

# Речовини літосфери



*Пісок під мікроскопом*

**ПІСОК** — один з найпоширеніших ресурсів нашої планети. Він утворився з осадових гірських порід, які впродовж мільйонів років подрібнювалися під впливом вітру, води і сонця. Діаметр піщинок від 0,05 мм до 2,5 мм. Піщинки — це фрагменти розмитих гірських порід, виверження вулканів, мертвих організмів і навіть рукотворних зруйнованих об'єктів.

Скільки століть піщинкам? Частинами яких велетенських скель вони були колись? Таємниці яких давніх зруйнованих об'єктів зберігають? Дослідивши пісок під мікроскопом, можна визначити, з яких саме речовин він складається, і зрозуміти, як, коли і де він сформувався. Розглянувши пісок зблизька, дослідник і художник Гарі Грінберг побачив дивовижні форми, кольори і текстуру піщинок. Під мікроскопом кожна піщинка схожа на камінець. Її форма залежить від того, де саме «мешкає» пісок. Пісок з пустельних дюн складається з досить гладеньких піщинок. Така округла форма виникає через те, що вітер постійно зіштовхує піщинки між собою. Піщинки на пляжі теж досить гладкі, їх шліфують морські хвилі. А от піщинки з річного берега, зазвичай, гострі та зазубрені. Вони лише недавно відкололися від породи і не встигли обтесатися.

А кольори піщинок: білий, чорний, червоний, оливковий, зелений — яка багата гама! У різних частинах світу можна знайти кольорові піски.

Оскільки пісок — дрібні частинки гірських порід, то будь-які мінерали можуть входити до складу піщинок. Але основний мінерал, з якого складається пісок, — це кварц. У деяких пісках міститься 99 % кварцу. Інші мінерали — це кальцит, слюда, залізна руда, в невеликих кількостях — граніт, турмалін, топаз.

Величезні поклади піску на морському березі. Внаслідок тертя припливи руйнують породи, їх розчиняє солоня вода. Але звідки піски в пустелях? Велика частина піску нанесена в пустелі вітром. У деяких випадках пустельний пісок утворений руйнуванням гірських порід. Є випадки, коли пустелі були спочатку морським дном, але тисячоліття тому вода відступила.

Пісок — дуже корисний будівельний ресурс. Його використовують для виготовлення бетону, скла, наждачного паперу, очисних фільтрів для води.



*Подільські Товтри — скелясті вапнякові пасма. Це єдиний у світі гірський країж, утворений живими організмами*

**ВАПНЯК** — осадова гірська порода, що складається, в основному, з кальциту з домішками глинистого матеріалу, кремнезему, сполук Феруму та ін. Входить до складу земної кори (4 %); понад 20 % осадових порід складається з вапняку або крейди. Цей матеріал найчастіше білого, іноді сірого, рожевого і навіть чорного кольору. Вапняк утворився кілька мільйонів років тому в глибині океану з найдрібніших організмів, які жили разом великими колоніями. Їх черепашки і скелети століттями пресувалися під впливом тиску води і температури.

Стародавні океани міліли, вода відступала і поклади вапняку виходили на поверхню Землі. Тому люди можуть добувати цей матеріал на невеликій глибині.

Білий вапняковий камінь добре підходив для будівництва будинків. Його легко обробляти: пиляти, розколювати. Він має гарні теплоізоляційні та гігроскопічні властивості, тому в будинку, збудованому з цього матеріалу, тепло і не з'являється пліснява.

Піраміда Хуфу («Велика піраміда») є найдавнішою спорудою на Землі. Вона складається з 2,5 мільйонів вапнякових блоків, маса кожного становить приблизно 2,5 тонни.

Крейда і мрамур — різновиди вапняку. Мрамур створений під дуже великим тиском води. З нього створюють скульптури, ошатну плитку, облицювання для будівель. Крейда — це різновид вапняку, що складається із зцементованої маси мікроскопічних морських тварин та вапнякових планктонних водоростей.



*Відбиток давніх рослин на вугіллі*

**ВУГІЛЛЯ.** Перенесімося на 360–299 млн. років назад у кам'яновугільний період (Карбон). Який вигляд мав тоді Донецький вугільний басейн? Не було копалень, фабрик, металургійних комбінатів. Тут панувало царство гігантських рослин і тварин. У болотистих низинах і котловинах, які простягалися біля підніжжя гір, за надзвичайно сприятливих умов виросла розкішна рослинність.

