

VŠEOBECNÉ POJMY V EKOLÓGII A POJMOVÝ APARÁT

ROZDELENIE EKOLÓGIE

Literatúra:

Prof. Ing. Jozef Sitek, DrSc., Ing. Jarmila Degmová, PhD.
Environmentalistika, skriptum, Nakladateľstvo FEI STU, 2015.

SK7 – SK16

EN7 – EN16

Ekológia: čo to je a čím sa zaoberá?

Organizmy sú otvorené systémy, z čoho vyplýva, že ich existencia je podmienená **výmenou látok a energie s ich okolitým prostredím**. Pod prostredím rozumieme súhrn všetkých **živých i neživých** zložiek, s ktorými je živá sústava v priamom alebo nepriamom vzťahu. **Vzťahy medzi živými sústavami navzájom a k prostrediu študuje ekológia**. Jej prístup k štúdiu životného prostredia sa považuje za **interdisciplinárny**. Ekológia poskytuje teoretické a praktické poznatky pre riešenie problémov životného prostredia. Poznanie základných ekologických princípov a zákonitostí je nutné pre zachovanie prírodnej rovnováhy a pre trvalú existenciu zdravej a produkčnej krajiny. Ekológia vníma životné prostredie ako **trojstranný vzájomný vzťah medzi jedincami jedného druhu, organizovanou aktivitou tohto druhu a prostredím, v ktorom táto aktivita prebieha**. Ekológia je obsiahla veda, ktorá sa člení na hlavné (základné) a vedľajšie pododbornosti.

Ekológia ako interdisciplinárna veda

Ekológia je teda veda, ktorá študuje vzťahy medzi živými sústavami navzájom a k prostrediu. Jej prístup k štúdiu životného prostredia sa považuje za **interdisciplinárny**. To znamená, že ekológia **čerpá** ale aj **poskytuje poznatky** pre mnohé ďalšie vedné disciplíny. Ide teda o obojstranný vzťah.

Matematika – poskytuje nástroje a postupy pre kvantitatívne spracovávanie poznatkov v každej vednej disciplíne;

Fyzika, chémia, fyzikálna chémia, informačné technológie – modelovanie a simulácie;

Klimatológia, meteorológia, kozmológia – možno ich považovať za špeciálne disciplíny fyziky;

Biológia, botanika, zoológia, genetika – študujú živú prírodu na mikroskopickú a makroskopickú úroveň, poskytujú systematické informácie o faune (zoológia) a flóre (botanika);

Geológia, archeológia – LHC, hlbinné úložiská, stavebníctvo ...

Základné rozdelenie ekológie

Všeobecná ekológia – zovšeobecňuje ekologické javy bez ohľadu na systematickú príslušnosť organizmov;

Špeciálna ekológia – študuje životné podmienky organizmov v rôznych typoch prostredia (morské, suchozemské a podobne).

Do špeciálnej ekológie patrí **ekológia mikroorganizmov, ekologická toxikológia, ekológia rastlín, ekológia vôd** a ďalšie. V súčasnosti sa osobitná pozornosť venuje **ekológii človeka** a **ekológii krajiny**. Často sa stretávame s pojmom **ekologická technológia** (tzv. zelená technológia), ktorá predstavuje taký výrobný proces, pri ktorom nevznikajú škodlivé odpady a pozornosť sa sústreďuje na komplexné využitie surovín a na spracovanie alebo recykláciu odpadov ako surovín.

Aplikovaná ekológia – zaoberá sa praktickým využitím poznatkov ekológie;

Bioekológia – zaoberá sa vzťahmi medzi živými organizmami, vzťahmi organizmov k prostrediu a výmenou energie (potravinovým reťazcom) vo vnútri ekosystému.

Pododborny ekológie

Behaviorálna ekológia – študuje ekologické a evolučné základy správania sa živočíchov a úlohu ich správania v procese adaptácie na podmienky ich životného prostredia;

Druhovú ekológia (autekológia) – skúma priame vzťahy druhov k ich prostrediu;

Populačná ekológia (demekológia) – zaoberá sa dynamikou populácií jednotlivých biologických druhov a vzájomnými vzťahmi medzi populáciami a faktormi prostredia;

Ekológia spoločenstiev (synekológia) – študuje vzťahy medzi druhmi v rámci biologických spoločenstiev;

Krajinná ekológia – skúma interakcie medzi jednotlivými zložkami krajinskej sféry;

Ekológia ekosystémov – zaoberá sa tokom látok a energie v ekosystéme;

Globálna ekológia (makroekológia) - pristupuje k otázkam ekológie z globálneho hľadiska;

Radiačná ekológia - zaoberá sa rádioaktívnymi zložkami ŽP.

Environmentalistika ?

Environment (angl.) = životné prostredie (alebo prostredie všeobecne), environmental = týkajúci sa životného prostredia

Environmental engineering – vedomé, cieľavedomé a účelové ovplyvňovanie životného prostredia, cieľavedomé „riadenie“ procesov prebiehajúcich v životnom prostredí. To však predpokladá v prvom rade poznanie, znalosť týchto procesov a používanie adekvátnych nástrojov riadenia.

Poznatky z vedného odboru ekológia využíva **environmentalistika**, ktorá skúma **pôsobenie človeka na ekosystémy**, zaoberá sa prevenciou znečisťovania životného prostredia, nápravou vzniknutých škôd a prevenciou nežiaducich zásahov.

Environmentalistika zahrňuje taktiež ochranu prírody, **monitoring zložiek životného prostredia**, využívania prírodných zdrojov, hospodárenia s **energiami**, starostlivosť o zdravie ľudskej populácie a pod. Environmentalistika je teda **náuka o životnom prostredí človeka, ako aj technológia životného prostredia**.

Biosystém a formy adaptácie

Živá a neživá zložka životného prostredia sú na sebe závislé a tvoria jednotný neoddeliteľný systém – **biosystém**. Biosystémy majú hierarchické usporiadanie, čo znamená, že každý celok má iba relatívnu samostatnosť a je vždy prvkom celku vyššieho rádu (hjp).

Všetky úrovne **živej hmoty** sú schopné **sa adaptovať** a **rozmnožovať**.

