

Valsts, civilā un vides aizsardzība

Ekoloģija un tās iedalījums.

Dzīvo organismu sistēmas.

Ekosistēmas struktūra.

Svarīgākās ekoloģiskās likumsakarības

Ekoloģija, tās pētījumu virzieni

- **Ekoloģija ir zinātne par organismu un vides attiecībām.**
- Ekoloģija pēta organismu un vides mijiedarbību, kā arī attiecības starp pašiem organismiem.
- Ekoloģija pēta dzīvās sistēmas dažādos līmeņos: organisma, populācijas, biocenozes, biosfēras.
- **Ekoloģija pēta organisma un virsorganisma līmeņa biosistēmu un vides attiecības**, tātad minēto līmeņu ekoloģiskās sistēmas ar tajās notiekošajiem enerģijas, vielas un informācijas transformācijas procesu.
- XX gs. 60 –ajos gados ekoloģijā tika iekļautas vairākas starpdisciplināras problēmas, kas skar gandrīz visus iespējamus sabiedrības un dabas attiecību aspektus, ieskaitot bioloģiskos, tehniskos, humanitāros un politiskos aspektus.
- Viena no nozīmīgākajām **ekoloģijas problēmām ir dabas resursu un izmirstošo sugu saglabāšana**, kā arī izstrādāt teorētisko bāzi pasākumiem, kas būtu jāveic, lai būtu līdzsvars starp cilvēku pieaugošajām prasībām un dabas iespējām tās apmierināt.

Ekoloģija

- Ekoloģijas idejas ir bijušas zināmas jau sen. Viens no pirmajiem ekoloģijas ideju pautējiem bija sengrieķu filozofs Aristotelis arī viņa skolnieks Teofrasts, kuri izrādīja lielu interesi par dzīvās dabas daudzveidību. Teofrasts savos darbos ir aprakstījis dzīvnieku un augu pasaules mijiedarbību.
- Arī seno indiešu eposos Mahābhārata un Rāmājana ir aprakstītas dažādu dzīvnieku sugu, barošanās vairošanās un uzvedības izmaiņas, mainoties apkārtējais videi.
- Terminu "ekoloģija" pirmo reizi 1866. gadā izmantoja vācu zoologs Ernsts Hekels.
- Par atsevišķu zinātne ekoloģija kļuva 1960. gados, kad sākās plašas cilvēku aktivitātes, rūpējoties par dabisko vidi.
- Mūsdienās ekoloģijā izstrādātie principi ir cieši saistīti ar bioloģiju un citām zinātnes nozarēm.

Ekoloģija

- Pēc izziņas objekta ekoloģiju iedala **vispārīgajā** un **speciālajā ekoloģijā**.
- Vispārīgo ekoloģiju savukārt iedala atkarībā no pētāmā līmeņa:
 - **demekoloģija** (populācijas ekoloģija);
 - **autoekoloģija** (pēta konkrētas sugas mijiedarbību ar citām sugām un apkārtējo vidi);
 - **sinekoloģija** (pēta atsevišķas ekosistēmas);
 - **globālā ekoloģija** (biosfēras ekoloģija).
- Speciālo ekoloģiju iedala:
 - **cilvēka jeb antropoekoloģija;**
 - **augu ekoloģija;**
 - **dzīvnieku ekoloģija;**
 - **meža ekoloģija;**
 - **purva ekoloģija;**
 - **okeāna ekoloģija;**
 - **pilsētas ekoloģija** utt.

