A composite image featuring a purple and blue planet with a red ring, a DNA double helix, and a cross-section of a cell. The planet is the central focus, with a glowing red ring around its equator. To the right, a colorful DNA double helix is visible. In the bottom left, a cross-section of a cell shows internal organelles like mitochondria and a nucleus. The background is dark with some nebula-like patterns.

# Поява основних груп живих організмів на Землі

Формування екосистеми

**У сучасній біосфері налічують близько 3 мільйонів видів живих істот, з них тварин – понад 2 мільйони, рослин – 600 тисяч, решта – це гриби, прокаріоти та віруси. Життя на Землі з'явилося 3,8 млрд років тому, тобто в палеозойську еру силурійського періоду.**



# Основні групи живих організмів

- Віруси
- Археї
- Бактерії
- Найпростіші
- Гриби
- Рослини
- Тварини



# Віруси

Є декілька гіпотез виникнення вірусів.

Згідно з однією, віруси являють собою результат морфофункціонального регресу, пов'язаного з паразитичним способом життя (дійсно, віруси являють собою еталонний варіант облигатного паразитизму).

Прихильники цієї гіпотези вважають, що предки вірусів мали клітинну будову. Дещо відрізняється від цього інша гіпотеза, яка постулює походження вірусів з первісних доклітинних організмів. З тієї версії, попередники вірусів ще тоді обрали паразитичний спосіб життя, і, таким чином, вони є найбільш древніми паразитами.

Більш правдоподібною, представляється гіпотеза про ендогенному походження вірусів.

Відповідно до неї, віруси являють собою фрагмент колись клітинної нуклеїнової кислоти, що пристосувався до сепаративних реплікації.

Цю версію у якійсь мірі підтверджує існування в бактеріальних клітинах плазмід, поведінка яких багато в чому схоже з вірусами.

Поряд з цим існує й «космічна» гіпотеза, згідно з якою віруси взагалі не еволюціонували на Землі, а були занесені до нас із Всесвіту за допомогою будь-яких космічних тіл.

# Археї

Назва говорить про те, що ці організми в наш час багатьма дослідниками вважаються найдавнішими живими організмами на Землі.

Карл Воуз переконав, що бактерії, археї і еукаріоти являють собою унікальні спадкові лінії, які досить рано відхилилися від спадкового прогенота з погано розвиненим генетичним апаратом.

Ця гіпотеза відображена в імені археї Пізніше він формально розглядав ці групи як імперії, кожна з яких охоплює декілька царств.

Цей поділ став найпопулярнішим, хоча ідея прогенотів не всіма підтримується.

Деякі біологи, проте, переконують, що, археобактерії і еукаріоти походять від спеціалізованих бактерій.

# Бактерії

Предки сучасних бактерій були одноклітинними мікроорганізмами, які були одними з перших форм життя, що розвинулися на Землі біля 4 млрд. років тому.

Протягом близько 3 млрд. років всі організми були мікроскопічними і бактерії та археї були домінуючими формами життя.

Хоча й існують бактеріальні скам'янілості, наприклад, строматоліти, відсутність у них відмітної морфології перешкоджає їх використанню для отримання даних щодо минулої історії бактеріальної еволюції або датування часу походження специфічних видів бактерій.

Проте, генетичні послідовності (у так званій молекулярній філогенетиці) можуть використовуватися для відновлення бактеріального філогенезу, і їх дані вказують, що бактерії першими відхилилися від лінії архей/еукаріотів.

Останній загальний предок бактерій та архей був ймовірно термофілом, що жив 2,5—3,2 млрд. років тому, хоча можливо, що через високий рівень горизонтального переносу генів у той період слід говорити не про одного загального предка, а про популяцію.

# Найпростіші

**Вчені вважають, що саркодовіє і жгутикові - найдавніші найпростіші.**

**Вони походять від стародавніх жгутикових близько 1,5 млрд років тому.**

**Інфузорії - більш високоорганізовані тварини - з'явилися пізніше.**

**Існування джгутикових, що мають хлоропласти, свідчить про спорідненість і спільність походження найпростіших і одноклітинних водоростей від найдавніших джгутикових.**

# Гриби

Гриби-стародавні організми. Їх копалини мають вік близько 900 млн. років.