Z ekologického hľadiska rozlišujeme **primárnu adaptáciu** a **sekundárnu adaptáciu**.

Pri primárnej adaptácii dlhodobé zmeny okolia vyvolávajú zmenu genetickej štruktúry a tým aj správania sa živej sústavy voči okoliu. Živé sústavy sa teda primárnou adaptáciou prispôsobujú zmenám okolia. Týmto mechanizmom sa uskutočňuje **evolúcia** (vývoj) druhov smerujúca k ich rozmanitosti.

Naopak, pri sekundárnej adaptácii živý systém pôsobí na okolie a mení jeho vlastnosti. Sekundárna adaptácia je najviac vyvinutá u ľudskej populácie.

Ekologická kríza

Medzi primárnou a sekundárnou adaptáciou sa v priebehu evolučného procesu vytvorila určitá rovnováha. Jej porušenie vyvoláva destabilizáciu systému. Pri prenikavom zasahovaní človeka do životného prostredia dochádza k inkompatibilite medzi primárnou a sekundárnou adaptáciou, čo môže vyústiť do **ekologickej krízy**.

Príčinou ekologickej krízy môže byť aj nekompetentná sekundárna adaptácia, t.j. zásahy do životného prostredia bez patričných znalostí, prípadne pri používaní neprimeraných nástrojov pri zásahoch do životného prostredia.

Príklad LyS

Organizmus a jeho vzťah k životnému prostrediu

Organizmus je komplexná štruktúra, ktorá svojou metabolickou aktivitou zabezpečuje **vlastnú reprodukciu** a zaisťuje **kontinuitu života na Zemi**. Medzi jednotlivými organizmami v prírode existujú vzťahy založené na **potravinovej** a **priestorovej konkurencii** (**biotické** podmienky života, princíp **selekcie** a princíp **solidarity**). 8 statočných

Zložky okolitého prostredia ako sú voda, vzduch, svetlo, pôda a ďalšie ovplyvňujú výkony funkcií a konkurenčné schopnosti organizmov a tvoria tzv. **abiotické** podmienky života. Tieto biotické a abiotické faktory života spolu vytvárajú životné prostredie organizmu. O ekologických problémoch hovoríme len vo vzťahu k živým organizmom.

Živé organizmy sú na Zemi sformované ako **jedince**, ktoré tvoria skupiny rôznej biologickej úrovne. Jedince rovnakej biologickej charakteristiky sa systematicky definujú ako **druh**.

Biosféra (30 min)

Každý druh a jeho populácie na Zemi osídľujú určitú jej časť. Populácie rôznych druhov tvoria **spoločenstvo**. Súhrn všetkých spoločenstiev celej Zeme tvorí **biosféru**. Biosféra sa vyznačuje vlastnosťami ako samoregulácia, samoobnovovanie, **tok látok, informácií a energie**.

Biosféra osídľuje hornú časť pevnej zemskej kôry (litosféru), pôdu (pedosféru), vodný obal (hydrosféru) a dolnú vrstvu ovzdušia (atmosféru).

Rozmiestnenie živých organizmov na Zemi je výsledkom zložitého, milióny rokov trvajúceho vývoja. Je ovplyvnené faktormi ako geografická šírka, nadmorská výška, dostupnosť vody a potravy, klimatickými podmienkami a podobne. Vedný odbor, ktorý skúma zákonitosti rozšírenia organizmov na zemskom povrchu, sa nazýva **biogeografia**.

Ekosystém

Existencia biosféry je možná vďaka atmosfére Zeme, ktorá obsahuje látky dôležité pre život a zároveň udržiava vodu na planéte v kvapalnom skupenstve (tlak nasýtených pár, „vákuovka“ – fyzika nízkych tlakov). Z tohto dôvodu, a tiež kvôli neustálej výmene látok a energie s oceánmi, je atmosféra nevyhnutná aj pre existenciu výlučne morských organizmov. Atmosféra zároveň plní ochrannú funkciu pred kozmickým žiarením a dopadmi menších meteoritov na povrch Zeme. Ďalším nevyhnutným predpokladom pre existenciu biosféry je kolobeh rôznych látok v prírode, z ktorých najznámejší je **kolobeh vody**.

