (у денному чи місячному світлі) або випустить червону сигнальну ракету (у повній темряві).



Катерина Нікішова

# ЛІНИВЦІ ПЕРІОДИЧНОЇ СИСТЕМИ

## Перші та найбільш ліниві

Як відомо, хімія – наука про речовини та закономірності їхніх перетворень. Проте є в природі елементи, яким не до вподоби всі ці перетворення. Це одноатомні інертні гази, які ще називають благородними. Слово „інертний” у перекладі з латини означає „недієвий”, „нерухомий”. Таке ж значення має назва одного з інертних газів, Аргону, але вже у перекладі з грецької. Так його охрестили 1894 року на зборах Британської асоціації природодослідників у Оксфорді, де хімік В. Рамзай і фізик Дж. В. Стретт (лорд Релей) повідомили про відкриття цього елемента. Крім офіційної назви, Аргон отримав і образливе прізвисько, що підкреслює його хімічну пасивність і вперте небажання сполучатися з побратимами з таблиці, – „хімічний мрець”. Над нещасним самотником змилювався корифей наукової фантастики Г. Веллс. У творі „Війна світів” він вигадав споку, нібито залишену на Землі марсіанами: „Спектральний аналіз<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Спектральний аналіз – метод дослідження хімічного складу різних речовин за їхнім випромінюванням.



чорного пилу свідчить про наявність невідомого нам елемента: відзначались чотири яскраві лінії у блакитній частині спектру; можливо, цей елемент утворює сполуку з аргоном...".

Лише рік потому В. Рамзай відкрив чергового хімічного ледаря – Гелій. Щоправда, раніше Гелій вже відкрили на Сонці. Відразу два астрономи з різних країн у 1868 році виявили його під час спостереження сонячного затемнення. Один з них, Дж. Н. Лок'єр, і назвав його сонячно – Гелій (від гр. „helios” – сонце). Він допоміг Рамзаю розпізнати свого старого знайомого, коли Рамзай надіслав йому проби виявленого ним газу.

Гелій відкрили за допомогою спектрального аналізу. Цікаво, що саме цей метод пізніше збив з пантелику першовідкривача Гелію. Він вирішив, що Гелій – це суміш двох газів, один з яких дає жовту лінію в спектрі, а інший – зелену. Для другого елемента він також вигадав зіркову назву – Астерій (від гр. „aster” – зірка). Однак Рамзай експериментально довів, що Гелій – це один хімічний елемент, а колір спектральних ліній залежить від тиску газу, тому немає сенсу шукати в таблиці Менделєєва Астерій – його не існує.

## Рамзай-провидець

Рамзай визначив місце Аргону і Гелію в періодичній системі хімічних елементів, за його словами, „за зразком нашого вчителя Менделєєва”. З'ясувалось, що в таблиці з'являються порожні комірки між Бромом і Рубідієм, а нижче – між Йодом і Цезієм. Так Рамзай дійшов висновку, що є й інші „ледачі” гази, і всі вони складають окрему групу хімічних елементів. Свою гіпотезу він висловив 1897 року в Торонто на з'їзді Британської асоціації наукових працівників, надихнувши хіміків усього світу на пошуки ще невідкритих газів у мінералах і мінеральних водах. І хто ж, як ви гадаєте, виявив один з передбачених газів за рік? Сам Рамзай! Він назвав його Криптоном, що в перекладі з грецької означає „секретний”, „прихований”.

Буквально за декілька днів Рамзай і його помічник М. Траверс відкрили ще один інертний газ. Цього разу їм не довелось завдавати собі клопоту, вигадуючи назву для цього елемента. Їм допоміг... 12-річний син Рамзая. Спостерігаючи спектр нововідкритого елемента, він поцікавився в батька, як зветься цей гарний газ. Рамзай відповів, що ще не вирішив. Хлопець збагнув, що елемент новий і запропонував назвати його Novum. Щоб не порушувати традицію





грецьких назв для хімічних елементів, Рамзай вирішив назвати його Неоном (гр. „новий”).

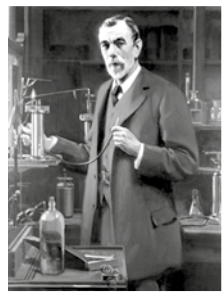
Мабуть, Рамзай і Траверс увійшли в азарт. Інакше як можна пояснити, що того ж 1898 року вони відкривають ще один новий хімічний елемент? Цей елемент вкрай рідко трапляється на Землі, в атмосфері Сонця, у складі астероїдів і комет. Можливо, з цим пов'язана його назва – Ксенон (з гр. „чужий”, „незвичний”, „нечуваний”).

Після всіх відкриттів Рамзай продовжував роздуми про місце інертних газів у періодичній системі хімічних елементів<sup>2</sup>. Він навіть обговорював цю проблему з Д. І. Менделєєвим, після чого той написав: „Якщо вважати Аргон і його супутників самостійними хімічними елементами, то їх – через нездатність утворювати ... сполуки... – варто помістити в особливу групу, так би мовити, нульову, що передує групі І-її. Всі вони є одноатомними газами. Їхні атомні ваги є проміжними між атомними вагами галогенів (VII група) і лужних металів (I група)”. Іншими словами, інертні гази за проявлену ліню в утворенні хімічних сполук заслані на нульовий рівень таблиці Менделєєва. Вперше періодичну систему хімічних елементів у такому вигляді представив Л. Еррера на засіданні Бельгійської академії наук 1900 року. А сам Менделєєв виокремив нульову групу у додатку до роботи „Спроба хімічного розуміння світового ефіру” 1902 року.

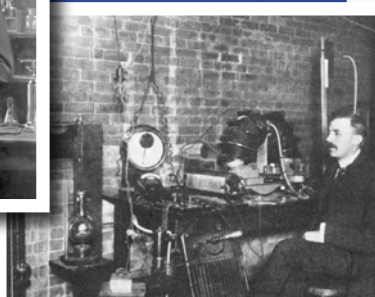
### Останній з благородних

До відкриття останнього з інертних газів – Радона – хіба ледачий не долучився! Розпочалося з експериментів А. Беккереля: він випадково забув фотопластини у шухляді стола разом із сіллю урану. Чи то через скрупульозність, чи то завдяки інтуїції учений вирішив їх проявити і з'ясував, що вони засвічені так, наче були на сонці. Беккерель доповів про загадкове випромінювання в Академії наук. Присутні там Марія та П'єр Кюрі зацікавились цим явищем і прийняли естафету дослідження. Вони з'ясували, що випромінюють самі атоми Урану. Згодом науковці з'ясували, що Торій теж випромі-





**Вільям Рамзай**



**Ернест Резерфорд**



**П'єр і Марія Кюрі**



**Фредерік Содді**

нює. Марія Кюрі назвала це явище радіоактивністю (від лат. „radio” – випромінюю, „radius” – промінь і „activus” – дієвий). Брати Жак і П'єр Кюрі винайшли пристрій для вимірювання радіоактивності: він став у нагоді під час пошуку інших радіоактивних елементів. Ці пошуки були довгими і клопіткими, та 1898 року П'єр і Марія Кюрі відкрили ще два таких елементи: Полоній і Радій. 1903 року А. Беккерель і подружжя Кюрі отримали Нобелівську премію з фізики за відкриття та вивчення радіоактивності.