Не виключено, що вони є одними з перших еукаріотів.

Широко поширене припущення, що гриби відбулися з водоростей, з якими вони найбільш подібні.

Проте ряд ботаніків вважає, що водорості і гриби мали лише загальних предків з групи джгутикових.

Немає єдності думок з питання про те, монофілічні гриби, тобто мають одного загального предка або поліфілічні, тобто походять від різних груп.

Як би там не було, але вже до кінця кам'яновугільного періоду (близько 300 млн. років) вони вже досягли значного різноманіття.





**Перші рослинні організми виникли у воді в дуже далекі від нас часи.**

**Перші живі організми були мікроскопічно малими згустками слизу.**

**Значно пізніше в деяких із них з'явилось зелене забарвлення, і ці живі організми стали схожі на одноклітинні водорості.**

**Перехід рослин до наземного способу життя, очевидно, був пов'язаний з тим, що існували ділянки суші, які періодично заливалися водою й звільнялися від неї.**

**Морська вода, відступаючи, затримувалась у западинах.**

**Вони то пересихали, то знову заповнювалися водою.**

**Ці ділянки осушувалися поступово. У деяких водоростей почали з'являтися пристосування до життя на суші. Клімат у той час на земній кулі був вологий і теплий.**

**Почався перехід деяких рослин від водного до наземного способу життя.**

**У давніх багатоклітинних водоростей будова поступово ускладнювалася, і вони дали початок першим наземним рослинам. Найдавніша група з відомих нам наземних рослин — псилофіти.**

**Вони існували вже 420—400 мільйонів років тому, а пізніше вимерли.**

# Рослини



# Тварини

Вважається, що тварини пішли від одноклітинних джгутикових, а їх найближчі відомі живі родичі це Хоанофлагеляти — комірцеві жгутиконосці, морфологічно подібні до хоаноцитів деяких губок.

Молекулярні дослідження визначили місце тварин в надгрупі Opisthokonta, куди також включають Хоанофлагелят, гриби і невелику кількість паразитичних Найпростіших.

Назва Opisthokonta позначає заднє розташування джгутика в рухомий клітці, як у більшості сперматозоїдів тварин, у той час як інші еукаріоти, як правило, мають передній джгутик.

Перші викопні рештки тварин відносяться до кінця докембрію, віком близько 610 мільйонів років, і вони відомі як едіакарська або вендська фауна. Їх, однак, складно співвіднести з більш пізніми копалинами.

Вони можуть бути попередниками сучасних гілок тварин, а можуть бути і незалежними групами, а може, вони не були тваринами зовсім.

Крім них, найбільш відомі типи тварин, більш-менш одночасно з'являються в ході кембрійського періоду, близько 542 мільйонів років тому.

Ця подія, названа кембрійським вибухом, була викликана або швидкою дивергенцією між диференціюючими групами, або такою зміною умов, яка зробила можливим скам'яніння.

Однак деякі палеонтологи і геологи припускають, що тварини з'явилися значно раніше, ніж вважалося раніше, можливо, навіть 1000 млн років тому.



# Екосистема

Термін “екосистема” увів англійський біолог А. Тенслі у 1935 році. Екосистема – це просторова система, що охоплює сформований комплекс живих істот, пов’язаних між собою трофічними та іншими функціональними зв’язками, та не живих компонентів середовища їх існування, які залучаються в процеси обміну речовини та перетворення енергії.





**Найбільш важливою ознакою екосистем є їхнє формування з живих організмів із різними типами живлення.**

**У природі до екосистем обов'язково входять: продуценти, що забезпечують акумулювання сонячної енергії та створення органічної речовини; консументи, що здійснюють її переробку; редуценти, що утилізують відходи життєдіяльності продуцентів і консументів.**

# Продуценти

- Продуценти — організми, які продукують органічні речовини із неорганічних сполук. Організми, які здатні до фото- або хемосинтезу.
- Вони є автотрофами, тобто організмами, які здатні синтезувати з неорганічної речовини необхідні їм для життя органічні речовини. Це вищі рослини (крім паразитних та сапрофітних), водорості, деякі бактерії (залізобактерії, сіркобактерії) та ін.