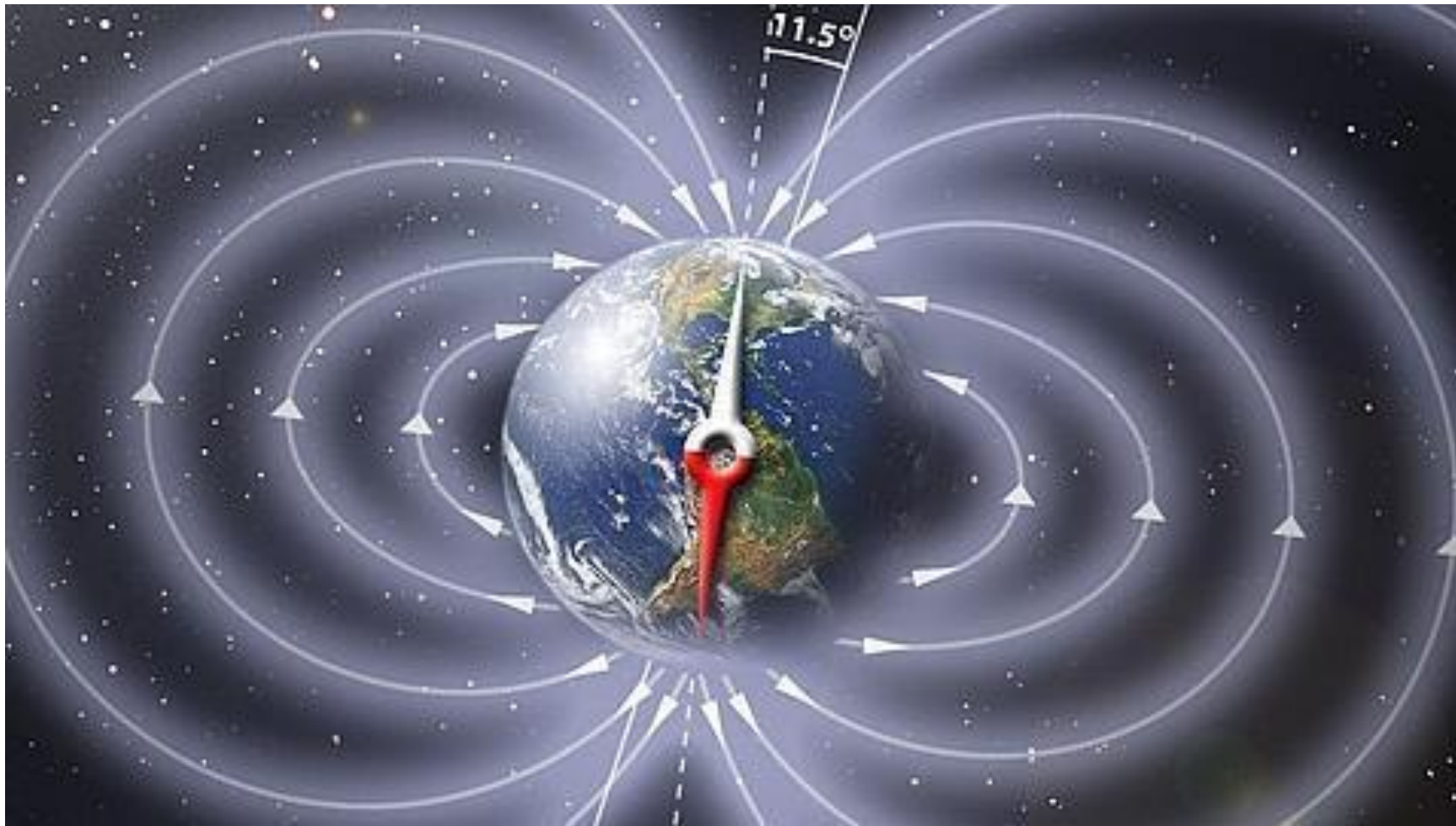
Ucelená časť biosféry, ktorá nie je uzavretá a komunikuje s ostatnými súčasťami prírody, sa nazýva **ekosystém**. Je to systém, v ktorom sú vo vzájomných vzťahoch spoločenstvá organizmov rastlinných aj živočíšnych spolu s komplexom všetkých fyzikálnych a chemických faktorov, ktoré vytvárajú prostredie týchto organizmov.

Ochranná funkcia atmosféry: udržiavanie kvapalného stavu vody

Čo by sa stalo, ak by tam nebola atmosféra?



Magnetické pole Zeme



Magnetické póly Zeme NIE sú totožné s jej geografickými pólmi

Magnetické pole Zeme

Podle více vědců má s určitostí přijít k přepólování naší planety Země, tedy, že by se zemské póly vyměnili. Ke změně zemských pólů už došlo i v minulosti, a proto není pochyb o tom, že tento jev nastane i nyní. Celý proces přepólování Země však s sebou nese i riziko globálních katastrof ...

V magnetickém poli Země se podle vědců objevily velké díry – konkrétně nad jižním Atlantským oceánem a Arktidou, což nasvědčuje tomu, že severní a jižní pól se mezi sebou chystají vyměnit. Pokud se to stane, všechny kompasy přestanou ukazovat na sever, velký chaos nastane i mezi zvířaty, které budou putovat na svá místa nesprávným směrem, a aby toho nebylo málo, všechny satelity, které obíhají kolem Země zničí sluneční záření. K přepólování Země proto s určitostí přijde, zbývá už jen otázka, kdy k němu přijde. Nils Olsen z dánského Střediska planetárního výzkumu je přesvědčen, že zemské jádro čekají velmi dramatické změny. Hovoří o tom, že geodynamo Země – což je vlastně systém uvnitř Země, pomocí kterého vzniká magnetické pole, se připravuje na zpětný chod. Někdy se v roztaveném kovu, který obíhá kolem pevného jádra vytvoří obrovské víry. A právě ty mohou nad místy svého výskytu výrazně změnit hodnoty magnetického pole. Nils Olsen si proto se svým týmem myslí, že k tomuto jevu již přišlo pod jižním Atlantským oceánem a Arktidou, což ostatně odhalila i dánská družice Oersted.

Magnetické pole Zeme

Pokud tedy budou obrovské víry dostatečně silné, mohli by obrátit směr rotace ostatních proudů, a tehdy by si severní a jižní pól vyměnili svá místa.

Vědci už déle upozorňují na to, že změna magnetických pólů Země by s velkou pravděpodobností ohrozila celé lidstvo i zvířata. Magnetosféra Země chrání pozemský život před smrtícím slunečním zářením by výrazně zeslábla, a tím by okamžitě vzrostla radiace. Následkem toho by se zhroutily všechny ekosystémy – rostliny, zvířata i lidi by ohrozily rakovinné epidemie, které by mohly většinu života úplně vyhladit. Vědci už proto nehledají odpověď na to, zda k přepólování přijde, ale kdy. Britský expert na zemský magnetismus Andy Jackson říká, že k přepólování dochází jednou za půl milionu let, a od posledního případu již uplynulo 750 tisíc let. To znamená, že k dalšímu přepólování by mělo dojít možná už o pár desetiletí. Nikdo však nedokáže říct kdy přesně má k němu přijít, podle některých vědců to může trvat i několik tisíc let ...

Zložky ekosystému

Ekosystém tvoria tieto základné zložky:

organické, t. j. živé organizmy (tzv. **biocenóza, biosféra, biota**) – rastliny – **fytocenóza, flóra**, živočíchy – **zoocenóza, fauna** a mikroorganizmy – **mikróbne cenózy**;

anorganické, t. j. neživé prostredie (tzv. **ekotop, abiocén**) – pozostáva z geologického podkladu a klimatického režimu.

Živé organizmy ekosystému delíme na:

producenty – sú to zelené rastliny, produkujúce kyslík a organickú hmotu, ktoré podmieňujú existenciu života na Zemi;

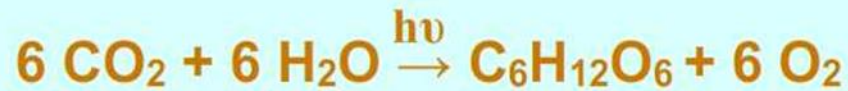
konzumenty – organické látky vyprodukované zelenými rastlinami tvoria potravu pre konzumenty. Niektoré konzumenty sa stávajú potravou pre iné konzumenty. Hovoríme tomu **potravinový (trofický) reťazec**;

reducenty – tvoria rozkladný potravinový reťazec.