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

У кам'яновугільному періоді на суші домінували непроглядні ліси гігантських деревоподібних папоротей і ранніх насінних рослин. Саме вони склали основу світових покладів кам'яного вугілля, тому їхню спільноту неформально називають «вугільним лісом». У процесі фотосинтезу ці рослини виділяли в атмосферу кисень, вміст якого перевищував сьогоденний. За високої температури, багатої поживи, в атмосфері з високим вмістом кисню комахи та амфібії, розмір яких залежить від дихальної системи, досягли гігантських розмірів. У пізньому карбоні вугільні ліси повністю вкривали тропічний континент Єврамеріку (Лаврусію), куди входили сучасна Європа, схід Північної Америки і північно-західна частина Африки.

У теплому вологому кліматі рослини швидко росли. З часом вони відмирили, падали у болото, і це рятувало їх від гниття. Мікроорганізми розкладали рослинні та тваринні рештки, а також перетворювали їхні складові частини на чорну органічну масу, яка складалася переважно з вуглецю. Надалі вона перетворювалася на пласт вугілля. Буйна рослинність поступово нарощувала шари вугілля до товщини декількох метрів.



*Болото — надмірно зволожена ділянка суходолу з вологолюбною трав'янистою рослинністю, з залишків якої, зазвичай, утворюється торф.*

**ТОРФ.** Болота — єдине джерело і скарбниця неоціненого багатства — торфу. Давня назва торфу — «займиста земля», адже ця корисна копалина — чудове паливо.

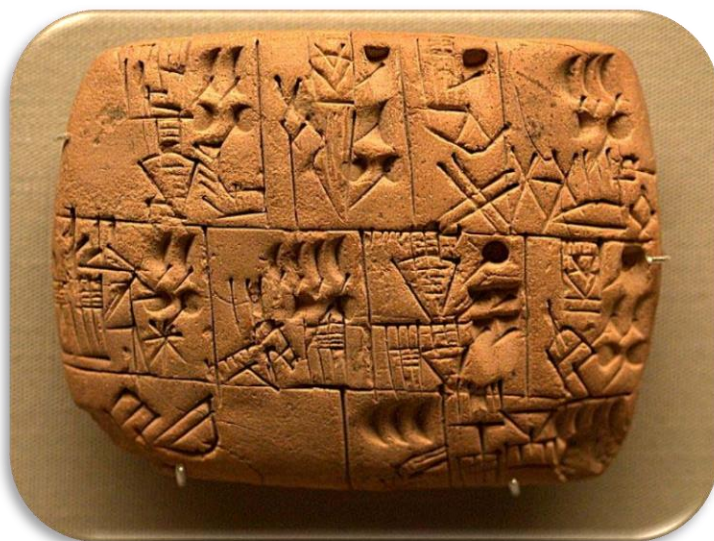
На вигляд торф — чорна або темно-коричнева маса. Якщо шматочок торфу розтерти та роздивитися у лупу, то можна побачити волоконця, крихітні листочки, стеблинки моху, травинки, шматочки дрібних гілочок та інші залишки рослин. Торф утворюється з мохів,

трав, дерев, напівчагарників. У воді боліт без доступу повітря рослинні залишки розкладаються дуже повільно. Потрібно декілька десятків та навіть сотень років, щоб на болоті виникли торф'яні поклади. Товщина торф'яного покладу збільшується лише на 0,5–1 мм на рік. Такою є швидкість росту головного торфоутворювача – моху сфагнуму. Потужні шари торфу утворюються тисячоліттями, а розробляють їх лише за кілька років, і після торфовидобутку болото майже не відновлюється.

Торфові волокна містять кисень. Тому торф горить без додаткової подачі кисню. У цьому і важлива перевага торфу над іншими видами палива, і велика небезпека. Зайнявшись, торф горить повільно на всю глибину його залягання. Горіння відбувається повільно і без полум'я. Торф може горіти в усіх напрямках незалежно від напрямку і сили вітру, а під ґрунтом він горить навіть під час помірної дощу і снігопаду. Ознакою підземної торф'яної пожежі є характерний запах гару, місцями з-під землі просочується дим, а сама земля гаряча. Температура в товщі торфу, охопленого пожежею, понад тисячу градусів. Торф вигоряє зсередини, утворюючи порожнини, в які можна провалитися і згоріти.