До них належать:

- автотрофи (вищі рослини, водорості, деякі бактерії), які синтезують із неорганічних речовин органічні в процесі фотосинтезу;
- хемотрофні організми (мікроорганізми), які синтезують органічну речовину із неорганічної за рахунок енергії окислення аміаку, сірководню і інших речовин.



# Консументи

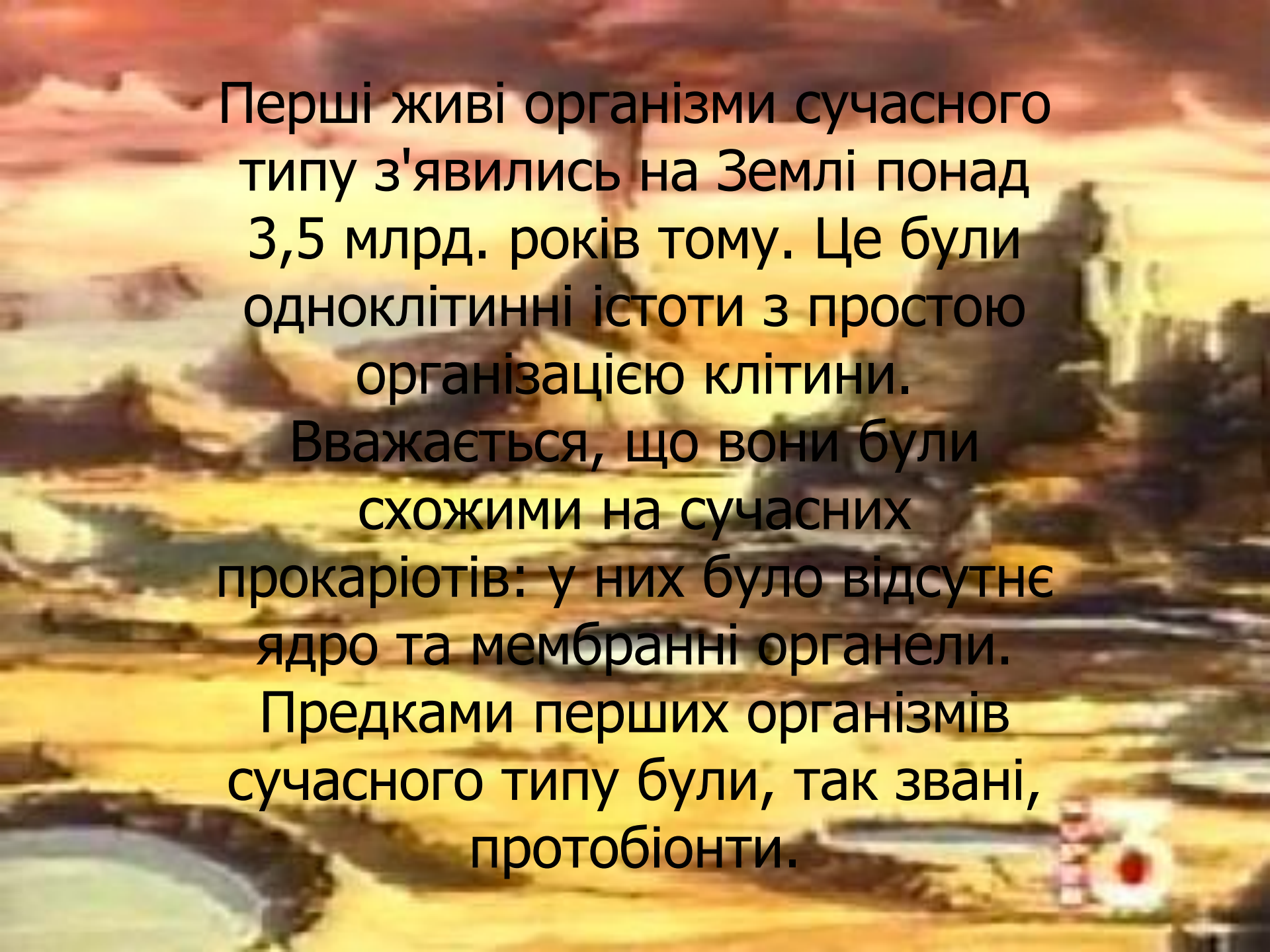


- Консументи — це гетеротрофні організми, що одержують енергію за рахунок споживання готової органічної речовини.
- У одному трофічному ланцюзі можуть бути консументи 1-го порядку (рослинні тварини) та консументи 2-го та 3-го порядків (хижаки).
- Наприклад, консументи 3-го порядку (крупні хижаки) поїдають консументів 2-го (дрібні хижаки), які поїдають, у свою чергу, консументів 1-го порядку.
- Серед консументів є травоядні (тварини, що живляться рослинною їжею), усеїдні (тварини, що споживають як рослинну, так і тваринну їжу), м'ясоїдні, а також паразити.
- Кількість видів цієї групи найбільша — понад 1,5 млн, а їхня маса становить близько  $2,3 \cdot 10^8$  т.