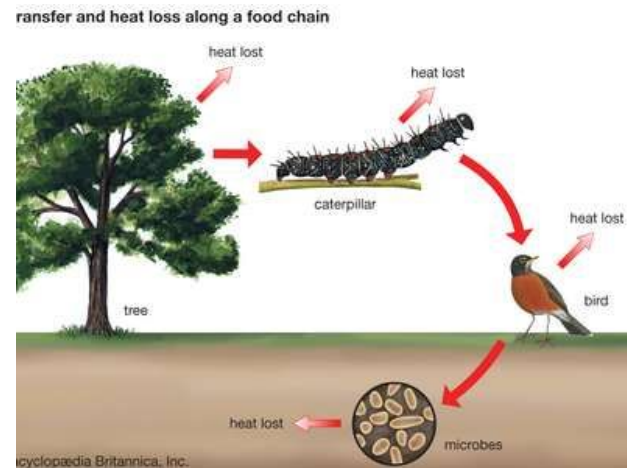


Ekoloģija

- Ekoloģijas pētījumu objekts ir **dzīvās sistēmas**.
- Ekoloģija pēta organisma un virsorganisma ekoloģiskās sistēmas, jeb šo līmeņu biosistēmu un vides attiecības.
- Savstarpējā mijiedarbībā saistītu elementu kompleksu sauc par **sistēmu**.
- **Sistēma** nav tikai atsevišķu elementu mehāniska summa, bet tā iegūst kvalitatīvi jaunas īpašības, jo starp tās elementiem pastāv mijiedarbība, kas izmaina sistēmas kvalitatīvi.

Ekoloģija

- Biosistēma un tās vide veido ekoloģisku sistēmu.
- Ekoloģija pēta dzīvās sistēmas dažādos līmeņos: populācijas, sugas, biocenozes, ekosistēmas, biosfēras.
- Dzīvo sistēmu pamatiezīme ir vielu un enerģijas maiņa.
- **Visām dzīvajām sistēmām ir nepieciešama enerģija un barības vielas, tāpēc jebkurš organisms dzīvo mijiedarbībā ar apkārtējo vidi – citiem organismiem un nedzīvo dabu.**



Populācija, suga

- **Populācija** ir vienas sugas īpatņu kopa, kurai piemīt kopējas to raksturojošas pazīmes un kura ilgstoši apdzīvo noteiktu teritoriju.
- Populāciju veido dažādu grupu indivīdi, kas atšķiras pēc dzimuma, vecuma, izturēšanās un citām īpašībām. Īpatņu iedalījumu šādās grupās apzīmē par populācijas struktūru.
- Populācijas struktūra nav nemainīga. Tā mainās līdz ar izmaiņām apkārtējā vidē. Jo daudzveidīgāka ir populācijas struktūra, jo lielāka ir tās pielāgošanās spēja un varbūtība saglabāties mainīgos vides apstākļos.
- **Suga** ir taksonomijas vienība, kurā apvieno visus dzīvnieku, putnu, augu, sēņu, ķērpju u.c. īpatņus ar vienādām pazīmēm. Vienas sugas pārstāvji savā starpā var pāroties un radīt auglīgus pēcnācējus.

Tīģeris (*Panthera tigris*)

Amūras tīģeris



Bengālijas tīģeris



Visbiežāk sastopamā tīģera (*Panthera tigris*) pasuga ir **Bengālijas tīģeris** (*Panthera tigris tigris*), bet vislielākā ir **Amūras tīģeris** (*Panthera tigris altaica*)