Торф'яні пожежі трапляються в місцях видобутку торфу через неправильне поводження з вогнем або від розрядів блискавок. А за температур понад 50 °С торф здатний до самозаймання. Торф'яні пожежі охоплюють великі площі, їх дуже важко загасити. Такі пожежі рухаються повільно, по декілька метрів на добу. Вони небезпечні раптовими проривами вогню з-під землі і тим, що їх не завжди помітно. Торф'яні пожежі виникають і внаслідок низової лісової пожежі. Вогонь заглиблюється в шар торфу поблизу стовбурів дерев, їхні корені підгорають. Дерев падають, утворюючи завали.

Як використовують торф? Виробляють засоби для лікування очних хвороб, опіків, запальних процесів. Найкращий спосіб поліпшити пористість ґрунту, збагатити його повітрям, зволожити та підживити — внести в нього торф. Торф — цінна хімічна сировина для отримання добрив, спиртів, кислот, барвників, паперу, активованого вугілля, графіту, стимуляторів росту рослин. Сухий торф на фермах використовують як підстилку для худоби. З торфу виготовляють грубі, але дуже міцні тканини. У Гренландії ескімоси вирізають з торфу цеглини, будують хатинку й зверху обкладають її снігом. Такий будиночок придатний для життя навіть під час полярної зими. Будинок, побудований із використанням торфу, набагато довше зберігає тепло порівняно з деревиною або каменем. У Норвегії впродовж століть торфом покривали дахи будинків. На таких дахах росте трава, квіти і навіть маленькі дерева. Дах з торфу дуже гарний. Він довговічний, має гарні тепло- і гідроізоляційні властивості.



*Шумерська глиняна табличка із піктографічним записом, бл. 3200-3000 років до н. е., Британський музей*

**ГЛИНА.** У ті давні-давні часи, коли формувалася наша Земля й у її глибинах кипіли розплавлені маси, в'язка магма, наче тісто, виливалась на земну кору і повільно застигала. Разом з мальовничими гранітами потрапили на поверхню Землі шаруваті листочки слюди, напівпрозорий кварц, білі, сірі, жовті чи рожеві мінерали — польовий шпат. Останній і є основою для утворення глини. Як така різнокольорова краса перетворюється на звичайну глину? — запитаєш ти. Не поспішай робити висновок, що глина — звичайна порода. А великими руйнівниками найміцніших порід є сонце, вітер і вода. На допомогу їм приходять інші могутні сили. З Півночі повзуть велетенські льодяні маси, які руйнують і перетирають на дрібний пил каміння на своєму шляху. Глина є продуктом механічного руйнування (вивітрювання) і хімічного розкладання магматичних гірських порід. Окрім мінералів, які можуть розкладатися, гірські породи містять і стійкі до вивітрювання мінерали (наприклад, кварц). Під час їхнього руйнування утворюється складна суміш із частинок глинистих мінералів, кварцу, слюди та інших мінералів, які не розклалися.

Природну глину здавна використовували з лікувальною метою. В аптеках продається глина різних кольорів: біла, червона, чорна, зелена, блакитна. Колір глини визначають ті елементи, які в ній переважно містяться. Червоний, зелений і жовтий відтінки надають глині різні домішки оксидів Феруму, темний колір — домішки органічних речовин. Розрізняють морські, озерні, річкові, льодовикові глини і суглинки (глини з домішкою піску).

Ця гірська порода, насичена водою, — м'яка і пластична — покійно набуває у руках людини бажаної форми. Але якщо її обпалити і видалити вологу, вона стає твердішою за камінь. З неї виготовляють цеглу, черепицю, цемент, керамічні труби, фарби, фарфор, фаянс. Глину використовують у буровій справі, для глинування піщаних ґрунтів, у паперовій промисловості, у будівництві земляних гребель та водойм. Глини є надзвичайно важливими компонентами ґрунтів, адже вони затримують вологу.

Важко переоцінити значення глини для виникнення писемності. Виявляється, що інформація, записана на вологій глинистій масі у вигляді таблички (яку потім обпалювали), може зберігатися досить довго. Завдяки клинописним табличкам ми змогли дізнатися про існування дуже давніх держав, зокрема, шумерської (IV–II тис. до н. е.).