# Редуценти

- Редуценти (сапротрофи) — організми, що отримують необхідні для життєдіяльності речовини за рахунок руйнування залишків мертвих рослин і тварин, що приходить в занепад, абсорбуючи розчинні органічні сполуки.
- Оскільки сапротрофи не можуть самостійно виробляти необхідні їм сполуки, вони вважаються типом гетеротрофів. Вони включають багато грибів (решта — паразитичні, мутуалістичні або коменсалістичні симбіонти), бактерій і найпростіших.
- Тварини, що харчуються падаллю та екскрементами, наприклад добривні жуки, стерв'ятники, алігохети, багатоніжки, раки, соми, грифи, і деякі незвичайні не-фотосинтезуючі рослини також іноді називають сапротрофами, але їх точніше називати сапрофагами.






Перші живі організми сучасного типу з'явилися на Землі понад 3,5 млрд. років тому. Це були одноклітинні істоти з простою організацією клітини.

Вважається, що вони були схожими на сучасних прокариотів: у них було відсутнє ядро та мембранні органели.

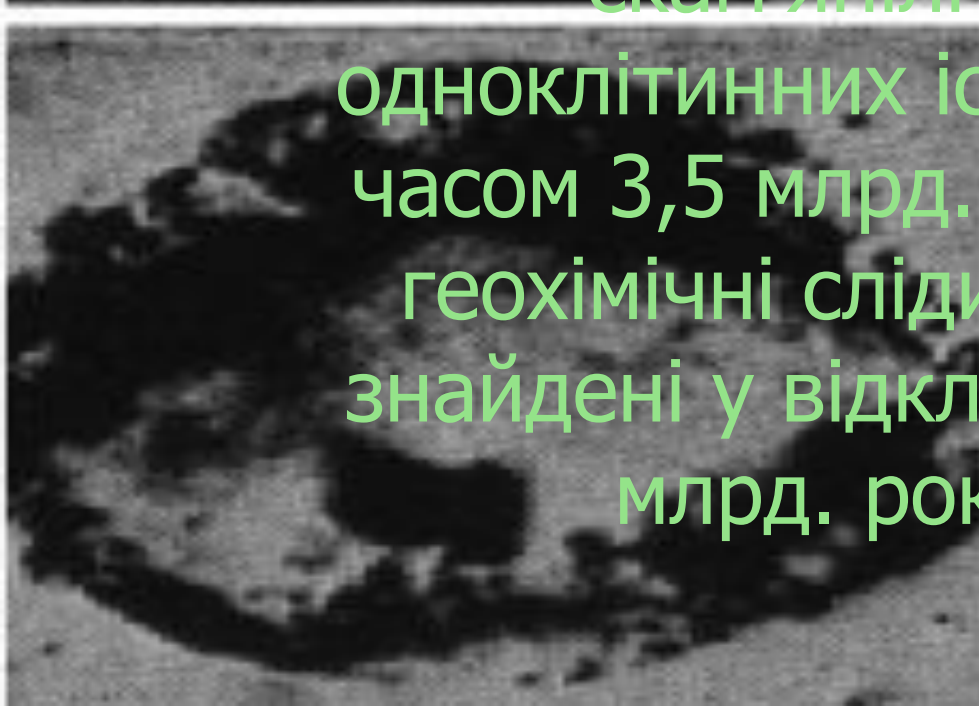
Предками перших організмів сучасного типу були, так звані, протобіонти.



