

СТРУКТУРНІ РІВНІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИВОЇ МАТЕРІЇ.

ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ ОРГАНІЗМІВ.

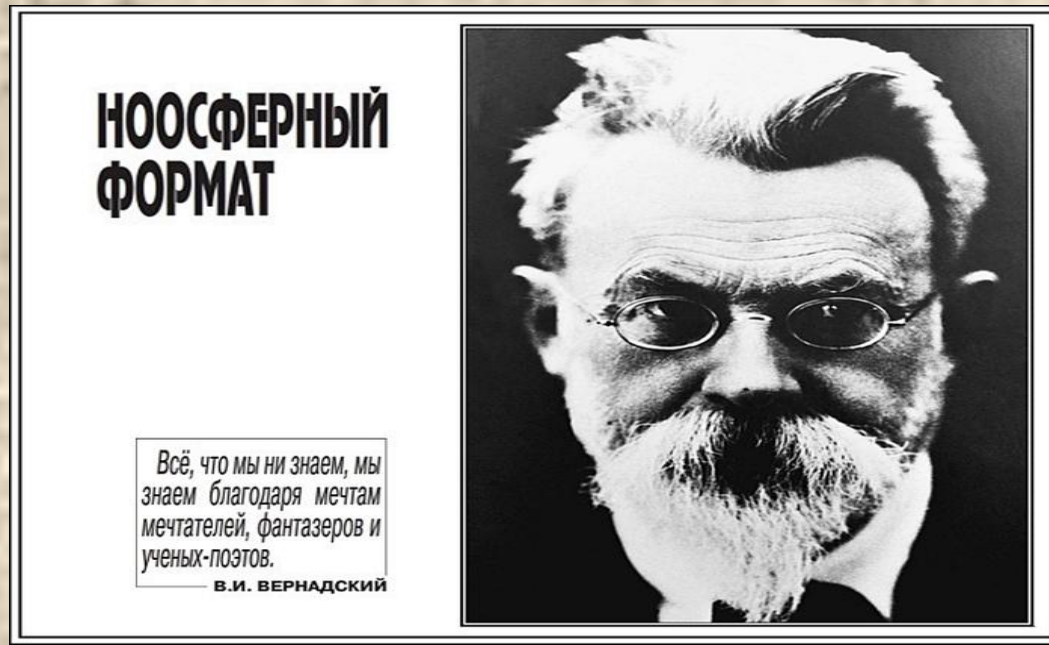
План лекції

1. Життя як космічне і природне явище.
2. Клітинна та неклітинна форми органічного світу.
3. Основні властивості життя.
4. Еволюційно обумовлені структурні рівні організації життя.
5. Особливе місце людини в системі світу.

Життя як космічне і природне явище

В.И.Вернадський (1863-1945). Він одним з перших вчених, який з'ясував основи планетарно-космічної організації життя. Він створив нову галузь знань – науку про Землю. Вчений об'єднав біоту – живу речовину, і сферу її існування – косну речовину, в єдине ціле – біосферу, живу оболонку Землі.

Життя – це глобальна планетарна самовпорядкована, енергетично та інформаційно відкрита система, що являє собою велике розмаїття форм єдиної у фізико-хімічному відношенні живої речовини.

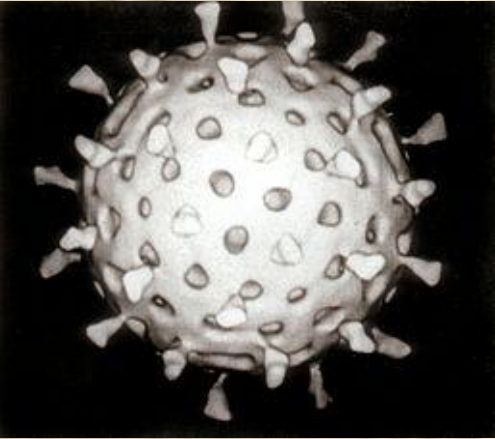


Клітинна та неклітинна форми органічного світу

1. Неклітинні форми органічного світу (віруси, які утворюють групу Віра (Vira)).
2. Клітинні форми життя (основну масу живих істот складають організми, які мають клітинну будову). Їх поділяють на дві категорії:
 - Ті, що не мають типового ядра – доядерні, або **прокаріоти** (бактерії і синє-зелені водорості) та ті, які
 - Мають ядро – ядерні, або **еукаріоти** (більшість рослин, гриби і тварини).