П'єр і Марія помітили, що тіла поряд з радіоактивним джерелом стають радіоактивними. Резерфорд пояснив це явище тим, що відбувається щось на зразок перетікання радіоактивності, або еманація (від лат. „emanation” – витікання). Вона навіть викликає свічення (фосфоресценцію) деяких речовин. Пізніше Резерфорд і Содді (1902 року) довели, що еманація Радію є газоподібною речовиною. Резерфорд запропонував назвати цей газ Emanation (скорочення – Em). Пізніше вчені з'ясували, що еманацію утворюють не лише препарати Радію, але й Торію та Актинію. Щоб їх розрізнити, еманацію Радію назвали Radium Emanation (RaEm). Ще одну назву – Нітон (Niton), що у перекладі з латини означає „блискучий”, – запропонував Рамзай, який разом з Греєм 1908 року вперше виділив цей інертний газ у чистому вигляді та визначив його атомну вагу. Хіміки вважали цю назву невдахою, і 1923 року газ перейменували на Радон, а символ Em змінили на Rn.

*<sup>2</sup>1904 року Рамзаю присудили Нобелівську премію з хімії „на знак визнання відкриття ним в атмосфері інертних газів і визначення їхнього місця в періодичній системі”.*





## Як побороти лінощі

Отже, всі інертні гази відкриті і знайшли своє місце в періодичній системі хімічних елементів. Небажання представників нульової групи входити до складу будь-яких сполук теж пояснили: їхня зовнішня електронна оболонка повністю заповнена, ділитися електронами їм нелегко, але й на чужі електрони вони не зазіхають. Як бачимо, до звинувачення в лінощах додалось звинувачення в жадібності. З'явився жарт: „Що робить благородний газ, коли його звинувачують у жадібності? Він не реагує”. Та хіміки стали на захист репутації інертних газів і вирішили довести, що вони здатні на нормальні хімічні стосунки. І намагання науковців не були марними: поблизу абсолютного нуля гелій вступає в реакцію з металами (меркурієм, паладієм, платиною та іншими).

Справді складно цих „скнар” змусити ділитися електронами! Та знайшлася людина, якій це виявилось до снаги. Канадський хімік Нейл Бартлетт вивчав платини гексафторид і з'ясував, що ця сполука здатна забрати електрон у самого кисню! А це вкрай непросте завдання, адже кисень сам любить забирати чужі електрони, і аж ніяк не навпаки. Тоді Бартлетт замислився: чи не зможе платини гексафторид забрати електрон і в якогось інертного газу? У посудину з перегородкою вчений помістив ксенон і газоподібний платини гексафторид. Бартлетт вийняв перегородку, гази змішалися, і вмить утворилась жовта речовина. Так 1962 року була отримана перша сполука інертного газу.

Тепер називати їх інертними язик не повертається. На щастя, вчені називали їх також благородними газами за аналогією з благородними металами. А розділ хімії, що вивчає ці гази, отримав назву „хімія благородних газів”.



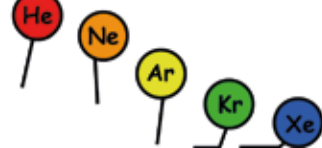
## Революція у періодичній системі

Оскільки більшість благородних газів утворюють сполуки, хіміки зглянулися на них, перемістивши з нульової групи одразу до восьмої. Це було справжньою перебудовою періодичної системи хімічних елементів! Невідомо хто першим зважився на ці радикальні зміни, але за 100 років після появи таблиці Менделєєва вона набула нового вигляду, більш логічного і відповідного до рівня розвитку тогочасної хімії.

Однак два благородних гази хоча й „переїхали” до восьмої групи, поки що не бажають за нормальних умов сполучатися з іншими речовинами: Гелій і Неон. Не будьмо з ними занадто суворими: у чистому вигляді вони не байдикують, а працюють у поті чола, не зважаючи на своє благородство. Гелієм наповнюють повітряні кулі і дитячі кульки,

### Еволюція інертних газів у періодичній системі

| 1894                     | 1895-1897                 | 1898                          | 1902                          | 1923                             | 2014                             |
|--------------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                          | 4.0<br><b>He</b><br>Гелій | 4.0<br><b>He</b><br>Гелій     | 4.0<br><b>He</b><br>Гелій     | 2 4.0026<br><b>He</b><br>Гелій   | 2 4.0026<br><b>He</b><br>Гелій   |
|                          | 20<br>?                   | 19.9<br><b>Ne</b><br>Неон     | 20.183<br><b>Ne</b><br>Неон   | 10 20.2<br><b>Ne</b><br>Неон     | 10 20.183<br><b>Ne</b><br>Неон   |
| 38<br><b>Ar</b><br>Аргон | 38<br><b>Ar</b><br>Аргон  | 38<br><b>Ar</b><br>Аргон      | 39.948<br><b>Ar</b><br>Аргон  | 18 39.98<br><b>Ar</b><br>Аргон   | 18 39.948<br><b>Ar</b><br>Аргон  |
|                          | 82<br>?                   | 81.80<br><b>Kr</b><br>Криптон | 83.80<br><b>Kr</b><br>Криптон | 36 82.92<br><b>Kr</b><br>Криптон | 36 83.80<br><b>Kr</b><br>Криптон |
|                          | 128<br>?                  | 128<br><b>Xe</b><br>Ксенон    | 128<br><b>Xe</b><br>Ксенон    | 54 130.20<br><b>Xe</b><br>Ксенон | 54 131.30<br><b>Xe</b><br>Ксенон |
|                          |                           |                               | 222<br><b>Em</b><br>Еманация  | 86 222<br><b>Rn</b><br>Радон     | 86 (222)<br><b>Rn</b><br>Радон   |



## Будова атома

а Неон „працює” у рекламному бізнесі та підсвічує численні рекламні вивіски.

Щодо Аргону, то його сполуку всупереч „бездіяльній” назві елемента і на підтвердження космічних вигадок Г. Веллса 2013 року виявили в космосі. Вивчаючи за допомогою космічної обсерваторії „Гершель” склад пилу Крабоподібної туманності, науковці зафіксували в спектрі нові яскраві лінії. Виявилось, що це випромінювання атомів Аргону та йонів сполуки Аргону і Гідрогену. Аргон гідрид – це перша сполука благородного газу, виявлена в космічному просторі. У зв'язку з цим відкриттям вчені висунули нові гіпотези щодо процесу завершення еволюції масивних зір, які ще належить перевірити. Можливо, благородні гази ще не раз здивують нас!