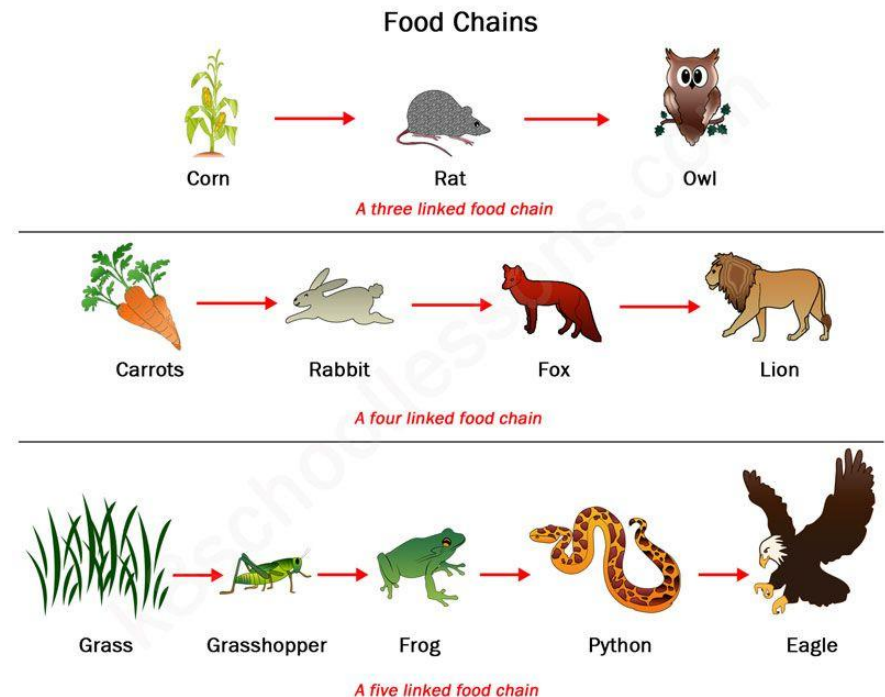
Biocenoze

- **Biocenoze** ir vēsturiski izveidojusies augu, dzīvnieku un mikroorganismu (visu dzīvo būtņu) kopa, kas aizņem noteiktu sauszemes vai ūdens nogabalu.
- Biocenoze sastāv no:
- **fitocenozes** (biocenozes augu kopas);
- **zoocenozes** (biocenozes dzīvnieku kopas);
- **mikrobiocenozes** (biocenozes mikroorganismu kopas);
- **mikocenoze** (sēņu kopa).



Biocenoze

- **Biocenozei** ir raksturīgas gan savstarpējas attiecības (biocenozes ietvaros), gan arī attiecības ar vidi un citām ekosistēmām.
- Galvenais faktors, kas veido saites starp biocenozes locekļiem, ir barošanās.
- Biocenozē izveidojušās barošanās saites sauc arī par **barošanās ķēdēm**.
- Vides ietekmē biocenozes darbības rezultātā mainās biocenozes struktūra, funkcijas un dinamika.



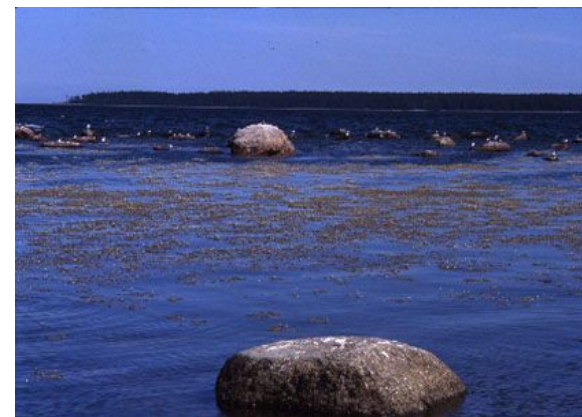
Ekosistēma

- **Ekosistēma** ir biosfēras elementārā vienība, kurā pastāvīgi notiek enerģijas, vielas un informācijas aprite.
- Ekosistēmu veido noteikti **dzīvie organismi** (biocenoze) un **nedzīvā apkārtējā vide** (biotops), kurā tie dzīvo.
- Sauszemes ekosistēmas ietver mežus, savannas, pļavas, krūmājus, tundras, tuksnešus u.c.
- Jūras un saldūdens ekosistēmas veido okeāni, ezeri, upes, purvi u.c.
- Visas pasaules ekosistēmas veido **biosfēru**.