Віруси

Віруси (від лат. *virus* — отрута) — неклітинні форми живих організмів, які складаються з **нуклеїнової кислоти** (ДНК або РНК) і **білкової оболонки**, зрідка включаючи інші компоненти (ферменти, ліпідні оболонки тощо).

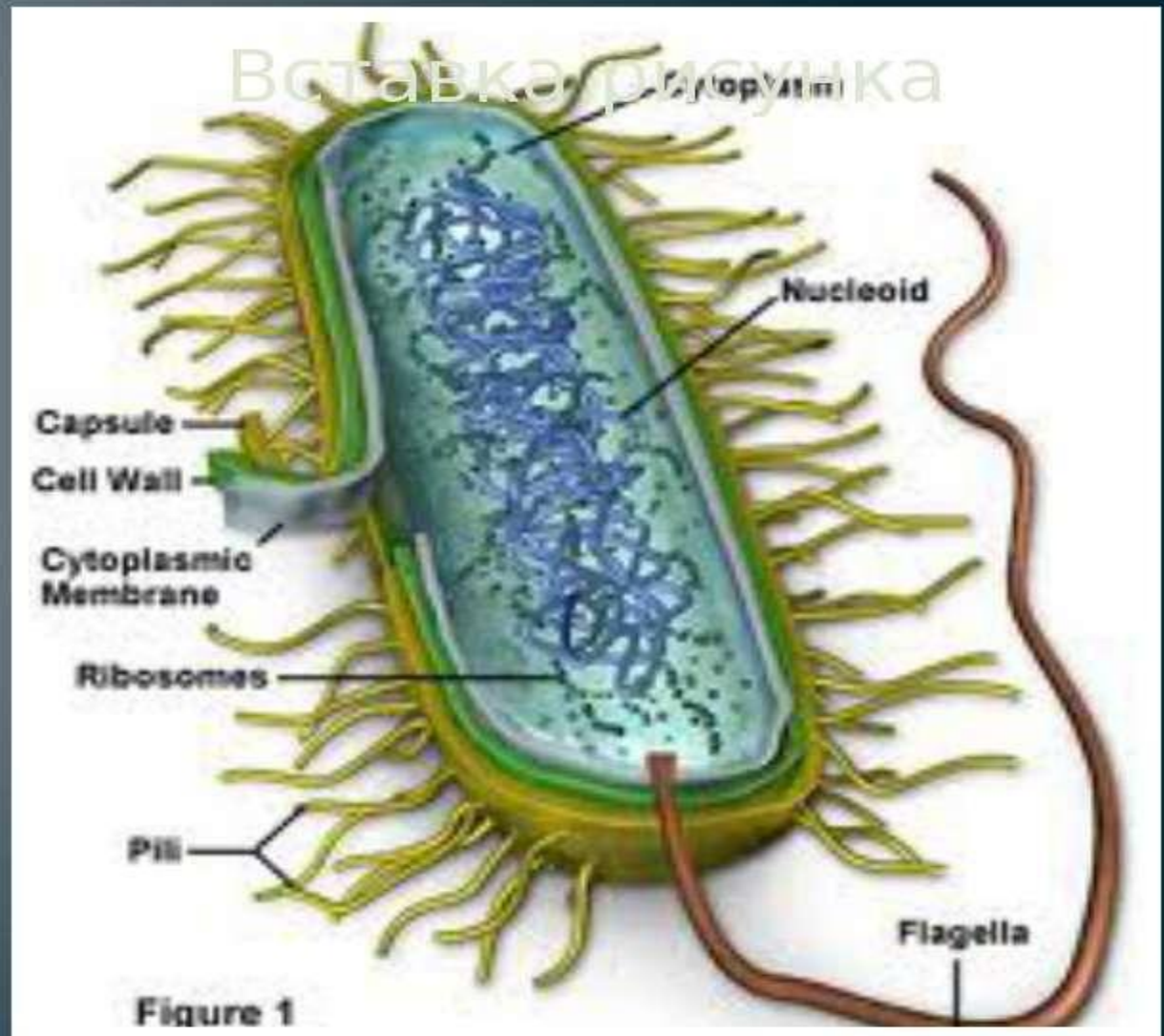


Віруси займають екологічну нішу **облігатних внутрішньоклітинних паразитів**, **розмножуючись тільки в живих клітинах**, вони використовують їхній ферментативний апарат і перемикають клітину на синтез зрілих вірусних часток — **віріонів**.

Поширені всюди. Викликають **хвороби** рослин, тварин і людини. Існує декілька механізмів антивірусного захисту організму людини. Один із них — синтез **інтерферону**, протеїну, що бере участь в блокуванні розповсюдження вірусної інфекції між сусідніми клітинами

Прокаріоти

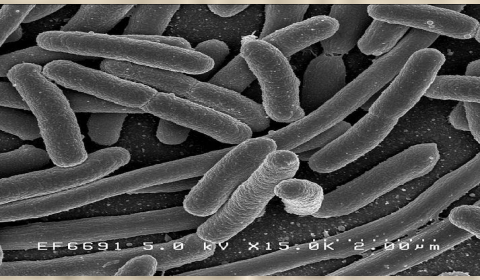
Вставка рисунка



У цитоплазмі прокаріотів містяться рибосоми та різноманітні включення. Але розміри рибосом дрібніші, ніж у еукаріотів.

До складу поверхневого апарату клітин прокаріотів входить плазматична мембрана, клітинна стінка, іноді слизова капсула. Плазматична мембрана може утворювати гладенькі або складчасті впинання в цитоплазмі. На складчастих мембранних впинаннях можуть розташовуватись ферменти, рибосоми, а на гладеньких - фотосинтезуючі пігменти. В клітинах деяких бактерій (наприклад, пурпурних) фотосинтезуючі пігменти можуть міститись у кулястих замкнених структурах, утворених випинаннями плазматичної мембрани, їх називають хроматофорами (від грец. хрома - фарба та форос - той, що несе).