## Свічення в розряді

$t_{\text{кип}}, ^\circ\text{C}$  \_\_\_\_\_  
 $t_{\text{пл}}, ^\circ\text{C}$  \_\_\_\_\_

| Свічення в розряді |                                                                                     | $t_{\text{пл}}, ^\circ\text{C}$ | $t_{\text{кип}}, ^\circ\text{C}$ | Вміст у 1 м <sup>3</sup> повітря, см <sup>3</sup> |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>Гелій</b>       | He                                                                                  | -272                            | -269                             | 5,2                                               |
| <b>Неон</b>        | Ne                                                                                  | -249                            | -246                             | 18,2                                              |
| <b>Аргон</b>       | Ar                                                                                  | -189                            | -186                             | 9340                                              |
| <b>Криптон</b>     | Kr                                                                                  | -157                            | -153                             | 1,1                                               |
| <b>Ксенон</b>      | Xe                                                                                  | -112                            | -108                             | 0,09                                              |
| <b>Радон</b>       |  | -72                             | -62                              | $6 \cdot 10^{-16}$                                |

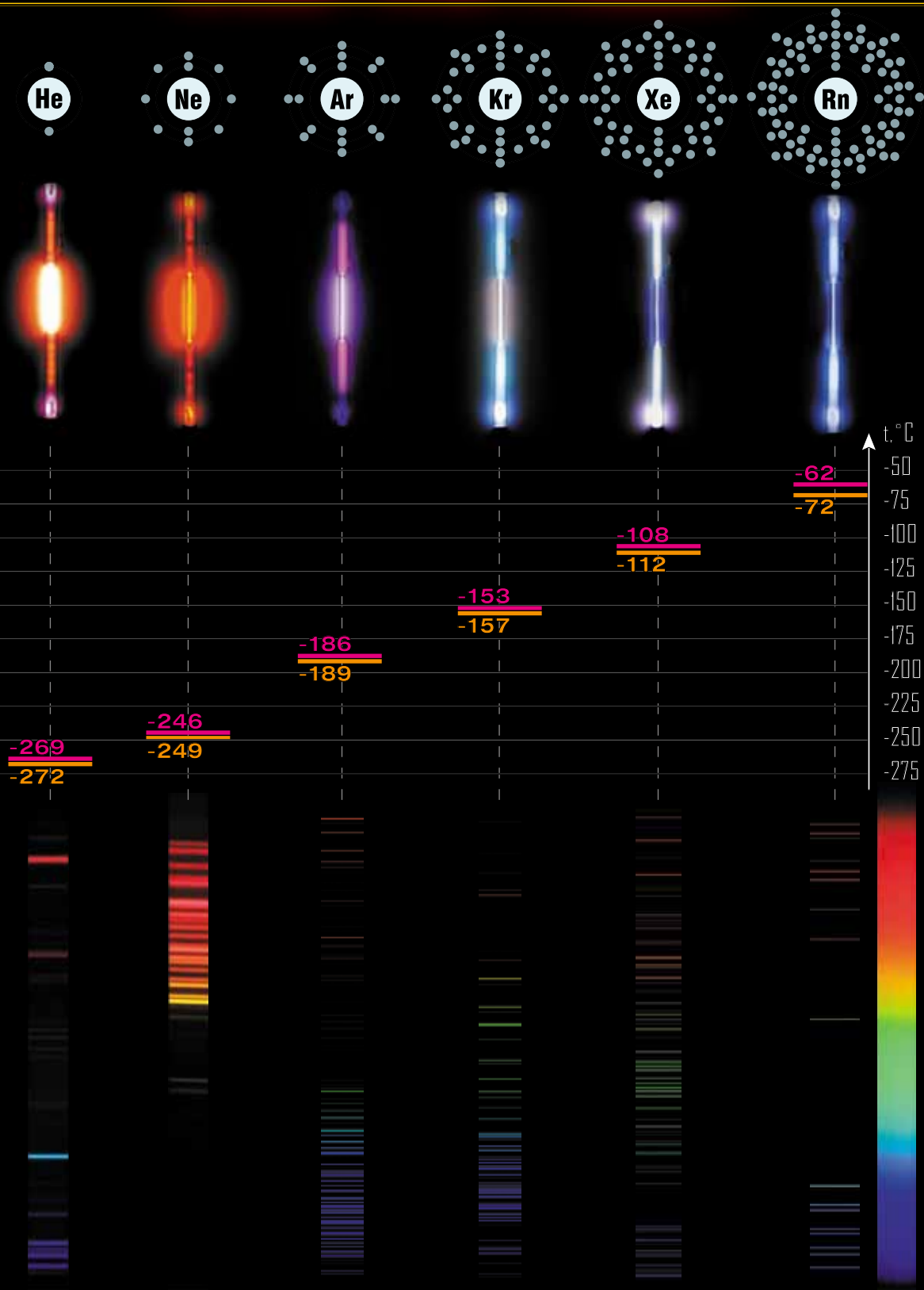
## Спектр випромінювання



Перевір, наскільки добре ти тепер розумієшся на інертних газах. Заходь на наш сайт [www.kolosok.org.ua](http://www.kolosok.org.ua) і зареєструйся для участі у природничій грі „KOLOSOK-ONLINE”. Рубрику „Інертні гази” ти знайдеш серед тестових завдань для вікової категорії 9–11 класи. Але запрошуємо усіх юних хіміків незалежно від віку спробувати свої сили!



# ІНЕРТНІ ГАЗИ





Жак-Ів Кусто – знаменитий французький дослідник Світового океану, фотограф, режисер, винахідник, автор багатьох фільмів і книг.

Жак-Ів Кусто, Ів Пакале

# Найближчі родичі верблюда

**У** Південній Америці родина Верблюдових представлена двома дикими видами (гуанако і вікунья) і двома одомашненими формами (лама і альпака). Гуанако – довговухі пальцехідні верблуди без горбів – мешкають на високогірних плато і в пампасах, в екваторіальних і тропічних лісах вони не водяться.





Південноамериканських родичів верблюда гуанако людям не вдалося одомашнити, на відміну від їхніх близьких родичів лам.

Гуанако (*Lama guanicoe*) розповсюджені від південного Перу до Вогняної Землі. Вони не піднімаються вище, ніж на 4000 м, вікунья ж, навпаки, нижче цієї висоти не опускається. У такий спосіб обидва види ділять природні біотопи латиноамериканських гір і рівнин.

Гуанако уникають скель і крутих схилів і ніколи не заходять у ліси, все життя проводять на злакових пасовищах під відкритим небом. Вони тримаються невеликими групами по 4–10 самок на чолі з вожаком-самцем. Самці без гарему групуються у стада по 15–25 особин. Дарвіну під час його подорожі Патагонією траплялися стада, які налічували понад 500 особин. Сьогодні такого вже не побачиш.

Гарем формується після жорстких сутичок між самцями, які інколи мають масу понад 100 кг. Самці завдають один одному глибокі укуси гострими різцями і кликами. Переможець, зібравши гарем, ревно охороняє своє сімейне гніздечко: поки самки харчуються, він стоїть на сторожі. У такого стада є своя територія, куди



Зверху ліворуч: лама – *Lama guanicoe glama*  
Зверху праворуч: вікунья – *Vicugna vicugna*  
Центр: альпака – *Vicugna Pacos*  
(раніше класифіковані в рід Лама)  
Внизу: двогорбий верблюд – *Camelus bactrianus*







не допускаються інші гуанако. Трапляється, однак, що самотні самки проникають в уже сформований гарем. Встановлення територіальних меж гаремів з екологічної точки зору має дуже велике значення: завдяки таким межах вдається уникнути перенаселення пасовищ і виснаження ґрунтів у цьому доволі вразливому природному середовищі.