Sú všetky rastliny zelené? Ktoré nie sú? Kam zaradiť parazity? Vlky/vlci



Fotosyntéza



Producenty uskutočňujú **fotosyntézu**, ale potrebné aj pôsobenie anorganických činiteľov – **slniečného žiarenia**.

Podľa toho, či účastníci potravinového reťazca využívajú **živú** alebo **odumretú** organickú hmotu (biomasu), rozoznávame dva typy potravinových reťazcov: **pastevno-koristnícky** a **rozkladný potravinový reťazec**. Oba typy na seba nadväzujú a uzatvárajú kolobeh látok v prírode.

Rozmery ekosystému, planéty a vesmíru

<http://htwins.net/scale2/>

Ekologické faktory (75 min)

Životné prostredie je všetko, čo vytvára prirodzené podmienky existencie organizmov vrátane človeka a je predpokladom ich ďalšieho vývoja.

Prostredie pre organizmus sa vytvára pôsobením **ekologických faktorov**. Sú to vplyvy, ktoré pôsobia na organizmy v priebehu ich celého životného cyklu. Podobne ako zložky životného prostredia, aj ekologické faktory delíme na **biotické** a **abiotické**.

Biotické faktory vyplývajú zo vzťahov medzi jedincami a populáciami rovnakého druhu (**vnútrodruhové vzťahy**) a rôznych druhov (**medzidruhové vzťahy**), ktorými je regulovaná hustota populácií.

Príkladom vnútrodruhových vzťahov je trvalé alebo periodické zoskupovanie sa jedincov rovnakého druhu do skupín (stáda, svorky, krdle a podobne) s istou charakteristickou organizáciou. Zvyšuje sa tým pravdepodobnosť ich prežitia, čo je výhodné aj z hľadiska súťaživosti s inými druhmi.

Biotické ekologické faktory

Medzidruhové vzťahy môžu byť **neutrálne, kladné** alebo **záporné**. Napríklad symbióza medzi kvitnúcimi rastlinami a opelením, predácia (vzťah dravca a koristi, fyzikálny model, porovnanie oscilácií s reálnym stavom predaja koží ulovených zvierat) alebo parazitizmus (vzťah parazita a hostiteľa). Trvanie vzťahu, jeho intenzita a niekedy dokonca aj charakter (kladný, záporný, oplodnenie, usmrtenie) sú premenlivé a často závisia aj od abiotických faktorov.

Biotop – je súbor všetkých faktorov (živých aj neživých), ktoré vzájomným spolupôsobením vytvárajú životné prostredie daného jedinca, druhu, populácie alebo spoločenstva. Biotop je také miestne prostredie, ktoré vytvára vhodné a zároveň aj charakteristické podmienky pre život konkrétnych organizmov. Vyskytujú sa tu vzácne biotopy ... Príklad z TV, ekologickí aktivisti.

Ekologická nika – je súbor všetkých činiteľov prostredia, ktoré pre svoju existenciu vyžadujú živé organizmy. Sú to napríklad **habitat (habitát)**, dostatok priestoru, vhodná teplota, svetlo, vlhkosť, pH, dostatok potravy, nie príliš silná konkurencia, absencia nepriateľov, ..

Abiotické ekologické faktory

Abiotické faktory musia poskytovať dostatok energie a stavebných látok pre živé organizmy a poskytnúť im vhodné podmienky pre zabezpečenie rôznych prejavov života. Hlavnými abiotickými faktormi sú **ovzdušie, žiarenie, voda** a **pôda**.

Ovzdušie (atmosféra) je jedným z trvalých zdrojov chemických látok pre život organizmov. Organizmy sú ovplyvňované **hustotou, teplotou, tlakom, zložením** a **prúdením** ovzdušia. Teplota vzduchu sa s rastúcou výškou znižuje, čo ovplyvňuje rozmiestnenie organizmov podľa ich nárokov na teplotu. Vo vzduchu sa vznáša množstvo baktérií, vírusov a ďalších mikroorganizmov. Ich hustota je najvyššia v mestách a znižuje sa smerom k vysokým výškam. Najdôležitejšími plynmi pre potreby organizmov sú **kyslík** (dýchanie) a **oxid uhličitý** (fotosyntéza). V atmosfére sa vyskytuje aj **vodná para, vzácne plyny** a ďalšie chemické zlúčeniny, ktoré môžeme charakterizovať ako stále prítomné zložky atmosféry. Atmosféra, ako už bolo spomenuté, zohráva aj významnú ochrannú funkciu pred **kozmicným žiarením**, dopadom **malých meteoritov** a podobne.

Abiotické faktory (pokračovanie) (90 min)

Žiarenie (radiácia) je tvorené predovšetkým slnečným žiarením. Slnečné žiarenie je zdrojom energie, ktorá umožňuje život na Zemi. Prechodom cez atmosféru sa mení jeho **spektrum** aj **intenzita** (vysvetliť tieto pojmy!). Znečistený vzduch alebo oblačnosť môžu zvýšiť absorpciu žiarenia a vyvolať celý rad reakcií v atmosfére.

Viditeľné žiarenie (viditeľné svetlo) má vlnovú dĺžku v rozsahu 380 až 780 nm. Spektrálne zloženie, intenzita, čas pôsobenia a polarizácia svetla tvoria podstatu signálov, podľa ktorých sa organizmy orientujú v prostredí. Striedanie dňa a noci sa uplatňuje v biorytmoch.