Бактерії

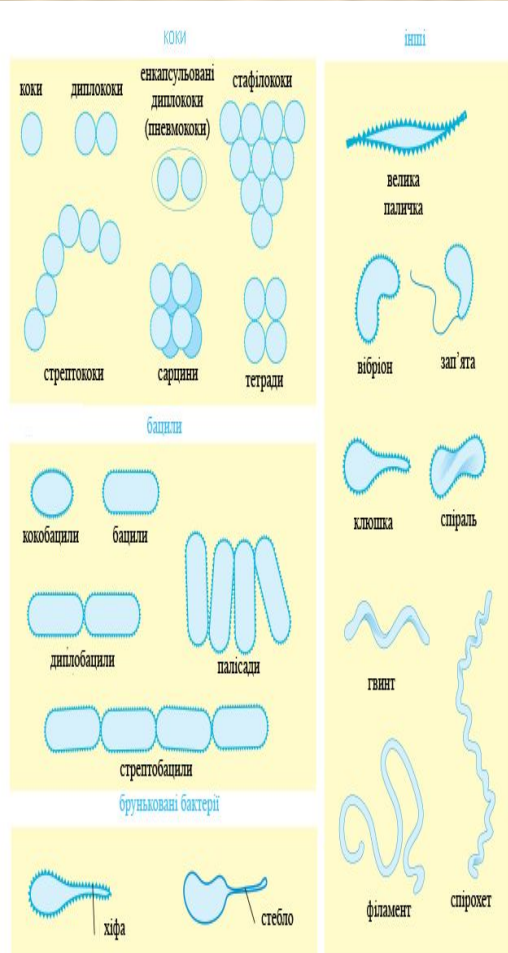


Бактeрiї (Bacteria, від дав.-гр. βακτήριον — паличка) — одна з основних груп живих організмів, мікроскопічні, переважно одноклітинні, організми, для яких характерна наявність **клітинної стінки, цитоплазми, різних включень, відсутність ядра, мітохондрій, пластид та інших органел**. Вони звичайно мають клітинні стінки, як рослинні та грибні клітини, але бактеріальні клітинні стінки звичайно зіткані з пептидогліканів.

Вони **присутні у ґрунті, воді, повітрі та як симбіонти у інших організмах**. Наприклад, в грамі ґрунту міститься біля 40 млн. бактеріальних клітин, та біля 5×10^{30} бактерій у світі.

Бактерії (можливо, разом з археями) **складають більше половини біомаси Землі**, зокрема половину органічного вуглецю і більш ніж 90 % органічних фосфору та азоту. Планктонні бактерії **відповідають за від 50 % до 90 % (за різними оцінками) світового виробництва кисню**.

В організмі людини звичайно міститься **в 10 разів більше бактерій, ніж людських клітин, найбільша кількість цих бактерій знаходиться на шкірі і в травному тракті**. Багато з них патогенні, тобто викликають хвороби. Загалом, бактерії критичні для існування всіх земних екосистем, вони незамінні на багатьох кроках кругообігу речовин у природі, наприклад, у переробці залишків вищих організмів та фіксації атмосферного азоту.

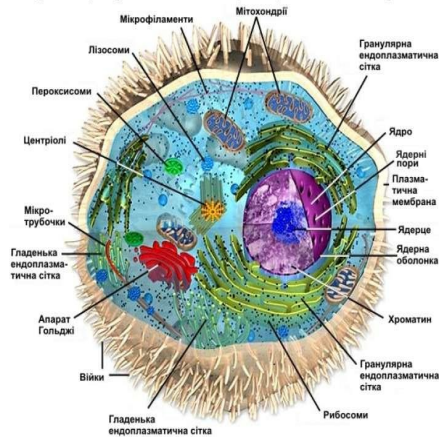


Еукаріоти

Еукаріотична клітина має три основні частини:



1) ядро; 2) цитоплазму; 3) оболонку



Еукаріоти – ядерні організми, які мають ядро, оточене ядерною мембраною. Генетичний матеріал зосереджений у хромосомах, які складаються з ниток ДНК та білкових молекул. Діляться ці клітини мітотично. Є органели. Серед еукаріотів є одноклітинні і багатоклітинні організми.

- **КЛІТИНИ** – це відкриті системи; робота їх відбувається за принципом саморегуляції, яка генетично запрограмована.
- Збереження генетичної інформації та її наступна реалізація в низьці поколіть здійснюється системою нуклеїнових кислот.
- Це забезпечує **фундаментальну властивість життя – історичну неперервність біологічних процесів.**

Загальна характеристика життя

- В середині ХХ ст. в біології склалося уявлення про рівні організації як конкретне вираження впорядкованості, що є однією з основних властивостей живого.
- Життя на нашій планеті існує у вигляді дискретних одиниць – організмів, особин. Кожний організм, з одного боку, складається з одиниць підпорядкованих йому рівнів організації (клітин, тканини і інш.), з другого – сам є одиницею, яка входить до складу біологічних макросистем над організмом (популяцій, біогеоценозів, біосфери в цілому).

Основні властивості життя

- Обмін речовин та енергії
- Здатність протистояти наростанню ентропії
- Подразливість
- Самооновлення
- Саморегуляція
- Самовідтворення
- Спадковість і мінливість
- Ріст і розвиток
- Дискретність і цілісність

Обмін речовин і енергії

Живі організми мають властиві лише їм системи хімічних зв'язків і взаємодій між молекулами: ковалентні, іонні, водневі, гідрофобні взаємодії. Молекули здатні утворювати полімерні комплекси.