Самки всередині клану дотримуються доволі строгих правил поведінки. Якщо одна самка підходить занадто близько до іншої, то вона ризикує отримати удар копитом або щонайменше достатньо відчутний плювок. З метою самозахисту плюються усі представники роду Лама. Вони харкають у недруга сумішшю слини і носового слизу і, скориставшись його розгубленістю, ховаються в укриття.

Якщо стаду загрожує серйозна небезпека, самець видає пронизливий свист. Усі самки збираються попереду нього і кидаються навтьоки, а він прикриває їхні тили.





Гін у гуанако припадає на літні місяці – з листопада до лютого. Наступної весни кожна самка приносить одне маля, яке буквально за півгодини після народження встає на ноги і вже здатне пересуватися.

Гуанако, як і володарів цінного хутра вікуньїв, знищували впродовж багатьох віків. Вже інки влаштовували на них облави, щоб добути м'ясо і шкіру. Але лише з прибуттям білих становище стає загрозливим. Європейці особливо зацікавилися молодняком (вони охрестили його словом чуленгос) – у молодих тварин шерсть м'якша і шовковистіша, а отже, і торгівля їхніми шкурами більш прибуткова. З настанням літа робітники сідали коней і вирушали на полювання на гуанако, озброївшись міцними шнурками з кулями на кінцях (боласами)... Вівчарі теж стріляли в гуанако, лише побачивши їх, – вони стверджували, що гуанако передає худобі різні хвороби. У багатьох місцях гуанако зникли повністю. І якщо вони все-таки вижили, то це лише завдяки створенню заповідників і проживанню у важкодоступних і малонаселених районах.







Жива природа

Олена  
Крижановська

РОСЛИНИ-ПРИБУЛЬЦІ

# ФЕЙХОА – ДАРУНОК ФЕЙ





У жовтні та в грудні на ринку з'являються незвичайні овальні ягоди із жорсткою зеленою шкіркою та прозоро-білою кисло-солодкою м'якоттю. Ці непоказні, дрібні та неяскраві прибульці з тропіків приховують багато таємниць, а їхня назва схожа на ім'я казкової феї – фейхоа.

На батьківщині фейхоа, у Південній Америці, їх називають „кечуа” і вважають прибульцями з неба, дарунками зоряної богині Оріяни. Індіанці ласували „зоряними ягодами” здавна і вважали, що кечуа додає людям сили, щоб швидко будувати величні храми або перемагати ворогів. Індіанці ревно берегли таємницю „зоряних ягід”, тому світ познайомився з фейхоа лише наприкінці XIX сторіччя. Тоді ж фейхоа назвали на честь їхнього першовідкривача Жоао да Сильва Фейжо, директора музею історії природознавства, який знайшов раніше невідому рослину на півдні Бразилії. Латиною його португальське прізвище звучить „фейхо”.

Отже, фейхоа (*Feijoa*) – на честь Фейжо, або Акка Селлова (*Assa sellowiana*) – на честь німецького натураліста Фрідріха Зелло, – це вічнозелене невисоке дерево або великий кущ з родини Миртові.

Бразильських „гостей”, вартих того, щоб про них складали чарівні казки, спершу вирощували у Європі лише як декоративні рослини задля великих гарних ароматних квітів – білих, з рожевою серцевиною. Але з часом європейці зрозуміли, що головне багатство фейхоа – ягоди. Плоди фейхоа кислі, але приємні на смак, з рекордно високим вмістом Йоду та іншими корисними мікроелементами та вітамінами.

Йод відіграє дуже велику роль у нашому організмі. Коли у щитовидній залозі людини достатньо Йоду, ми активні, спокійні та розумні. Але якщо баланс порушується, щитоподібна залоза, „диригент



## Жива природа

усього організму", виходить з ладу, і починаються серйозні проблеми і з тілом, і з розумом. Щоб поновити цей баланс, дуже важливо їсти продукти, які містять природний

Йод: морську капусту, волоські горіхи, морепродукти. Для тих, у кого алергія на морепродукти, особливо стає в пригоді фейхоа. З тієї ж причини „зоряні ягоди” можна давати навіть маленьким дітям. Вміст Йоду у зрілих плодах сягає від 2–4 мг на 1 кг свіжих ягід, залежно від того, де вирощували фейхоа. Якщо дерева росли поблизу моря, вміст Йоду набагато більший. А добова доза Йоду для дорослої людини – приблизно 0,15 мг, і 2–3 ягідки фейхоа цілком задовольняють цю потребу.

Окрім Йоду, ягоди фейхоа містять корисні вуглеводи, органічні кислоти, мікроелементи, вітаміни групи В, зокрема РР (В<sub>3</sub>), та вітамін С. Тому вони незамінні у холодний сезон, коли великий ризик застудитися чи захворіти на грип.

На смак фейхоа нагадує суміш суниці, ківі та лимону, звідси й інша назва – суничне дерево. Дехто помилково вважає, що цю ягоду вивели штучно, шляхом гібридизації ананасу та суниці. Але фейхоа – дарунок природи. Якщо хто й чаклував зі смаком „зоряних ягід”, то це феї, а не вчені ☺.

Вживають фейхоа здебільшого свіжими. Дехто полюбляє їх разом із шкіркою, дехто чистить шкірку, але варто знати, що корисних мікроелементів у шкірці фейхоа навіть більше, ніж у м'якоті. Якщо ви розрізаєте ягоди і вибираєте м'якоть ложечкою, шкірку не викидайте! Висушіть її та заваріть чай. І мало хто знає, що не лише плоди, а й квіти фейхоа можна їсти!

З того часу, як фейхоа завоювало спочатку Європу, а потім і весь світ, його вирощують скрізь у тропіках та вологих субтропіках: у Криму, на Кавказі, в Середній Азії, в Австралії, на Сицилії, у країнах Південної Америки, звідки й походить ця рослина. Тут з фейхоа варять компоти, лимонади, джеми, начиняють пироги та додають свіжі ягоди в салати. Але найкрупніші в світі плоди фейхоа виростають... Де б ви думали? У Новій Зеландії, де немає природних шкідників фейхоа, і ніщо не заважає їхньому росту.

У домашніх умовах теж можна виростити суничне дерево. Виїміть насіння зі стиглого плода, кілька днів підсушіть та посадіть у пухкий ґрунт. Якщо буде достатньо тепла, вологи та світла, фейхоа на 6–7-й рік дасть плоди навіть без щеплення. Щеплена рослина починає плодоносити вже на 3-му році життя, щоправда плоди, вирощені у горщику, будуть маленькі, але матимуть усі корисні властивості і в сезон будуть завжди свіжими.





Стиглі фейхоа не можна довго зберігати: впродовж кількох днів м'якоть темніє та кисне, тому ягоди збирають та продають ще зеленими.

Розпізнати стиглу ягоду легко: її м'якоть найсмачніша, світла та майже прозора, як желе. М'якоть недозрілих ягід кисліша та біла. Дуже м'які ягоди з чорними боками вже перезріли, такі краще не купувати.

