

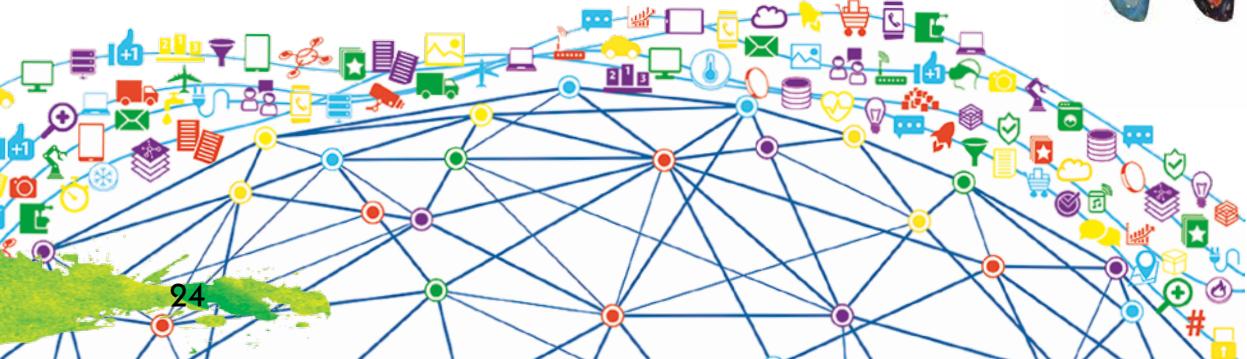
КОЛОСКОВІ УРОКИ

ОЛЕНА КРИЖАНОВСЬКА



Інтернет недарма називають всесвітньою мережею або павутинням. Він розгалужується за допомогою міжпредметних посилань, які створюють нові й нові „узлики” та перехресть в довідковому матеріалі.

Дослідник будь-якого природного явища завжди стоїть на перетині кількох наук. Щоб заглибитися в цей лабірінт, але не збитися зі шляху, треба міцно триматися за „нитку”. Сьогодні наша „нитка” – ідея природних перетворень.



НАУК



## ШЛЯХ У ЛАБІРИНТІ

Під дією тиску, води, температури тіла змінюються, а речовини, з яких вони складаються, переходят з одного стану в інший або зазнають хімічних перетворень. Неживе може кардинально змінюватися: в жерлі вулкану м'яка крейда перетворюється на мармур, а графіт стає нездоланим діамантом. Живе може лишатися живим, змінюючись до невпізнанності: гусінь перетворюється на лялечку, а потім на метелика. Найрізноманітніші перетворення у природі називають метаморфозами<sup>1</sup>.

Найлегше, звісно, зробити з живого неживе)), але перетворити рештки живого на щось корисне – це вже справжнє диво. Саме дослідження цього маленького дива з великими наслідками присвячена наша подорож між науками.



<sup>1</sup>Метаморфоза (від грец. μεταμόρφωσις – „перетворення”) – перетворення будь-чого. Одне з найзагальніших понять для процесів, що відбуваються у Всесвіті.

## СТАРА СМОЛА

Живі дерев'янисті рослини вивчає розділ ботаніки, а саме – **дendрологія**. Про розташування лісів у світі тобі повідомить **біогеографія**. Якщо мова про викопні ліси, які росли мільйони років тому, то це вже предмет **палеоботаніки** та **археології**. Але ми зосередимося на смолі.

За певних умов живиця (свіжа смола) перетворюється на бурштин – краплини чи потоки смоли прадавніх дерев, скам'янілої без доступу повітря у землі чи в морській воді. Мінерал бурштин складається з карбону (приблизно 78 %), оксигену (11 %) та гідрогену (10 %). Якщо не знати відсотків, склад карбон + оксиген + гідроген здається чимось нематеріальним, як у повітрі. Але бурштин – дуже матеріальний і вагомий саме завдяки високому вмісту карбону. Оце і є „наукові чари”!

Умови створення бурштину досліджує **кліматологія**, **історія**, **геологія** та **мінералогія**. Морська вода – обов'язкова умова для утворення бурштину, а це вже царина **гідрології** чи **океанології**. Хімічний склад, горіння, розчинність у кислотах, електризацію, оптичні властивості (бурштин буває прозорий, матовий, кольоровий), вигоряння на сонці цікавлять **хімію** та **фізику**. Досліджуючи поклади бурштину, нам знову не обйтись без **географії**, **геології**, **історії культури**, **міфології**, **релігієзнавства** та **філогії** чи **мовознавства**, які вивчають легенди, вірування та назви бурштину в різних народів. Не кажучи вже про **наукову**, **популярну**, **історичну** та **художню** літературу і **поезію**, в яких не оминають „сонячний камінь”.

## ПЕРЕТВОРЕННЯ НА КАМІНЬ

Багато казок та міфів розповідають, як живий персонаж, зробивши щось заборонене (або під поглядом злой чаклунки Медузи Горгони чи василіска), перетворився на камінь.

Гадаєш, це лише казки? Як живе може скам'яніти? Ти навіть не уявляєш, скільки всього, що ти звик вважати мертвим камінням, раніше жило й дихало!

Пригадай корисні копалини чи мінерали, які колись були рослинами або тваринами. Це не лише надихне тебе на цікаві винаходи, але й, можливо, колись збагатить бюджет нашої країни.

Тільки уяви собі перехрестя наук, які вивчають викопну смолу хвойних дерев!