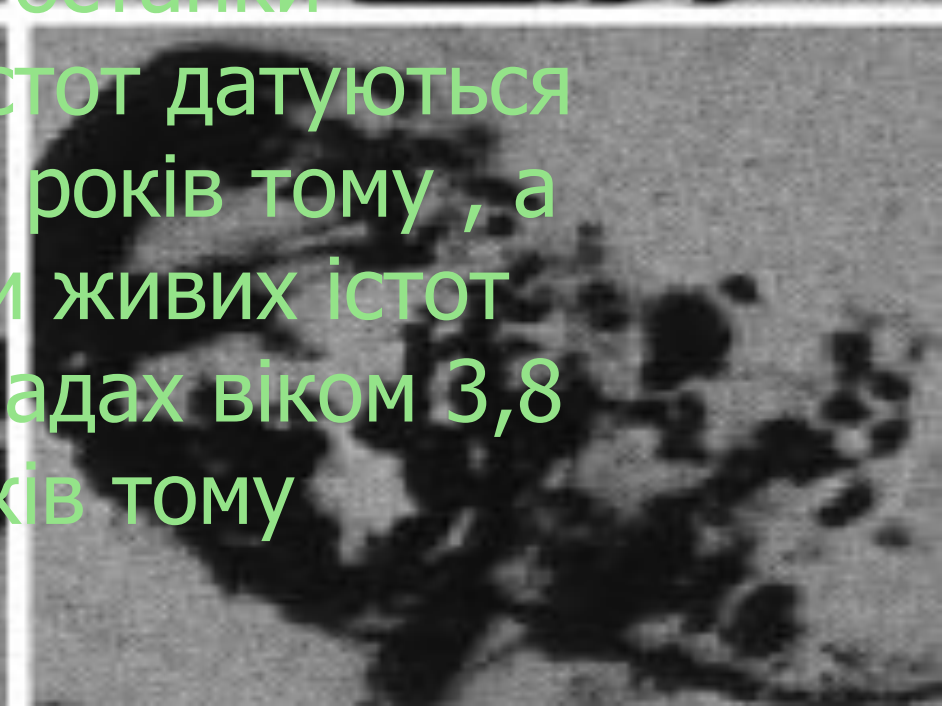


Протобіонти — гіпотетичні істоти, які мали усі риси живих систем, однак, знаходились на нижчій сходинці організації.