Крім вітамінів та Йоду, ягоди фейхоа багаті на антиоксиданти, які захищають організм від стресу, та пектини. „Зоряні ягоди” понижують тиск, очищують судини, запобігають атеросклерозу. Фейхоа вживають у дієтичному харчуванні, для покращення настрою та виходу з депресії, підвищення імунітету, профілактики хвороби шлунку та нирок.

Єдиний недолік дарунку фей – той, з яким стикнулася Попелюшка: недовговічність дива. Сезон, коли дозрівають плоди, минає дуже швидко, а ягоди зберігаються лише кілька днів. Щоб фейхоа не пропали, свіжі ягоди можна перетерти з цукром або медом та зберігати у холодильнику. Нехай диво триває якомога довше!







« Жива природа »

ПЛОДИ І НАСІННЯ

# Марія Надрага ЕФІРООЛІЙНІ КУЛЬТУРИ

## Які вони, ефіроолійні рослини?

Серед великого різноманіття рослин, плоди та насіння яких використовує людина для своїх потреб, чільне місце посідає група ефіроолійних культур<sup>1</sup>. До них відносяться добре знамі в Україні кмин та фенхель, менш відомі аніс та ажгон. Однак переважно ефірні олії накопичуються не лише у плодах та насінні, але й у інших вегетативних та генеративних органах рослин (пагонах, листках, квітах, кореневищах, бульбах тощо). Разом з ефірними оліями рослини зазвичай накопичують і звичайні (жирні) олії<sup>2</sup>. У цьому випадку жирна олія є побічним продуктом і її вилучають після одержання ефірної олії.

<sup>1</sup>Часто ефіроолійні культури відносять до ширших груп олійних чи технічних культур.

<sup>2</sup>Розповідь про олійні культури читай у статті Марії Надраги „Олійні культури” у журналі „КОЛОСОК” № 8/2013.



Ефірні олії накопичуються в спеціальних структурах на поверхні вегетативних органів рослин (в залозах різноманітного типу і будови), а також всередині рослин (у спеціальних секреторних клітинах, вмістилищах, каналах тощо). Різні частини рослин накопичують ефірні олії в неоднакових кількостях. Найбільше ефірних олій рослини запасують влітку, особливо ті, які ростуть у теплих і вологих поясах земної кулі. Кількість та хімічний склад ефірних олій у рослинах залежить від фази розвитку (цвітіння, плодоношення), клімату, висоти над рівнем моря тощо. Склад ефірних олій залежить також і від виду рослини, екологічних та погодних умов вирощування рослини, способів збирання та умов зберігання сировини.

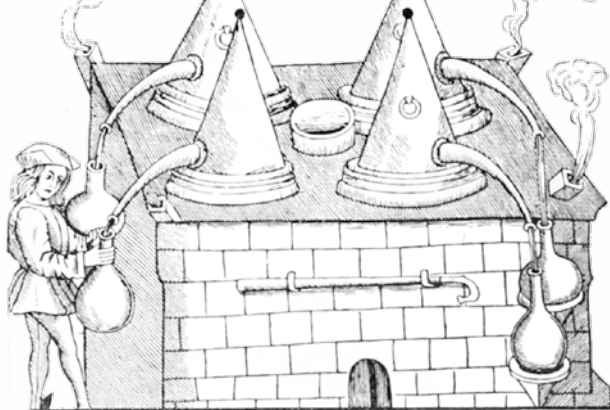
Рослини, що містять ефірні олії, поширені практично в усіх кліматичних зонах Землі. Найбільша кількість таких видів належать до родин Губоцвітих, Зонтичних та Складноцвітих.

## Навіщо рослинам ефірні олії?

**В**продовж багатьох віків людина намагалася розгадати секрет ароматичних речовин та їхнє значення для рослин. Виявляється, у рослинних організмах вони виконують багато функцій, зокрема, регенераційну. Ці леткі субстанції сприяють загоєнню пошкоджених ділянок пагонів, листків тощо. Ефірні олії відлякують рослиноїдних тварин, підвищують стійкість рослин до різноманітних захворювань, посухи та пекучих сонячних променів. Помітивши антимікробні дії ефіроолійних рослин, люди здавна інтенсивно використовують їх для лікування різноманітних захворювань, бальзамування померлих та предметів вжитку, дезінфекції приміщення тощо.







## Що таке ефірні олії?

За складом і хімічною будовою ефірні олії є сумішами різноманітних органічних сполук: вуглеводнів різного ступеню насиченості, спиртів, фенолів, альдегідів, кетонів тощо. Вони надзвичайно леткі і мають сильний аромат, пекучі на смак, майже нерозчинні у воді, але добре розчинні у спирті, смолах, бензині, хлороформі, ліпідах, меді, молоці тощо. За кольором ефірні олії переважно прозорі (безбарвні), зрідка – жовтуваті, темно-коричневі, червоні, зелені й темно-зелені. Ефірні олії дуже нестійкі і під дією світла, вологи, кисню, температури змінюють свій колір, запах і хімічний склад. Ефірні олії – дуже активні субстанції. Це леткі й горючі речовини з низькою температурою займання. Слід уникати вдихання їхніх висококонцентрованих парів і контакту зі шкірою<sup>3</sup>. Іноді за неповного згоряння ефірних олій (в ароматичних паличках, курильницях, ладанках тощо) утворюються канцерогени та інші шкідливі речовини. Внутрішнє застосування ефірних олій допустиме тільки у складі харчових продуктів (напоїв, кондитерських виробів) або в спеціальних фармацевтичних препаратах (валідол, кропова вода тощо)<sup>4</sup>.

Ефірні олії людство навчилася отримувати ще 5 000 років тому, про що свідчать археологічні знахідки на території Месопотамії. Вони пов'язані з цивілізаціями друїдів та шумерів. У глибину віків сягає історія видобування ефірних олій у таких країнах, як Китай, Індія, Персія, Єгипет та інші. Однак впродовж п'ятитисячолітньої історії секрет отримання ефірних олій було втрачено, і повторне винайдення методу їх одержання відносять до X–XI ст. н. е. у Китаї. Історики вважають, що батьком методу парової дистиляції є видатний арабський вчений та лікар Авіценна.

<sup>3</sup>Це не стосується спеціального терапевтичного призначення у медицині та ароматерапії, а також помірнього використання у парфумерії та харчових продуктах.

<sup>4</sup>Ефірні олії за способом добування поділяються на природні та синтетичні. Лікувальні властивості має лише природна (натуральна) ефірна олія. Натуральна ефірна олія містить від 200 до 800 компонентів (залежно від виду рослини, з якої добута). Синтетична ефірна олія – це продукт фракції нафти або кам'яновугільної смоли.





## Де використовують ефірні олії?

**Е**фірні олії використовують у фармацевтичній (медичні препарати та лікарські засоби), харчовій (ароматизатори продуктів), хімічній (розчинники), парфумерній, миловарній, тютюновій та інших галузях промисловості.

В Україні найпоширенішими ефіроолійними культурами є коріандр, аніс, фенхель, ммин, м'ята перцева, троянда ефіроолійна, лаванда, шавлія мускатна. Серед цих рослин леткі олії у високих концентраціях накопичують у своїх плодах та насінні ммин, коріандр, фенхель, аніс. Загальна площа посівів ефіроолійних культур в Україні приблизно 40 тис. га.