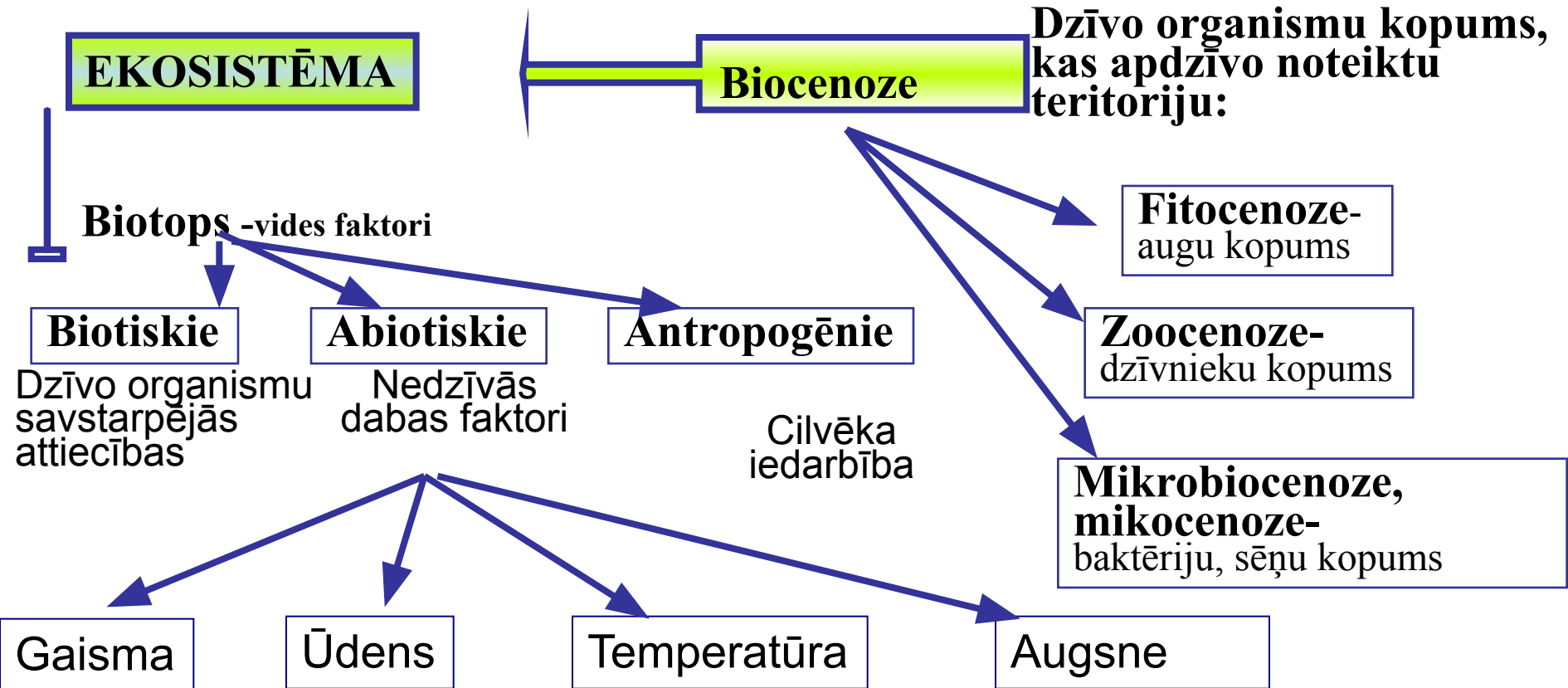
Ekosistēma

- Ekosistēma sastāv no: **biocenozes** (visu dzīvo organismu kopas, kas apdzīvo doto ekosistēmu) un **biotopa** (ekosistēmas vides jeb organismu dzīves telpas).
- Vienkāršāk **biotopu** definē kā viendabīgu sauszemes vai ūdens teritoriju, kurā dzīvo organismi.
- Biotops sastāv no:
 - **abiotiskajiem komponentiem** (dažādi litosfēras, hidrosfēras, atmosfēras parametri);
 - **biotiskajiem faktoriem** (dzīvo organismu mijiedarbības rezultāts);
 - **antropogēnajiem faktoriem** (cilvēka iedarbība).
- **Biotops** (jeb ekotops) **ietekmē biocenozī**, un izmaina tās struktūru, dinamiku un funkcijas. Tas pakāpeniski mainās biocenozes darbības rezultātā.



Ekoloģiskā sistēma

ir biosfēras elementāra vienība, kurā pastāvīgi notiek enerģijas, vielas un informācijas aprīte.

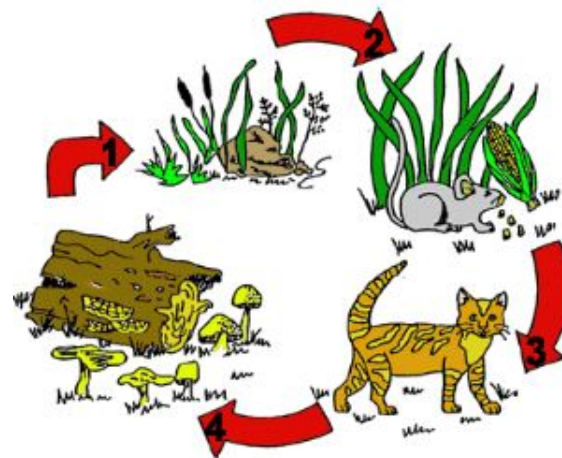
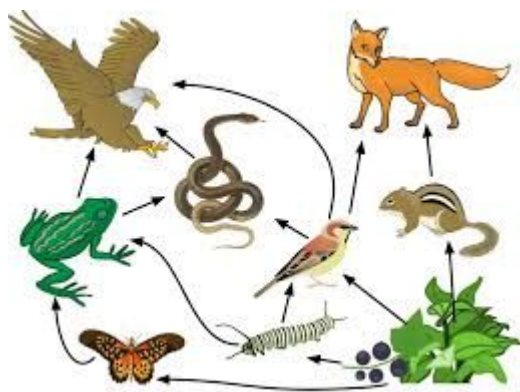