Найдревніші беззаперечні скам'янілі останки

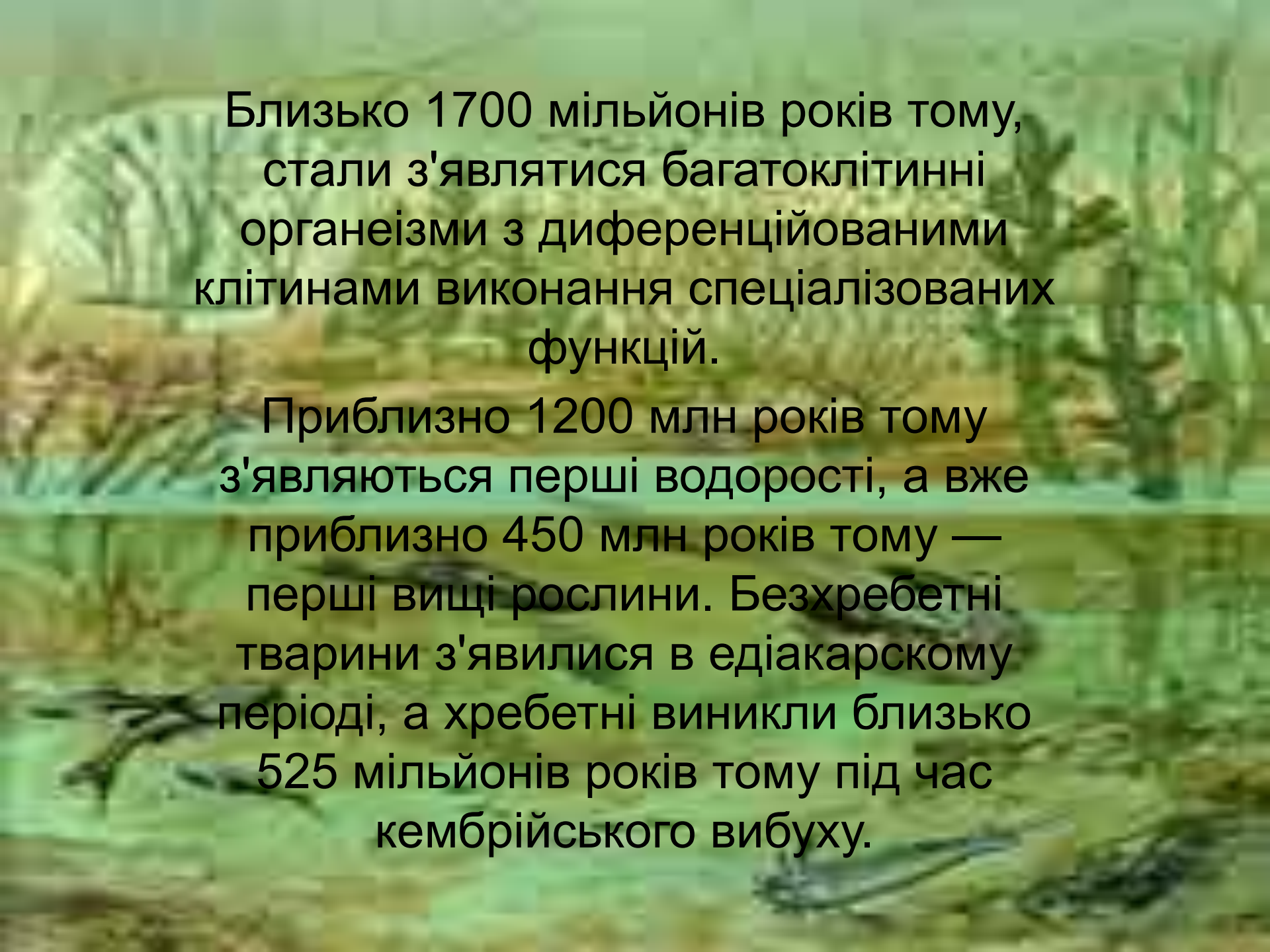


одноклітинних істот датуються часом 3,5 млрд. років тому , а геохімічні сліди живих істот знайдені у відкладах віком 3,8 млрд. років тому



Кисневий фотосинтез, що з'явився, близько 3500 мільйонів років тому, в кінцевому результаті призвів до оксигенації атмосфери, починаючи приблизно з 2400 млн років тому.

Найперші свідчення еукаріот датується 1850 млн років тому, хоча, можливо, вони з'явилися раніше, їхня диверсифікація прискорила, коли вони почали використовувати кисень в метаболізмі.

The background is a detailed illustration of a prehistoric landscape. On the left, a large volcano with smoke rising from it stands on a rocky outcrop. The middle ground is filled with various types of trees and plants, including tall, thin trees and smaller, bushier ones. In the lower right, a dinosaur is visible, partially obscured by the text. The overall scene is set in a lush, green environment with a hazy, atmospheric background.

Близько 1700 мільйонів років тому,  
стали з'являтися багатоклітинні  
організми з диференційованими  
клітинами виконання спеціалізованих  
функцій.

Приблизно 1200 млн років тому  
з'являються перші водорості, а вже  
приблизно 450 млн років тому —  
перші вищі рослини. Безхребетні  
тварини з'явилися в едіакарському  
періоді, а хребетні виникли близько  
525 мільйонів років тому під час  
кембрійського вибуху.