## ЩЕ ЦІКАВО

До складу ефірної олії анісу (*Pimpinella anisum*) входить анетол, який використовують у медицині, парфумерії, лікоро-горілчаному виробництві, в харчовій промисловості. За запахом та складом анісова олія надзвичайно схожа на олію бодяну (*Illicium verum*).



Плоди кмину (*Carum carvi*) мають приємний пряний смак, завдяки чому їх використовують у кулінарії, консервній промисловості, для спеціальних сортів хліба, в різних соліннях тощо.

В плодах коріандру (*Coriandrum sativum*) міститься від 0,8 до 1,6 % ефірної олії, основною складовою частиною якої є спирт ліналоол (60–80 %). Саме він є вихідним продуктом для синтезу ряду ароматичних речовин із запахом лимона, троянди, фіалки, конвалії та інших, які використовуються в парфумерно-косметичній та харчовій промисловостях. У насінні коріандру міститься від 18 до 28 % жирної олії, яку використовують у миловарній і текстильній промисловостях, а також у поліграфічному виробництві. Насіння коріандру застосовують у харчовій промисловості як пряну приправу для консервування риби, соління огірків тощо.

Ефірну олію фенхелю (*Foeniculum vulgare*) та її основний компонент анетол (50–60 %) використовують у харчовій, парфумерно-косметичній і фармацевтичній галузях промисловості. Плоди фенхелю як пряну приправу застосовують у кулінарії і виробництві консервів. Знежирені плоди фенхелю містять 18–22 % протеїну і використовуються для годівлі худоби.

В ефірній олії ажгону чи індійського кмину (*Trachyspermum ammi*) міститься 40–55 % тимолу, який має сильні бактерицидні і протиглісні властивості. Використовується в парфумерній і фармацевтичній промисловостях та як приправу в національних кухнях, зокрема туркменській.



# Найбільш вживані ефіроолійні культури в Україні

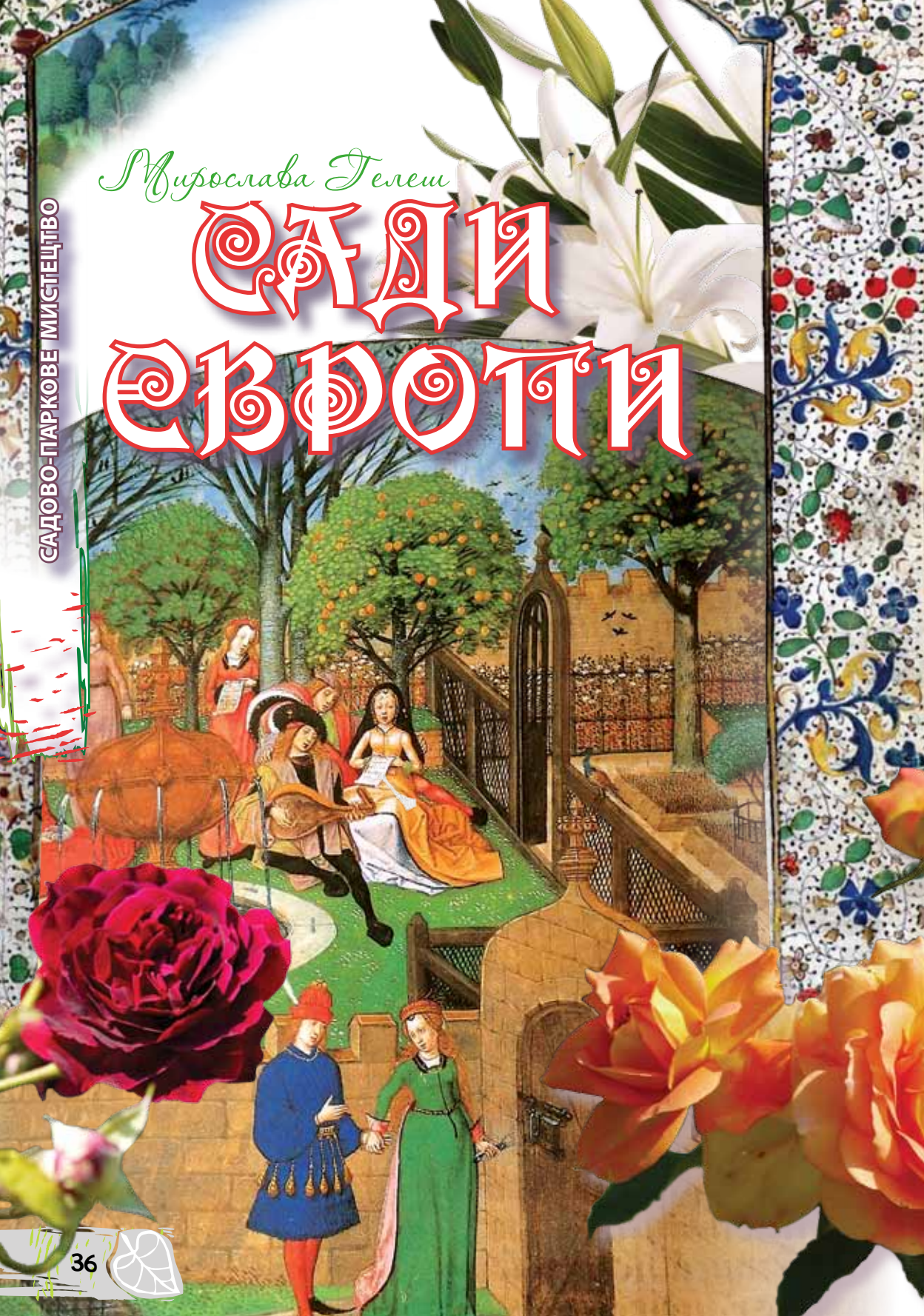


- вся рослина
- насіння
- корінь
- стебло
- листя
- квіти
- квітучі вершечки
- плоди
- цедра



Михрослава Телеш

# САДИ ЕВРОПІ





Садове мистецтво Європи розвивалося у тісному взаємозв'язку з ідеями, епохами та напрямками відповідних епох. Тому серед європейських садів виокремлюють сади Середньовіччя, сади Ренесансу, сади Бароко тощо.

### Середньовічні сади, або територія, відгороджена від гріха

У середньовічній Європі сади облаштовували переважно при монастирях та замках і сформували їх під впливом пануючої тут релігії – християнства. Монастирські сади розміщували у внутрішніх двориках. Вони слугували місцем для медитації та духовних роздумів і символізували рай, тому їх часто називали райськими садами, або садами Богоматері.

Усі без винятку середньовічні сади були оточені спеціально зведеним муром, наприклад, стінами замку чи монастиря. Таке відмежування мало глибоко символічний характер. За християнськими переказами перші люди (Адам та Єва) вчинили гріхопадіння і були вигнані з раю. Тому середньовічний сад як символ раю відгороджували від гріхів зовнішнього світу.

Структура середньовічних садів теж підпорядковувалась релігії. Прямокутна ділянка саду була розділена хрест-навхрест на чотири частини вузькими стежками з колодязем або невеличкою водоймою посередині. Інколи замість водойми у центрі висаджували велике дерево або декоративний кущ.