Biotops. Vielu aprite ekosistēmā

- Ekosistēma ir atklāta sistēma. Tā var funkcionēt tikai tad, ja saņem enerģiju no ārienes. Visi ekosistēmas dzīvie organismi piedalās enerģijas, vielas un informācijas apritē.
- Vielu aprite sākas ar organisko vielu producēšanu no neorganiskajām vielām. Šo procesu veic **autotrofie organismi**. Ekoloģijā tos sauc arī par **producentiem**.
- **Heterotrofie organismi** eksistē uz autotrofo organismu saražotā primārās produkcijas rēķina.
- Organismus, kas veic organisko vielu mineralizēšanu sauc par **destruktoriem** jeb **reducentiem**. Tie galvenokārt ir baktērijas un sēnes. Destruktori sadala bojā gājušos organismus.

Ekosistēmas trofiskā (barošanās) struktūra

- Atmirušās augu un dzīvnieku atliekas jeb detrītu **destruktori** noārda līdz neorganiskajām vielām (ūdenim, ogļskābai gāzei un minerālvielām).
- Šīs vielas producenti atkal iekļauj vielu apritē.



Barošanās ķēde sākas ar producentiem.

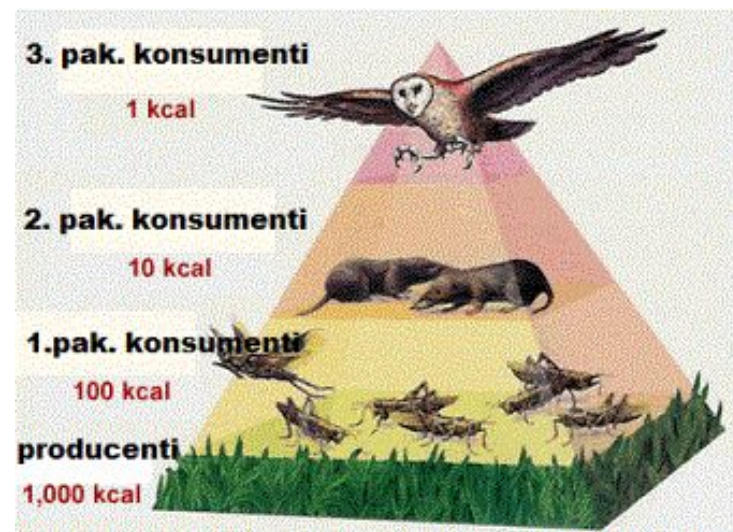
Tālāk seko primārie patērētāji jeb augēdāji.

Pēc tam seko sekundārie patērētāji jeb gaļēdāji.

Ķēdes noslēgumā vienmēr ir destruktori jeb reducenti (sēnes un baktērijas).

Ekosistēmas trofiskā (barošanās) struktūra

- Vielām un tajās ieslēgtajai enerģijai, pārejot uz nākamo līmeni, ir ievērojami zudumi: daļa no uzņemtajām vielām netiek absorbēta organismā, daļa enerģijas izdalās siltuma veidā.
- Vidēji no viena trofiskā līmeņa uz nākamo pāriet tikai 10 - 20% enerģijas.
- **Ekoloģiskā piramīda** attēlo arī skaitliskās attiecības, cik atbilstošajā līmenī ir attiecīgo dzīvo organismu.
- Fotosintezējošo augu skaitliskā ziņā ir visvairāk, zālēdāju ir mazāk, otrās pakāpes konsumentu vēl mazāk un tā līdz piramīdas virsotnei.
- Daudzi dzīvnieki un cilvēki izmanto barību no dažādiem piramīdas līmeņiem, piemēram, ēd gan augus, gan dzīvniekus, tāpēc arī paši var atrasties vairākos līmeņos.