Здатність утворювати ці комплекси, їх наступні перетворення, зруйнування, забезпечує **обмін речовин** (це синхронизовані процеси ***асиміляції*** ((процеси синтезу, **анаболізм**)) і ***дисиміляції*** ((процеси розпаду, **катаболізм**)).

Під час ***асиміляції*** створюються або оновлюються різні морфологічні структури, процес відбувається з ***поглинанням енергії і називається пластичним обміном***.

Під час ***дисиміляції*** відбувається розщеплення складних хімічних сполук до простих, що ***супроводжується виділенням енергії, цей процес називається енергетичним обміном***.

Вони складають **єдиний метаболічний цикл**, який відбувається в клітині.

Живий організм є відкритою системою – відбувається неперервна взаємодія з довкіллям, під час якої здійснюються обмін із середовищем енергією, матерією (речовиною) та інформацією.

Здатність протистояти наростанню ентропії

У живих системах постійно відбуваються біохімічні реакції, що супроводжуються виділенням тепла. Такі процеси проходять за участю ферментів самовільно і характеризуються зменшенням вільної енергії.

Енергетичні процеси в клітині здійснюються впорядковано, а не хаотично. За таких умов не може бути справжньої рівноваги. Тому живі клітини здатні протистояти зростанню ентропії.

Високовпорядковані системи (живі організми) легко руйнуються; якщо на підтримання їх відіносної сталості не витрачається енергія, вони набувають невпорядкованості (ентропії)

Самооновлення. Саморегуляція. Подразливість

Самооновлення. Послідовності в основі самооновлення лежать реакції синтезу, тобто утворення нових молекул і структур на основі інформації, закладеної в ДНК.

Саморегуляція, або ауторегуляція – це здатність організмів підтримувати відносну сталість хімічного складу та перебігу фізіологічних процесів – **гомеостаз**. Вона відбувається за участі нервової, імунної та ендокринної систем. Сигналами є надлишок або нестача речовин, виведення системи з рівноваги.

Подразливість – це здатність живих організмів реагувати на певні впливи довкілля. Характер подразників, реакції-відповіді організмів на них різноманітні. Формою прояву подразливості є **рухи – активні чи пасивні**.

У світі тварин рухи виявляються у вигляді **таксисів**. Це позитивне або негативне переміщення відносно подразника (фототаксис, термотаксис, хемотаксис). **Рухи віддзеркалюють різні шляхи еволюційних перебудов і адаптацій організмів до середовища існування.**

Самовідтворення (розмноження)

У процесі розмноження організми дають потомство, тобто виникають організми, схожі з батьківськими формами.

Самовідтворення відбувається на всіх рівнях організації живої матерії. Воно забезпечується ДНК. Розмноження є необхідною умовою існування будь-якого виду рослин і тварин.

Життєвим віддзеркаленням космічних процесів є еволюційно сформована **біологічна ритмічність** – універсальна особливість життя. Біоритми – це кількісні й якісні зміни біологічних процесів, які відбуваються на різних рівнях організації. Їх виникнення зумовлено планетарними взаємодіями, обертанням Землі навколо своєї осі й навколо Сонця. Найпоширенішим є циркадіанний (білядобовий) хроноритм, що впливає з фотоперіоду – зміни довжини дня і ночі.

Спадковість і мінливість

Спадковість – процес відтворення організмами в ряду наступних поколінь схожих ознак і властивостей або здатність організму передавати свої ознаки, властивості й особливості розвитку від покоління до покоління. Вона завжди супроводжується мінливістю.

При розмноженні організмів виникають нові властивості, це явище отримало назву **мінливість**. При цьому виникає різноманітність, поява нових форм життя, нових організмів.

Спадковість і мінливість – невід’ємні явища живої матерії. Вони проявляються в процесі розмноження організмів.