Рослини, що росли в саду, мали алегоричний зміст. Білі лілії символізували чистоту Божої Матері, вогненні лілії – людське втілення Христа, червоні троянди – любов до Бога, білі – печаль Богородиці, виноград – пізнання добра і зла, яблуня – гріхопадіння перших людей і їхнє спасіння Христом.



Сади при замках та монастирях були утилітарними: в аптекарських вирощували лікарські рослини, в кухонних – овочеві та ароматичні культури.

У пізньому Середньовіччі замкові сади трансформувалися у так звані потішні (розважальні) сади – місця побачень закоханих, усамітнення та відпочинку на лоні природи. У такому саду танцювали, співали, вели бесіду. Планування саду було таким самим, він ділився стежками на прямокутники, кожен з яких мав своє функціональне призначення (галявина, квітник, посадка кущів чи фруктових дерев). Популярний у той час прийом садового будівництва – лабіринт, ділянка із звивистих садових стежок, оточених стриженими чагарниками. Такі лабіринти традиційно символізували блукання душі у тенетах гріха та пошуки нею світла істини. Цей прийом був запозичений у храмах, де по викладених кольоровим камінням мощеннях у формі лабіринту богомольці проповзали на колінах, щоб не вдаватися до далеких паломницьких подорожей.







## Сади Ренесансу, *або повернення до золотой епохи*

Сади епохи Відродження, що прийшли на зміну середньовічним, встановили внутрішній зв'язок з античністю. Створюючи сади, люди нової доби намагалися повернутися у золотий вік – вік античності.

У ренесансних садах головну роль відігравала архітектура: палаци, гроти, античні скульптури. Сад був частиною палацового комплексу, а тому основне завдання архітектора – гармонійно поєднати їх між собою. Скульптура втратила своє попереднє сакральне значення, але вона створювала відчуття історичного часу і свідчила про міфологічну вченість, яка на довгі віки стала ознакою культури та освіченості.

Велике значення у ренесансних садах мала вода. Різноманітної форми фонтани створювали ефект рухомості скульптурних груп. Завдяки фонтанам скульптури наче оживали.

Сади при маєтках знаті облаштовували у вигляді терас. В основі планування знову ті ж прямі лінії і строго раціональна система пропорцій. Обгороджені стінами та відокремлені від оточуючого середовища, ці сади були невеликі і замкнені, а квітники нагадували чудернацькі вишивки.

Першість в облаштуванні садів того часу утримувала Італія, тому сади епохи Ренесансу називають італійськими садами. У цей період виникло декілька знаменитих парків, краса, велич та довершеність яких милує око відвідувачів і нині. Це всесвітньо відомі сади маєтків Медичі, Фарнезе, Ланте, д'Есте та сади Ватикану.





*Сад вілли Ланте*

На віллі Ланте (неподалік від Риму) розташований один із найзнаменитіших італійських садів, оспіваний поетами і художниками та описаний у всіх підручниках з ландшафтної архітектури. Магія та пишність прекрасних фонтанів з водними партерами і скульптурами, регулярні боскети з вічно-зелених рослин у поєднанні з чудовою архітектурою вражають відвідувачів у будь-яку пору року. Сад вілли Ланте є одним з найдосконаліших садів доби Відродження.

Не менш вишуканими є сади вілли д'Есте, фонтани якої справляють приголомшливе враження навіть у багатій на видовища Італії. Тут скрізь вода: тече, дзюркотить, здіймається вгору, вибризкує струменями, співає! Так-так, саме співає! Прикладом майстерного поєднання музики та води є фонтан Органа. Чому водограй так називається, ви напевне вже здогадались. Стікаючи у круглу водойму, вода змушує коливатися повітря в органних трубах, і фонтан звучить. Казкову красу саду доповнюють балюстради та вигнуті сходинок, по мармурових перилах яких стікає вода. Все це нагадує чудову декорацію до театральної вистави. Сад маєтку д'Есте став взірцем для справжніх садів бароко.











## Сади Бароко,

*або сад як місце для витівок*

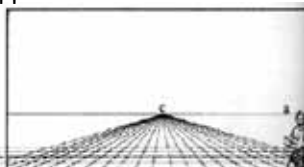
Стилістичну різницю між ренесансним і бароковим садом вловити важко, вони досить схожі. Надалі основним елементом у плануванні саду є строга геометрія. Як і раніше, естетика саду підпорядкована архітектурі, але це вже інша архітектура – динамічна та вишукана. Характерним є захоплення малою архітектурою: павільйонами, гротами, бельведерами, вазами, балюстрадами. Всі ці споруди такі ж значні, як і рослини.

Вода й надалі цариця саду. Вона не лише голосно шумить, але й реве, співає і гудить, бо приводить в дію спеціальні пристосування у фонтанах.

Популярні так звані садові театри у вигляді напівкруглої стіни з нішами, прикрашеними статуями і фонтанами. Часто ці театри і справді слугували декорацією, на їхньому фоні розігрували вистави, влаштовували концерти.

Рослини у бароковому саду милують око не лише своєю природною красою. У цей час особливої популярності набуває фігурна стрижка. Із зелені створювались вишукані аркади, колони, ніші, вази, ба навіть фігури тварин і людей.

Серйозність ренесансних садів доповнює барокова веселість. Гостей такого саду намагалися не лише вразити багатством, оригінальністю задуму і смаком власника. Їх обов'язково дивували і смішили різноманітними садовими витівками: створювали облудні перспективи, ілюзію продовження алей, потаємні лавки, фонтани-сюрпризи. Один із мандрівників так описував барокові витівки: „Остерігайтеся прогулянок у садах – тут безліч фонтанів, які несподівано обливають відвідувачів водою. Всередині фонтанів є потаємні кімнати з віконцем, і господар досхочу може потішитися, несподівано з'являючись або вигукуючи з вікна”.







## Кому позаздрив король-Сонце?



**П**рекрасним взірцем барокового саду з елементами нового художнього стилю – класицизму – є Версаль. Однак мало хто знає, що ідея створення Версалю виникла після того, як король Франції Людовік XIV побував у маєтку Во-ле-Віконт свого міністра фінансів Ніколя Фуке. Для реалізації задуму архітектора Фуке довелося перемістити величезну кількість землі, щоб спланувати майже горизонтальну місцевість з незначним ухилом від палацу. Завдяки цьому досягнуто вражаючого ефекту – грандіозної панорами маєтку Во-ле-Віконт.

17 серпня 1661 року міністр розпочав гучне свято на честь завершення будівництва. Надмірна велич та розкіш замку і саду так шокували короля Франції Людовіка XIV, що він відмовився від запрошення переночувати у замку. Заздрість людська не знає меж, а тим паче – королівська: після

святкування службова кар'єра власника маєтку Ніколя Фуке назавжди завершилася. Проте саме ця, не найкраща з людських якостей, стала поштовхом для будівництва знаменитого Версалью.

Час пливе швидко, але парковий комплекс Во-ле-Віконт і нині вабить зір незрівнянними візерунками партерів та дивовижними формами підстрижених дерев. І хтозна, чи побачили б ми колись палацово-парковий ансамбль Версаль, якби не його прекрасний попередник – парк Во-ле-Віконт.