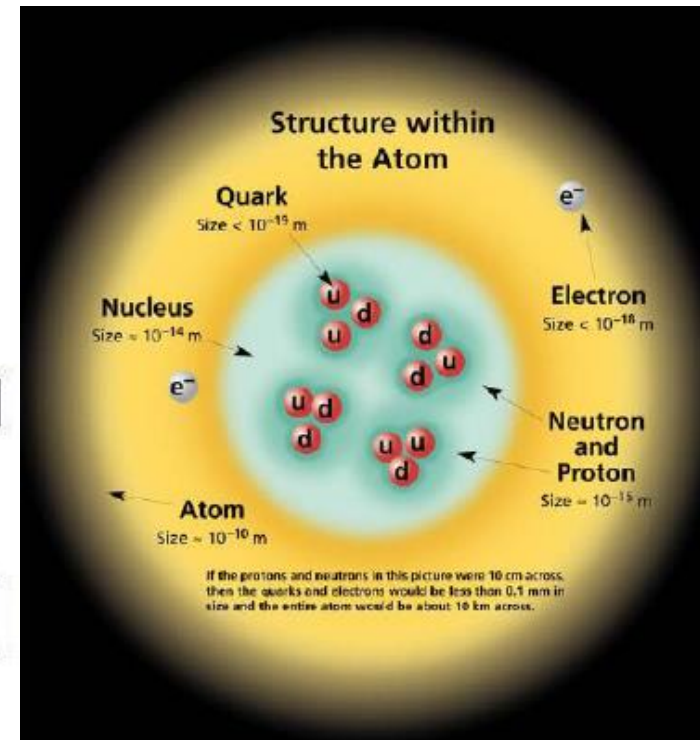
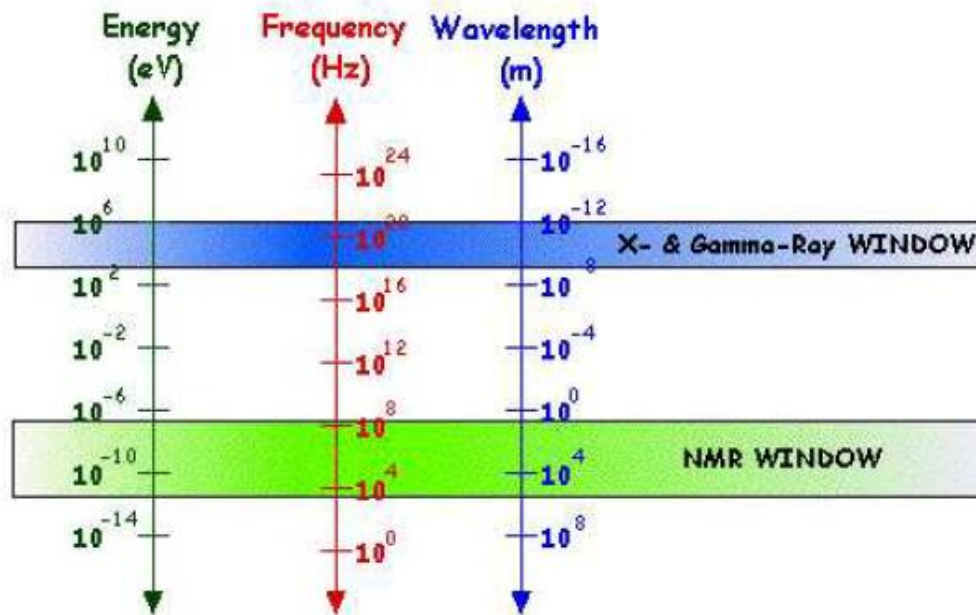
Prejavom biorytmov je striedanie telesnej aktivity a odpočinku.

Kratšie vlnové dĺžky do 400 nm tvoria **ultrafialové žiarenie**, ktoré z veľkej časti pohltí ozónová vrstva v atmosfére. U živočíchov toto žiarenie pomáha vytvárať vitamín D.

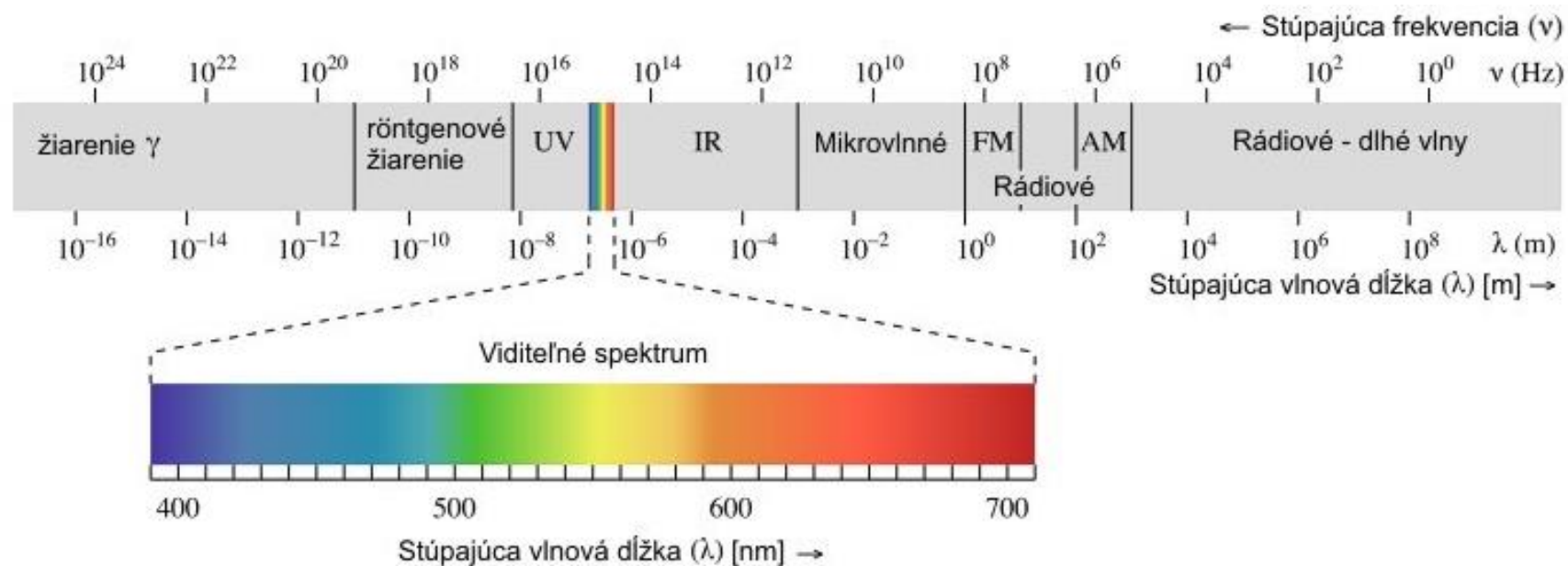
Žiarenie nad 780 nm sa nazýva **infračervené žiarenie** a organizmy ho vnímajú ako **teplo**. Na Zemi pôsobia aj ďalšie druhy žiarení (**žiarenie z rádioaktívnych látok, rádiové vlny, kozmické žiarenie a podobne**).