# Утворення кам'яного вугілля

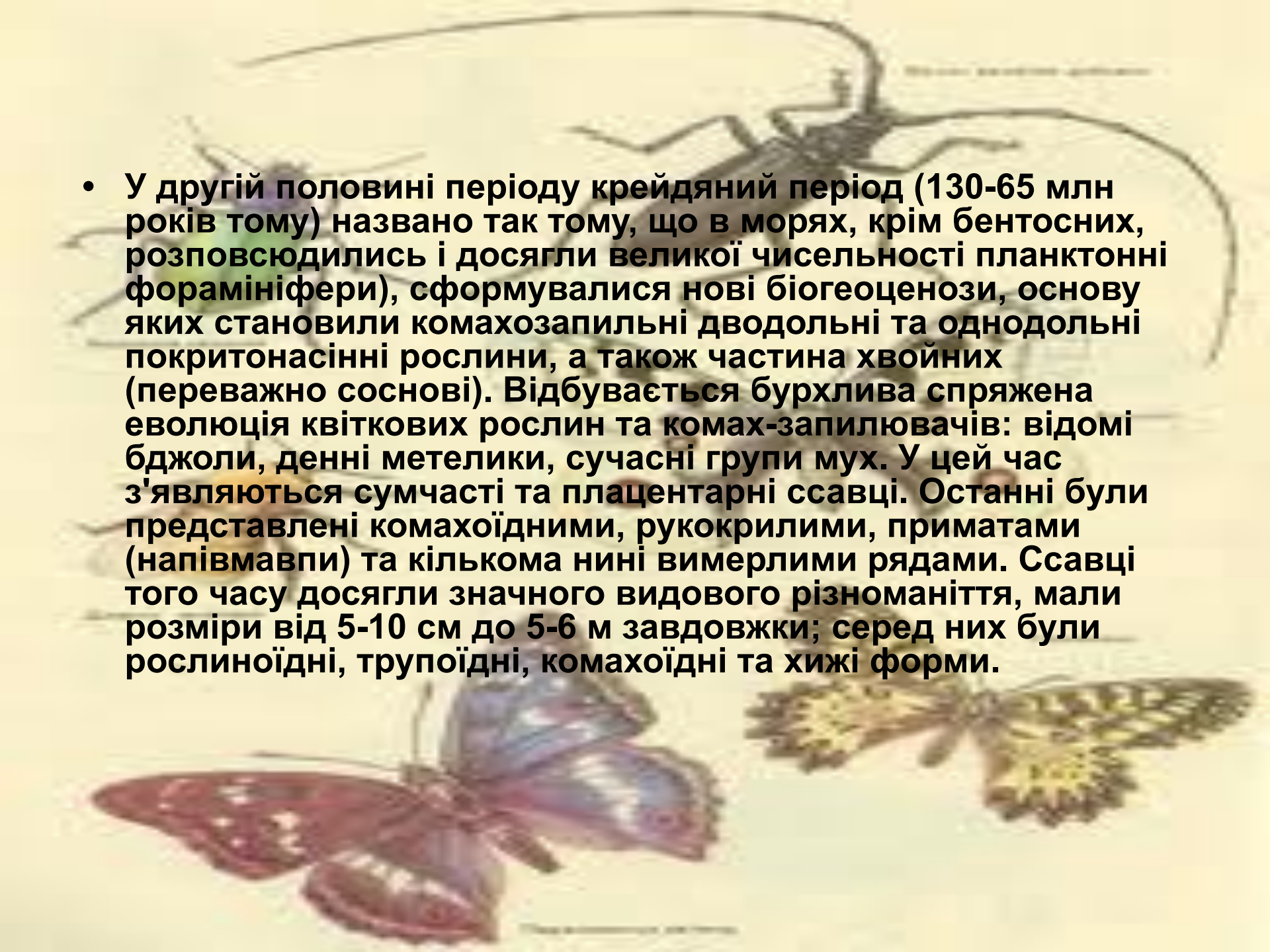
- Наприкінці палеозойської ери життя опанувало всю поверхню суходолу і біосфера досягла сучасних меж. Кам'яновугільний період закінчився 280 млн років тому. Він був одним із найтепліших в історії Землі. На суходолі було багато зволжених низовин, де буяли ліси з різноманітних вищих спорових та голонасінних. Потрапляючи в заболочений ґрунт, стовбури відмерлих дерев через відсутність кисню не перегнивали, а замулювались, вкривались шарами піску та глини і врешті-решт виявились на значних глибинах під землею, де в умовах високого тиску перетворились на кам'яне вугілля (звідси походить назва періоду). В цей час з'явилися хвойні рослини, розмноження яких не було пов'язане з водою. Вони утворили основу біогеоценозів середньозволжених та посушливих місцевостей, і на кінець періоду весь суходіл був опанований життям, тобто біосфера досягла сучасних меж. У цей час з'являються також мохоподібні.