Найвідоміший парк світу Версаль (1661–1700) – плід нестримної фантазії архітектора Андре Ленотра і витонченого смаку Людовіка XIV. Парк, створений на штучно вирівняній місцевості, вражає своєю величчю. Роль природи у Версальському парку другорядна, у ньому домінують скульптури та палац. Усі шляхи Франції вели до короля-Сонця, тому до палацу сходяться всі алеї. Навіть водний канал зорієнтований так, що створює ефект сонячного проміння. Сувора симетрія парку заворює. Основним стрижнем геометрії парку слугує поздовжня вісь, яка співпадає з головною алеєю. Поперечні діагоналі та радіально-променеві алеї створюють зірчастий малюнок, дерева і кущі мають правильну геометричну форму. Парадний характер парку підкреслюють безкінечні перспективи та відкриті простори. Численні водні партери, наче величезні дзеркала, розширюють простір, наповнюючи його світлом. Квітники мають складний симетричний малюнок із завитків, овалів, кругів, квадратів.

Регулярний французький парк втілював віру в людину, символізував підпорядкованість природи законам розуму. Творіння Андре Ленотра вражало уяву іноземців, а тому володарі багатьох держав хотіли мати у своїх країнах аналогічні Версалі. Найвідоміші парки в стилі Ленотра – Сансусі і Ліндерхоф (Німеччина) та Петергоф (Росія).

*Фонтан дракона і Нептуна у Версалі*





Людовік XIV







Валерій Старощук

# ТАЄМНИЦЯ ПІВІСЬКОГО СКЛА







**Н**а заході Єгипту в лівійській пустелі на території у десятки квадратних кілометрів люди здавна знаходили прозорі камені – лівійське скло. Умільці полірували його і навіть плавили, виготовляючи чудові прикраси. У лівійській пустелі розкидані купи гострих уламків з майстерень кам'яної доби. Їхній вік майже 100 тис. років. У музеях і приватних колекціях усього світу зібрані десятки виробів цих майстерень: скребки, ножі, сокири.

Давні єгиптяни теж виготовляли прикраси з лівійського скла. Найвідоміше з них – намисто Тутанхамона. Центральний фрагмент намиста – символ родючості скарабей, виготовлений з великого уламку лівійського скла. Ще 1999 року італійські геологи дослідили хімічний склад скарабея і дійшли висновку, що він виготовлений з природного вулканічного скла пустельного походження. Це найчистіше природне скло з силіціуму діоксиду ( $\text{SiO}_2$ ) у світі. Вміст кварцу в ньому – 98 %. Таке скло можна було знайти лише у Великому Піщаному озері на сході Сахари, за 800 км від Каїру. Сучасні ювеліри не поступаються давнім майстерністю: вони створили сотні виробів з цього каменю.

Учені давно зацікавилися походженням лівійського скла. Одна з гіпотез стверджує, що 28 млн років тому метеорит розміром 30 м зі швидкістю 20 км/с увірвався в земну атмосферу. Він вибухнув у її щільних шарах, що спричинило виділення великої кількості теплоти. Потужність вибуху була така ж, як двох мегатонних водневих бомб. Розжарене до 2000 °C повітря ринулося на земну поверхню і розплавляло пісок на площі у сотні квадратних кілометрів, наче цукор над газовим пальником. Але цю гіпотезу невдовзі піддали сумніву.

Намисто Тутанхамона





## ЩО Ж ТАКЕ КАМІНЬ „ГІПАТІЯ”?

І ноді серед скла знаходили чорні камені, схожі на кристали алмазу. Один з таких „кристалів” знайшли 1996 року і назвали на честь Гіпатії Олександрійської – першої жінки-математика, астронома і філософа. На жаль, до нас не дійшли праці самої Гіпатії. За описами інших філософів ми знаємо, що вона вдосконалювала деякі наукові інструменти: дистилятор, ареометр, астролябію, планісферу.

Маса каменю „Гіпатія” становить 30 г. У вчених був фрагмент масою всього лише 1 г. Вони провели з ним серію різноманітних досліджень і ось що з’ясували. По-перше, аналіз газів, які були всередині породи, показав, що співвідношення ізотопів Аргону виключає земне походження „Гіпатії”. По-друге, співвідношення Оксигену та Карбону в цьому зразку суттєво більше, ніж у земних. По-третє, камінь містить всередині вкраплення алмазу, які могли утворитися з Карбону внаслідок вибуху. І, нарешті, подальший ізотопний аналіз підтвердив: камінь з Сахари не схожий на типові метеорити з поясу астероїдів Сонячної системи.

Учені зрозуміли, що до їхніх рук потрапив перший зразок ядра комети, яка ймовірно вибухнула над цим місцем 28 мільйонів років тому. Раніше щастило знаходити лише пил від комет у верхніх шарах атмосфери, а також їхні сліди в антарктичному льоді. Подальше дослідження каменя допоможе зрозуміти, як утворилася наша Сонячна система і хмара Оорта, звідки прилітає до нас більшість комет.

Дослідники порівнюють це явище з гіпотезою про тунгуський метеорит, відповідно до якої „метеорит” насправді був кометою. Фрагменти, які достовірно належали б тунгуському метеориту, досі не знайдені. Це свідчить на користь







„кометної” гіпотези: її основна речовина (лід) могла просто розтанути, не залишивши значних слідів. Фрагменти метеорита в Сахарі також досі не знайдені, але є безліч доказів самого вибуху – це лівійське скло, яке утворилося з піску внаслідок нагрівання.



## СЛОВНИЧОК ЮНОГО ПРИРОДОДОСЛІДНИКА

**Дистильатор** – прилад для дистильації води.

**Ареометр** – прилад для вимірювання густини рідини.

**Астролябія** – інструмент для астрономічних вимірювань.

**Планісфера** – плоска рухома карта неба, сучасний нащадок астролябії.

Ареометр



Дистильатор



Астролябія



Планісфера



Сучасний  
дистильатор



ФОТОПОРЯДКОВАННЯ

«Ейнштейни»

Фото Олександра Ільїна



Найгарніші світлини виходять за бічного освітлення,  
отже влітку – на вечірній та вранішній зорі.  
Взимку сонце низьке, і бічне освітлення працює  
майже цілий день, та, на жаль, він короткий.

[fotki.yandex.ru/users/tsb17](http://fotki.yandex.ru/users/tsb17)

**КОЛОСОК**

**Передплатний індекс 92405**

(українською мовою)

**Передплатний індекс 89460**

(російською мовою)

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

Головний редактор: Дарія Біда, тел.: (032) 236-71-24, e-mail: [dabida@mis.lviv.ua](mailto: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](mailto:maks@mis.lviv.ua). Підписано до друку 19.05.14. Формат 70 x 100/16. Папір офсетний. Наклад 12 000 прим. Надруковано в друкарні ТОВ "Видавничий дім "УКРПОЛ". Зам. 1212/14

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

Підготовка до друку: Максим Гайдучок

ISSN 2221-2256



9 772221 225005 06



Усі права застережені.

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