Ekoloģiskie faktori

- Vide ir daudzu sarežģītā mijiedarbībā esošu apstākļu komplekss. Atsevišķos vides elementus jeb tās īpašības sauc par **ekoloģiskajiem faktoriem**.
- **Ekoloģiskie faktori** ir savstarpēji saistīti. Tie ietekmē viens otru un mainās biosistēmas darbības rezultātā.
- Ekoloģiskos faktoros iedala:
 - **abiotiskie faktori**;
 - **biotiskie faktori**;
 - **antropogēnie faktori**.
- **Abiotiskie faktori** veido nedzīvās vides apstākļu kompleksu.
- Pie abiotiskajiem faktoriem pieder **klimatiskie faktori** (gaisma temperatūra, mitrums u.c.), **edafiskie faktori** (augsnas sastāvs un īpašības) un **orogrāfiskie faktori** (augstums virs jūras līmeņa, nogāzes slīpums u.c.).
- **Biotiskie faktori** ir dzīvo organismu mijiedarbības rezultāts.

Antropogēnie faktori.

Cilvēka ietekme uz ekosistēmām

- **Antropogēnie faktori** ir cilvēka darbība. Bieži vien antropogēnie faktori ļoti stipri ietekmē ekosistēmas.
- Jau kopš seniem laikiem cilvēki ir izmantojuši un mērķtiecīgi mainījuši ekosistēmas, lai nodrošinātu sevi ar patvērumu, barību un enerģiju. Līdz ar cilvēces attīstību arvien vairāk pieaug tās ietekme uz apkārtējo vidi.
- Ar cilvēka darbību ir saistītas tādas problēmas kā apkārtējās vides piesārņošana, daudzu dzīvnieku un augu sugu izmiršana, urbanizācija, pārapdzīvotība, nepieciešamība pēc pieaugošiem pārtikas un enerģijas resursiem.
- Galvenie virzieni, kā cilvēka darbība ietekmē vidi, ir **piesārņojums, vides resursu patērēšana un izmaiņas bioloģiskajā daudzveidībā.**

Biosfēra, noosfēra

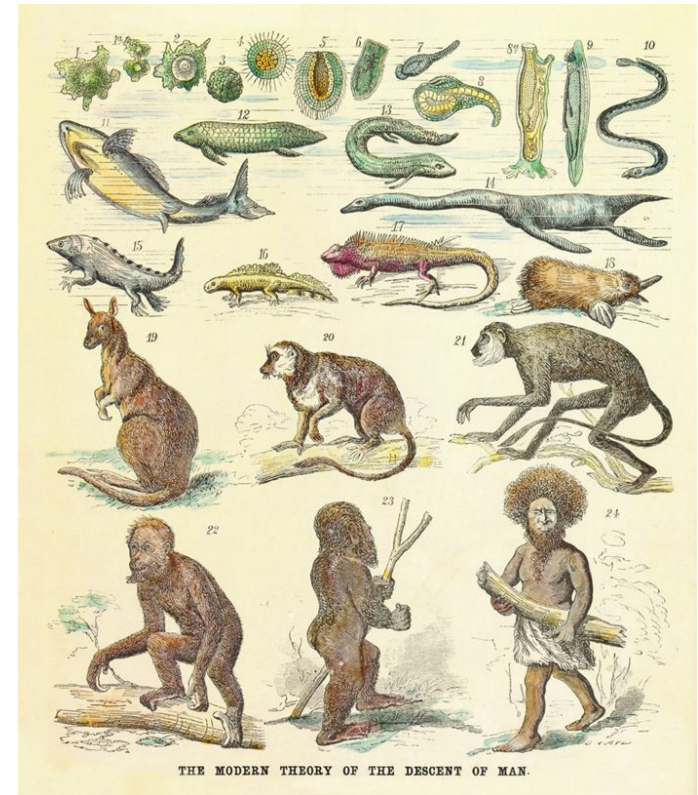
- **Biosfēra** ir Zemes cietā apvalka (litosfēras) , gāzveida apvalka (atmosfēras) un šķidrā apvalka (hidrosfēras) dzīvo un nedzīvo komponentu vienota sistēma, kurā norit vielu un enerģijas apmaiņa, noteiktas bioģeoķīmiskas funkcijas un pastāv kopējas attīstības likumsakarības.
- Biosfērā notiek savstarpēja vielu un enerģijas apmaiņa, dzīvie organismi un to dzīves vide mijiedarbojas, veidojot dinamisku un līdzsvarotu sistēmu.
- **Noosfēras** koncepcijas attīstība saistās ar angļu zinātnieka Džeimsa Lavloka izvirzīto hipotēzi par Zemi kā pašregulējošu sistēmu, uz kuras noritošos procesus nosaka dzīvo organismu kopuma funkcionēšana.
- Noosfēra ir sabiedrības un dabas mijiedarbības sfēra, kuras robežās notiek saprātīga cilvēka darbība, kas kļūst par noteicošo attīstības faktoru.