Ріст і розвиток

Ріст зв'язаний з обміном речовин. Якщо переважає анаболізм – відбувається ріст живої системи. Ріст здійснюється на будь-яких рівнях біологічної організації. Ріст супроводжується збільшенням маси органа, організму або зростанням числа особин у популяції.

Здатність до розвитку – незворотні закономірні зміни біологічної системи. В результаті зазнає змін склад або структура системи, формується нова якість. Розвиток складових організму носить назву **онтогенез**, або індивідуальний розвиток. Розвиток живої природи (еволюція) з утворенням нових видів, прогресивним ускладненням форм життя носить назву **філогенез**, або історичний розвиток.

Дискретність і цілісність

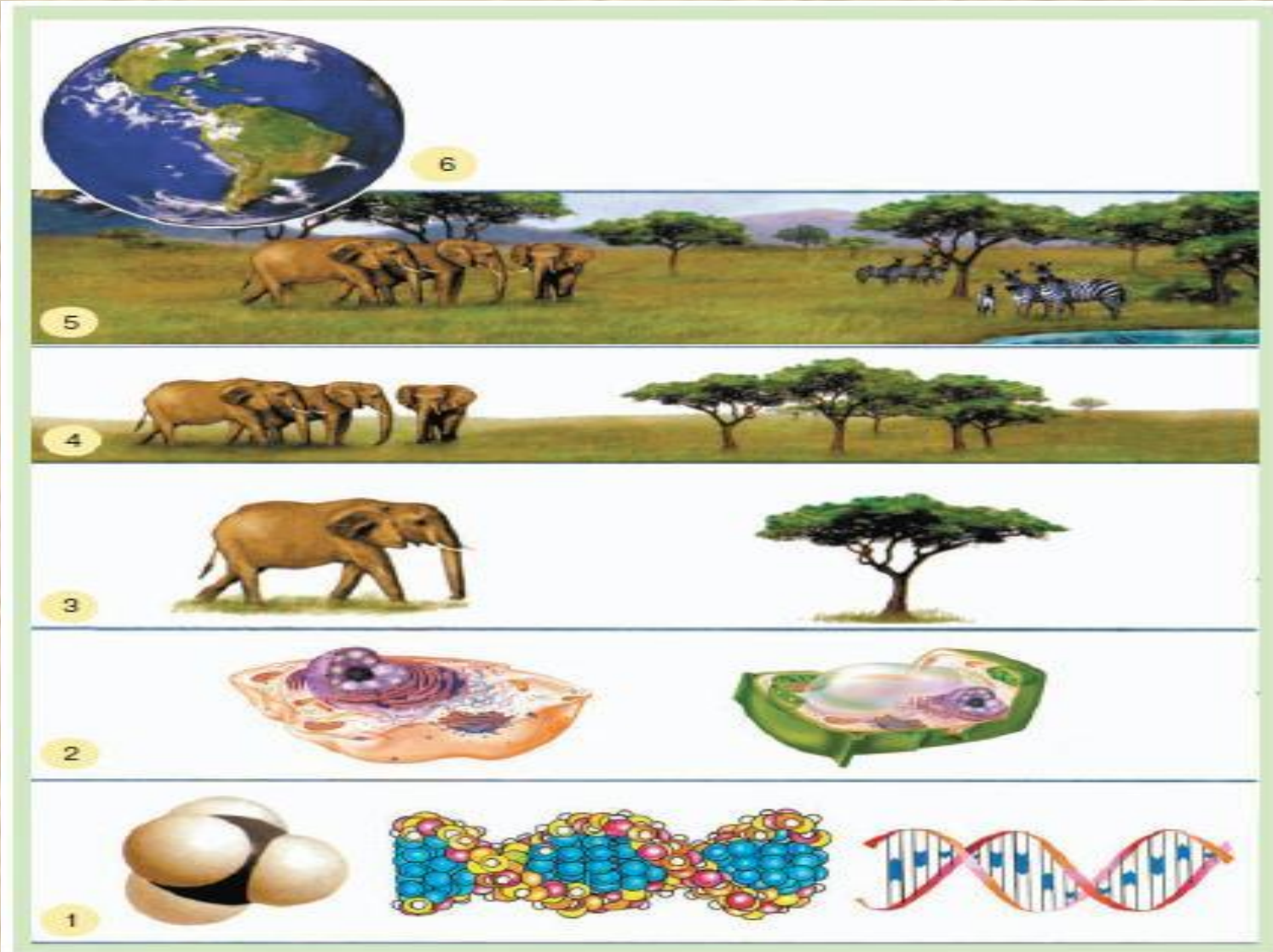
Дискретність (від лат – переривчатість, розділення) означає, що біологічна система (популяція, організм, орган, клітина) складається з відособлених або обмежених у просторі складових (види, особини, тканини, органели). Проте кожна частина тісно пов’язана з іншою, вони взаємодіють між собою, утворюють структурно-функціональну єдність. Взаємодія складових біологічної системи відбувається не ізольовано, а перебуває у зв’язку з оточуючим середовищем.