# Динозаври

- **Масове вимирання динозаврів 65 млн років тому пов'язують з різкою зміною клімату, викликаною падінням на землю астероїда. Вважається, що падіння небесного тіла діаметром 10—15 км у районі Карибського моря спричинило викид в атмосферу Землі великої кількості пилу. Це різко зменшило кількість отримуваної поверхнею планети сонячної радіації, що призвело до гальмування процесу фотосинтезу рослин, різкого похолодання і вимирання великої кількості різноманітних видів рептилій, які не могли контролювати температуру свого тіла. Вижили лише ті, які сховалися у воду (крокодили, черепахи) та зарилися в землю (ящірки, змії).**



- 
- У другій половині періоду крейдяний період (130-65 млн років тому) названо так тому, що в морях, крім бентосних, розповсюдились і досягли великої чисельності планктонні форамініфери), сформувалися нові біогеоценози, основу яких становили комахозапильні дводольні та однодольні покритонасінні рослини, а також частина хвойних (переважно соснові). Відбувається бурхлива спряжена еволюція квіткових рослин та комах-запилувачів: відомі бджоли, денні метелики, сучасні групи мух. У цей час з'являються сумчасті та плацентарні ссавці. Останні були представлені комахоїдними, рукокрилими, приматами (напівмавпи) та кількома нині вимерлими рядами. Ссавці того часу досягли значного видового різноманіття, мали розміри від 5-10 см до 5-6 м завдовжки; серед них були рослиноїдні, труп'яїдні, комахоїдні та хижі форми.



# Розвиток життя в палеозойську еру

- водойми тимчасово пересихали;
- сформувався первісний ґрунт діяльністю бактерій та синьо-зелених водоростей;
- в результаті ароморфозу сформувались покривна та провідна тканини, які вперше виникли у риніофітів;
- внаслідок життєдіяльності організмів накопичилась достатня кількість кисню;
- найдавнішими рослинами були куксонія та ринія;
- до ґрунту риніофіти прикріплювались ризоїдами;
- риніофіти вимерли, але вчені вважають, що саме вони дали початок всім іншим групам наземних рослин;
- з тваринами наземних екосистем мешкали ґрунтові види малощетинкових черв'яків та рослиноїдні багатоніжки, наземні хижаки – скорпіони.

# Основні ароморфози рослинного і тваринного світу в силурійський період

- сформувались тканини;
- появились ризоїди, які забезпечили всмоктування розчинів;
- у тварин появились череп і хребці;
- у черепі сформувався щелепний апарат.
- вихід рослин на суходіл.

Основні еволюційні події, що стались у девонський період.

- передумови виходу тварин на сушу.
- вихід тварин на сушу:
- безхребетні – павукоподібні, круглі та кільчасті черви;
- кистепері риби;
- кісткові риби;
- дводишні риби;
- давні земноводні – потомки кистеперих риб;
- найдавніші земноводні – стегоцефали (перехідні форми).



# Гіпотеза походження людини від “вторинноводних” приматів

Точка зору Я.Ліндсберга з приводу зникнення у приматів волосяного покриву: ведучи походження людини від “вторинноводних” приматів, він твердить, що на одному з етапів розвитку предки людини повернулися до води і перейшли до “земноводного” способу життя. У воді було легко добувати їжу, причому завдяки рибній ловлі та розкриттю черепашок устриць розвинулися кисті рук. Волосяний покрив з часом став редукуватися, а потім зовсім зник. Ця цікава гіпотеза пояснює багато “білих плям” в еволюції людини.

Сучасне середовище, в якому ми живемо, змінюється з дивовижною швидкістю; зараз за десятиріччя проходять зміни, які в минулому проходили за мільйони років.

Прискорення є спільною закономірністю в розвитку. Але з ним зв'язана іцефалізація, сучасним досягненням якої є людський мозок.

Прискорення веде не до загибелі, а до прогресу. В цьому закономірність еволюції.