Druhy žiarení

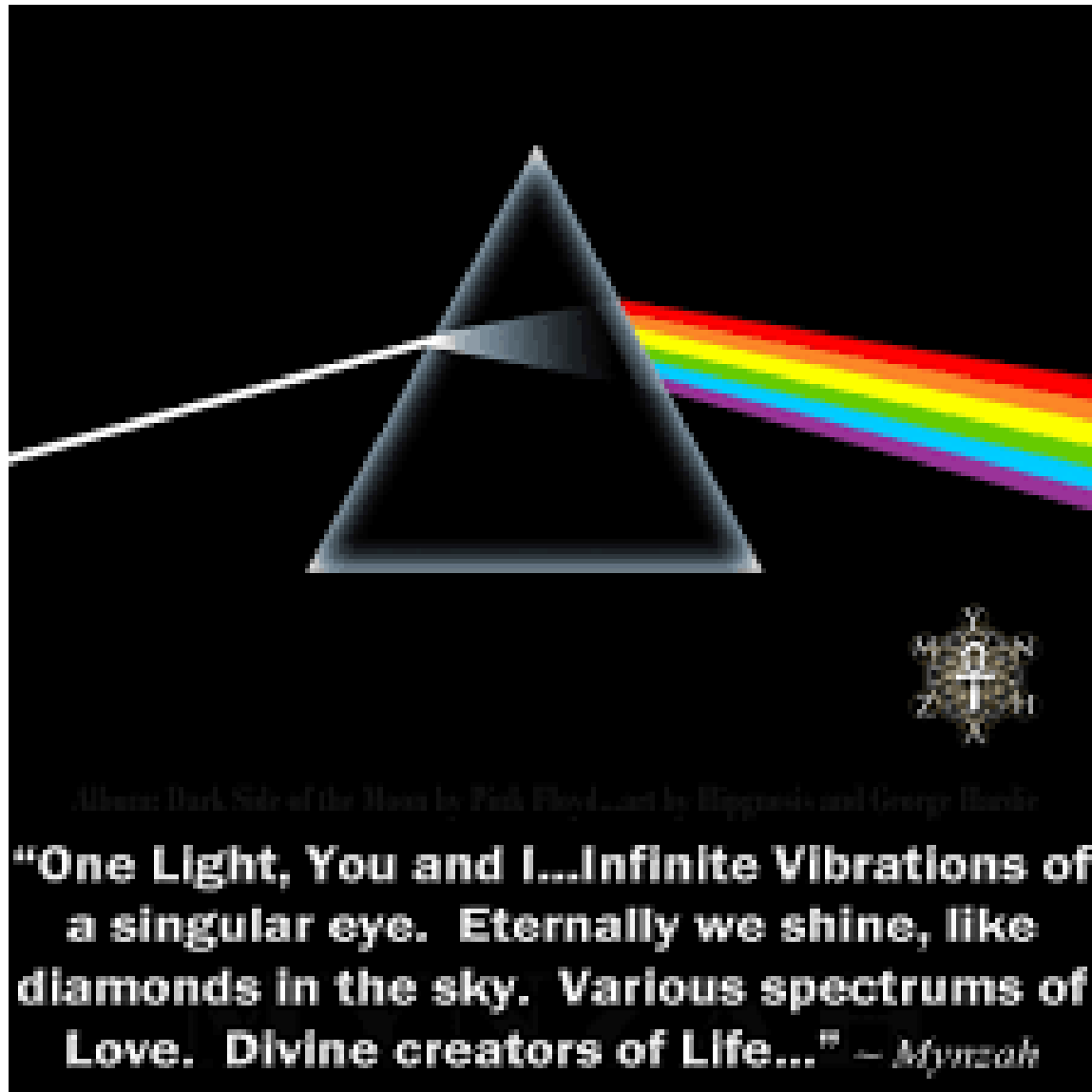
ELECTROMAGNETIC SPECTRUM



Spektrum rôznych druhov žiarení



Inšpiratívne vlastnosti svetla



Inšpiratívne vlastnosti svetla



Abiotické ekologické faktory (KONIEC)

Voda je pre organizmy najpodstatnejšou zložkou ich vnútorného prostredia. Rozpúšťa mnohé anorganické a organické látky, zabezpečuje transport látok, podieľa sa na metabolizme, termoregulácii a ďalších funkciách.

Kolobeh vody v prírode vo forme vody **zrážkovej, povrchovej** a **podzemnej** podmieňuje život suchozemských spoločností.

Hydrosféra obsahuje vodu, ktorá je v oceánoch, moriach, riekach, jazerách, ľadovcoch, stálej snehovej pokrývke, pôde a v atmosfére. Výmena vody medzi jednotlivými časťami prebieha **hydrologickými cyklami**. Vo vode, zvlášť tečúcej a prevzdušňovanej, prebiehajú aj samočistiace procesy, na ktorých sa podieľajú spoločnosť vodných organizmov.

Pôda (pedosféra) je vrchná vrstva Zeme, ktorá obsahuje minerálne a organické látky a spoločnosť mikroorganizmov, rastlín a živočíchov. Pôdne mikroorganizmy rozkladajú mŕtvolu organickú látku a premieňajú ju na látky metabolicky využiteľné rastlinami (**reducenty**). S rastúcou hĺbkou sa počet mikrobiálnych prvkov znižuje.