За таких умов біологічна система розглядається як **цілісна система**. Її складові утворюють цілісність, єдине ціле. Про це свідчать однотипність реакцій різних видів на дію подразника, тожність фізіологічних функцій тощо.

Схема рівнів організації живої матерії

- **МОЛЕКУЛЯРНИЙ**
- **КЛІТИННИЙ**
- **ТКАНИННИЙ**
- **ОРГАННИЙ**
- **СИСТЕМИ ОРГАНІВ**
- **ОРГАНІЗМОВИЙ**
- **ПОПУЛЯЦІЙНО-ВИДОВИЙ**
- **ЕКОСИСТЕМНИЙ**
(БІОГЕОЦЕНОТИЧНИЙ)
- **БІОСФЕРНИЙ РІВЕНЬ**

Рівні організації живої матерії



Мал. 2.4. Рівні організації живої матерії: 1 – молекулярний (відбуваються біохімічні реакції, кодується спадкова інформація); 2 – клітинний (клітини складаються з молекул); 3 – організмний (багатоклітинні організми складаються з клітин); 4 – популяційно-видовий (види складаються з популяцій, а популяції – з окремих особин одного виду); 5 – екосистемний, або біогеоценотичний (складається з різних видів); 6 – біосферний (біосфера – сукупність усіх екосистем планети)

- **Молекулярно-генетичний рівень.**

Екологічні проблеми: ріст мутагенних впливів і збільшення частки мутацій у генофондах.

- **Клітинний рівень.**

Екологічні проблеми: ріст клітинної патології внаслідок забруднення середовища, порушення відтворення клітин.

- **Організмний рівень**

Екологічні проблеми: зниження адаптаційних можливостей організмів, розвиток граничних станів у людини (стан між здоров'ям і хворобою).

- **Популяційно-видовий**

Екологічні проблеми: погіршення екологічних показників популяції (чисельність, щільність, віковий склад тощо).

- **Біосферно-біогеоценологічний рівень**

Екологічні проблеми: збільшення кількості антропоценозів та їх глобальне поширення, забруднення середовища, руйнування озонового екрану Землі.

Антропоценоз (від грец. anthropos - людина, koinos - загальний) - співтовариство організмів, в яких людина є домінуючим видом, а його діяльність визначає стан всієї системи.

Самостійна робота

Практична частина.

1. Замалюйте прокаріотичну та еукаріотичну (рослинну та тваринну) клітину.
2. Заповніть та доповніть таблицю, позначивши наявність органоїдів знаком + чи - .

Заповнити таблицю

№	Назва органоїду	Порівняльна характеристика клітин		
		тваринні	рослинні	бактеріальні
1	Оболонка			
2	Цитоплазматична мембрана			
3	Ядро			
4	Цитоплазма			
5	Вакуолі			
6	Пластиди			
7	Мітохондрії			
8	Рибосоми			
9	Лізосоми			
10	Комплекс Гольджі			