## ЧОРНЕ ЗОЛОТО

Як ти гадаєш, який природний дар для людства найдорожчий? Спадає на думку ланцюжок: повітря, вода, золото, діаманти, паливо, тварини, рослини. Кожен з них по своєму безцінний. Наприклад, нафта дає і тепло, і рух двигунам, і її можна обміняти на різні матеріальні блага. Нафту поетично називають „рідким чорним золотом”, а просто „чорне золото” – її попередник на престолі королів палива, кам’яне вугілля. Енергія вугілля приводила в рух перші потяги, вона розігріває печі заводів, живить ТЕС, а на бензині (продукті перероблення нафти), їздить більшість легкового транспорту.

І нафта, і кам’яне вугілля – рештки викопних рослин і тварин: дрібного планктону й ракоподібних, які накопичувалися в осадових породах. Відмерлі дерева спресувалися під тиском епохи, їхні листки висохли, стовбури скам’яніли, все це злежалося разом із землею і тепер схоже на чорний камінь або чорну масну рідину із характерним запахом – суміш вуглеводнів, кисневих, азотних та сірчаних сполук. Так народилися вугілля та нафта. Їхніми батьками були величні тропічні ліси, вологе повітря, швидка зміна клімату, великі тиски та температури... З погляду літописця рецепт метаморфози простий: декілька потужних природних катастроф та довгий-довгий час на визрівання.

Також існує теорія неорганічного походження нафти з продуктів вулканічної діяльності, але „чорне золото” настільки загадкове, що, на думку

Своє слово щодо впливу свіжої або викопної смоли на організм людини обов’язково скаже **медицина**. **Зоологи** та **палеозоологи** цікавляться бурштином, бо це прекрасний консервант, в якому збереглися неушкодженими дрібні живі органи: тваринки, риби та комахи минулих епох. Отже, бурштин для біології – це ще й машина часу!

А от дослідники складу атмосфери найбільшу цінність бурштину вбачають у бульбашках прадавнього повітря. Тут зацікавлені **екологи**, **хіміки**, **кліматологи**.

Звісно, картина неповна без **ювелірного мистецтва** та **живопису**, які активно використовують бурштин для створення прикрас і картин з подрібненого каміння. І тут бурштин потрапляє в обійми **економіки**, яка базується на **математиці**, **торгівлі** та **промисловості**. Поряд з ними чатує **юриспруденція**, бо незаконний видобуток та продаж бурштину є карним злочином, оцінити багатство його родовищ може **економічна географія**, а безпечними для довкілля методами видобутку відає **екологія**. Справжні „бурштинові війни” вже потрапляють у сферу інтересів **політики**, економічних і правових відносин між країнами.

Ось таку мережу наук „виткала” дуже стара смола хвойних дерев.

Ти, певно, чув про Великий Шовковий шлях? Спробуй самостійно простежити, які сфери життя, історичні епохи та науки оплутує тоненька шовкова нитка.



англійського геолога С. Пауерса, „із землі буде видобуто останній барель нафти, але ще не буде гіпотези її утворення, яка б задовільнила всіх зацікавлених і узгоджувалась з усіма геологічними умовами”.

Ця близькуча чорна парочка корисних копалин, на жаль, належить до вичерпних, бо зараз природні умови не сприяють утворенню нових покладів нафти чи вугілля. А, отже, колись їхній запас вичерпається. І що робити, людству варто думати вже сьогодні, щоб не мерзнути і не голодувати завтра.

## БОЛОТЯНИЙ МОЛОДШИЙ БРАТ

Шануючи чорне золото, часто забувають, що і тепер, за стародавнім рецептром, на болотах повільно утворюється інше природне паливо. Болото знане своєю підступною вдачею, буйною рослинністю, смаковитими ягодами, дивовижними тваринами. А ще ховає під хиткими зеленими килимами неабиякий природний скарб – торф. Торфовища, так само, як вугільні поклади, складаються з решток відмерлих та перегнилих рослин. Але торф'яні метамор-

фози тривали не мільйони років (як у випадку з вугіллям і нафтою), тому рослини у торфовищах розкладаються не повністю, і торф зрідка чорний, а частіше коричневий, м'який та пухкий, просочений водою. Його ніяк не назвеш каменем. Але горить „молодший брат” вугілля дуже добре, і це природне паливо часто застосовується в заболочених районах. Торф – цінне добриво і добрий ізолятор тепла. Він накопичує та утримує вологу, тому саме завдяки торфовим відкладам на болотах така буйна рослинність. Але якщо вже загорівся, згасити його дуже складно. Щорічно під час пожеж вигоряють гектари цінних водно-болотних угідь, порушуються природні екосистеми, забруднюються повітря та „вилітають у трубу” тонни торфу. Це справжнє екологічне лиxo та великі збитки.

Природні копалини, а надто ті, що дають тепло, – безцінний дар природи. Не треба його марнувати. Безіменні рослини і тварини, саркофагом яких стали поклади кам'яного вугілля, розлилися чорними озерами земляної крові – сирої нафти, полягли в болотах, здобули посмертну славу і вшанували себе значно більше, ніж усі величні пам'ятники, гробниці фараонів, піраміди та кургани давніх вождів. Але буває, що дорогоцінні дрібнички (піщанка, камінчик, дерево, краплина смоли), які вдало знайшли свій саркофаг під землею або у воді, коштують дорожче, ніж кілька тонн „чорного золота”! Але про це – наступного разу.



Олена Крижановська,  
письменниця, лауреат "Коронації слова 2016",  
географ-еколог,  
молодший науковий співробітник,  
фахівець з екологічної освіти  
Національного природного парку  
"Голосіївський" (Київ)