Cvičenie: projekty (105 min)

1. Magnetické pole Zeme
2. Kozmické žiarenie
3. Fyzikálne a chemické vlastnosti vody
4. Atmosféra Zeme, atmosférický tlak
5. Ekologické krízy a katastrofy v minulosti
6. Ekologické hrozby 21. storočia
7. Život na iných planétach: realita alebo nezmysel?
8. Systém dravec-korist' ako fyzikálny problém
9. Parazity v rastlinnej a živočíšnej ríši
10. Umelá inteligencia: „živý“ alebo „neživý“ fenomén
11. Otázka hmoty vo filozofii
12. DNA a genetický kód
13. Účinky abiotických faktorov na ľudský organizmus

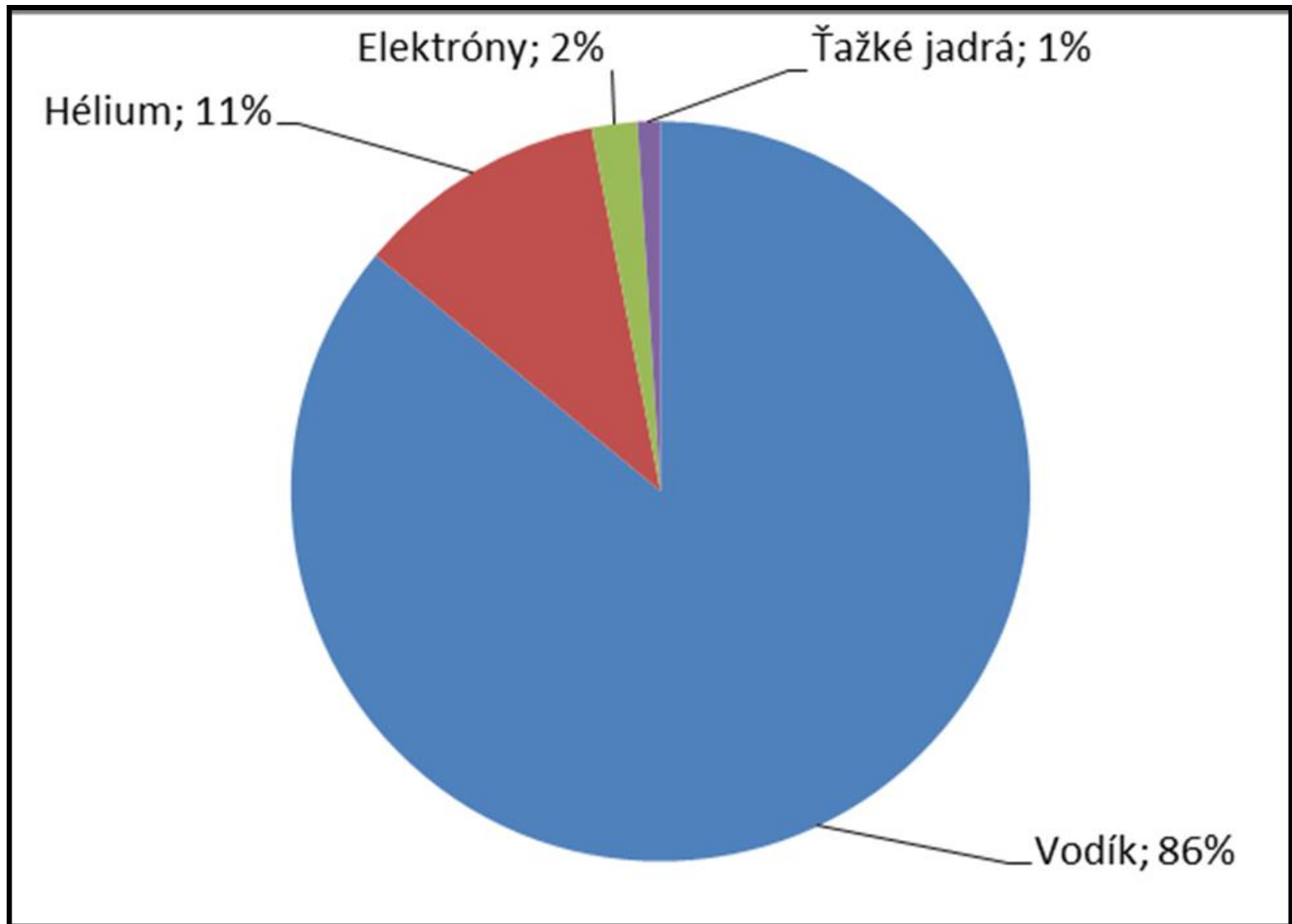
Cvičenie: Semestrálny projekt

14. Klimatické pásma Zeme
15. Počasie a meteorologické javy
16. Planéta Zem: charakteristické parametre, stavba, zloženie
17. Problematika ^{222}Rn ako súčasný rádio-ekologický problém
18. Základné nerastné suroviny
19. Minerálne vody na Slovensku
20. Energetické zdroje ľudstva
21. Slovenské rieky
22. Emisie automobilov, kauza „Volkswagen“
23. Základy anorganickej chémie
24. Základy organickej chémie
25. Čističky odpadových vôd
26. Povodne a protipovodňová ochrana
27. Život v extrémnych podmienkach