Svarīgākās ekoloģijas likumsakarības

- **Dabā viss ir saistīts ar visu** (vispatveroša procesu un parādību saistība dabā).
- **Visam ir kaut kur jāpaliek** (ikviena dabas sistēma var attīstīties tikai izmantojot enerģētiskos un informatīvos vides resursus).
- **Daba “zina” labāk** (kamēr mums nav absolūti pārlicinošas informācijas par dabas mehānismiem un funkcijām, mēs viegli varam dabai nodarīt ļaunu, cenšoties to uzlabot).
- **Nekas netiek dots par velti** (globālā ekosistēma ir viens veselums, viss cilvēka darbības procesā ņemtais ir jāatdod (jākompensē)).

Svarīgākās ekoloģijas likumsakarības

- Vājas iedarbības var neizraisīt dabas sistēmas atbildes reakcijas, bet uzkrājoties, tās noved pie strauja, neprognozējama dinamiska procesa attīstīšanās (H.Boumens).
- Dabas sistēmām piemīt spēja mainīties un to svarīgākā īpašība ir tendence **evolucionēt**, tādējādi nodrošinot sistēmai stabilā stāvokļa maiņu laikā.
- Tas var būt gadījumā, piemēram, ja palielinās apledojuma teritorija, pastiprinās vētras vai notiek organismu augšana.
- Tie ir virzītu izmaiņu gadījumi un arī tos regulē atgriezeniskās saites mehānisms.



Svarīgākās ekoloģijas likumsakarības

- Normālos apstākļos **atgriezeniskās saites mehānismi** nodrošina vairāk vai mazāk stabilu sistēmas stāvokli.
- Reālajā dzīvē dabas sistēmu stāvokļa regulācija ietver gan pozitīvās, gan negatīvās atgriezeniskās saites mehānismus.
- Ja dominē **negatīvās atgriezeniskās saites mehānisms**, **vispārējā tendence ir saglabāt stabilu stāvokli.**
- **Pozitīvās atgriezeniskās saites mehānisma dominante noved pie sistēmas izmaiņām, kas var tikt raksturotas ar augšanu vai attīstību.**
- Daudzos gadījumos ir vērojams arī kumulatīvs efekts, kas ir vērsts noteiktas izmaiņas virzienā. To nodrošina pozitīvās atgriezeniskās saites mehānisms.

Svarīgākās ekoloģijas likumsakarības

- Ekosistēma, kas pazaudējusi daļu savu elementu, nevar atgrieztie savā pirmatnējā stāvoklī.
- Dabiskās biotopa apjomu samazināšanās, kas pārsniedz sliekšņa lielumu, pazemina vides noturību, kuru nevar atjaunot ar attīrīšanas iekārtām un pārejot uz bezatkritumu ražošanu (V.Gorškovs).
- **Attīstot tautsaimniecību, jārēķinās ar ekoloģiskajām likumsakrībām, ierādot tām prioritāti ekonomikā.**
- **Dabas sistēmas izmantošanas gaitā nedrīkst pārkāpt robežas, kuras ļauj šai sistēmai saglabāt pašuzturēšanas (pašorganizēšanās un pašregulācijas) spēju.**
- Tikai stingri ievērojot ekoloģiskās likumsakarības un tās ņemot par pamatu sadzīvei un ražošanai ir iespējama ilgtspējīga sabiedrības attīstība.