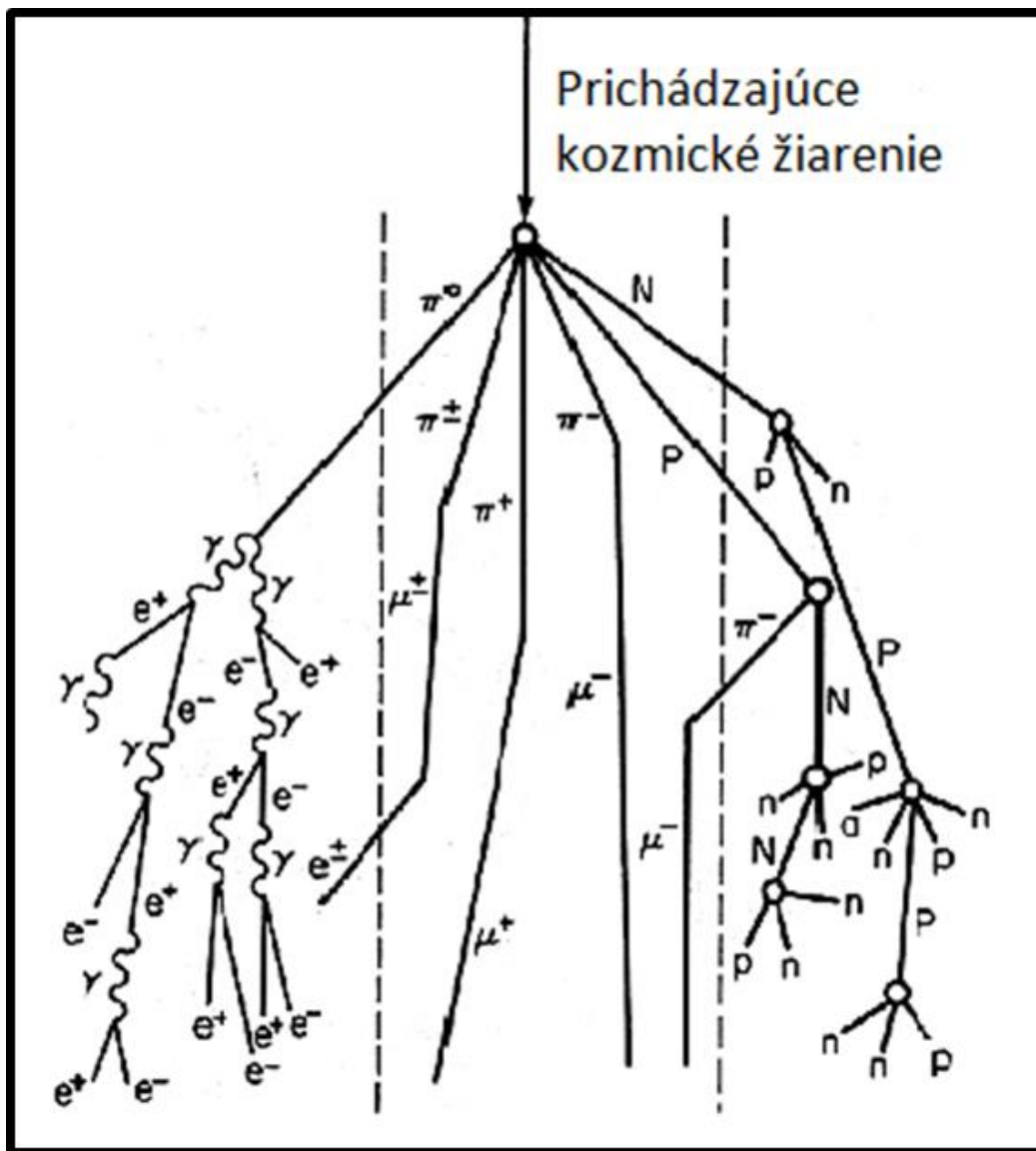
Cvičenie: Semestrálny projekt

- 28. Ekologické povedomie a vzdelávanie
- 29. Informatizácia spoločnosti: prínosy a problémy
- 30. Vzťah filozofie a prírodných vied
- 31. Vlastný návrh**

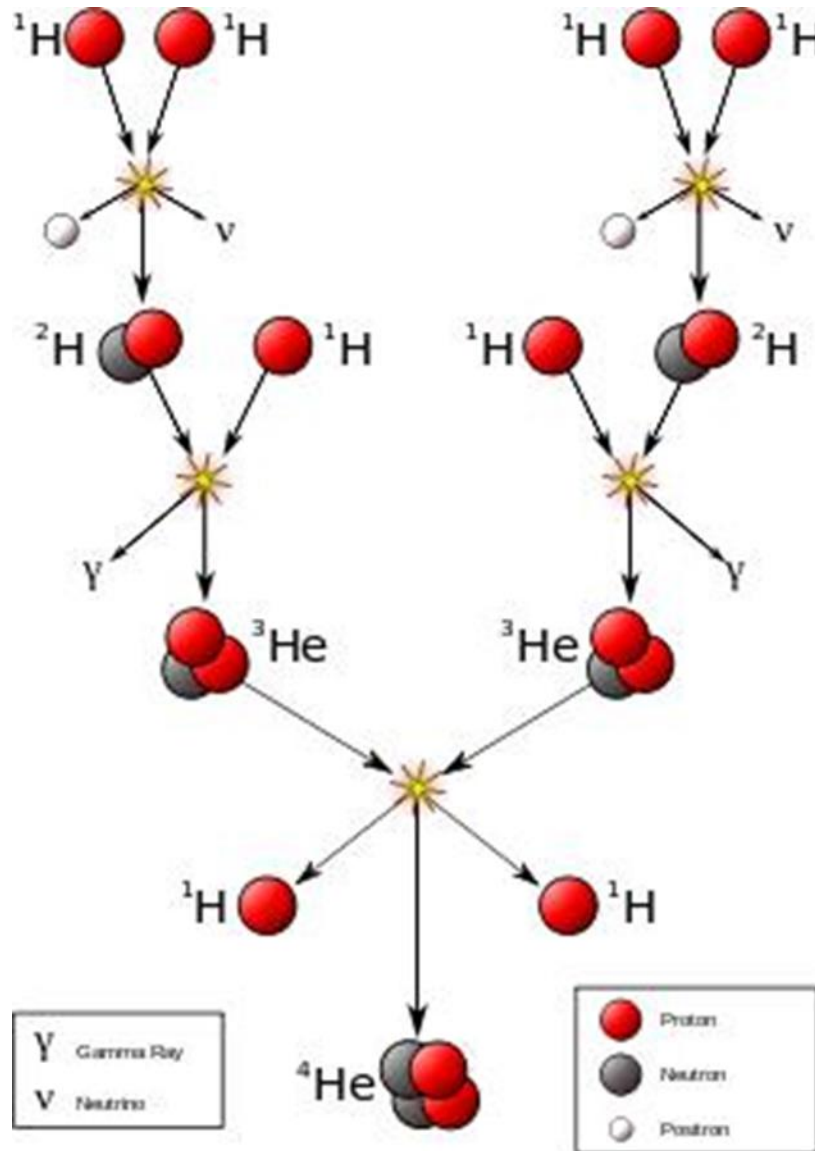
Ochranná funkcia atmosféry: primárne kozmické žiarenie



Ochranná funkcia atmosféry: sekundárne kozmické žiarenie



Zdroj slnečného žiarenia



Náhodný (stochastický) charakter interakcií (reakcií) medzi elementárnymi časticami pôsobí ako nástroj regulácie rýchlosti horenia Slnka.

