

СЪДЪРЖАНИЕ

ОБЩ ПРЕГЛЕД

Какво е екология?	10
Портрети на велики еколози	12
Нашият дом	14
Атмосфера	16
Биосфера	18
Хидросфера	20
Литосфера	22
Нива на организация	24

ПРОЦЕСИ

Енергия	26
Биогеохимични цикли	28
Въглероден цикъл	30
Азотен цикъл	32
Хранителни вериги	34
Екосистемни услуги	36
Еволюция на екосистемите	38

ВОДНИ ЕКОСИСТЕМИ

Значимост на водата	40
Океани и океански течения	42
Солени води	44
Сладки води	46
Бракични води	48
Подпочвени води	50
Хидротермални извори	52

ЗЕМНИ БИОМИ

Земни биомы	54
Дъждовна гора	56
Други гори	58
Тундра, савана, прерия	60
Средиземноморски гори	62
Пустини	64
Полярни райони	66

БИОРАЗНООБРАЗИЕ

Биоразнообразие	68
Еволюция и адаптация	70
Популации	72
Съобщности	74
Взаимодействие между видовете	76
Острови	78
Зоонози	80

БИОРАЗНООБРАЗИЕ. ПРОБЛЕМИ

Биоразнообразие. Проблеми	82
Масови измирения	84
Измиране, причинено от човека	86
Обезлесяване	88
Инвазивни видове	90
Свърхулов	92
Животни, застрашени от изчезване	94
Защитени зони	96

СВЕТЪТ СЕ ПРОМЕНЯ

Променящ се климат	98
Промени в климата	100
Глобалното затопляне	102
Екстремни събития	104
Промяна на океаните	106
Повишаване на морското равнище	108

ЗАМЪРСЯВАНЕ

Замърсяване на въздуха	110
Замърсяване на водата	112
Замърсяване на почвата	114
Светлина и шум в повече	116
Светлинно замърсяване	118
Пластмаса	120
Озоновата дупка	122
Природни катастрофи	124

ЕНЕРГИЙНИ ИЗТОЧНИЦИ

Нефт, газ и въглища	126
Хидроелектрическа и геотермална енергия	128
Слънчева и вятърна енергия	130
Ядрена енергия	132
Енергийни източници	134

ЧОВЕК И ОКОЛНА СРЕДА

Антропоцен	136
Градове	138
Кръгова икономика	140
Управление на отпадъците	142
Биоразградимост	144
Астробиология	146
Аз какво мога да направя?	148
Речник	150

КАКВО Е ЕКОЛОГИЯ?

Човечеството живее в природна среда, от която си набавя храна и вода, а климатът влияе върху здравето на всички. Екологията, като раздел от биологията, изучава взаимодействието на живите организми със средата, която обитават. Тази наука е сравнително млада, но през последните десетилетия е все по-значима, тъй като човешката дейност сериозно променя условията на живот на Земята. Ти какво знаеш за екологията?

ДОМОЗНАНИЕ

За да разберем какво е екологията, трябва да се върнем към значението на двете гръцки думи, които образуват нейното име: *oikos*, която означава дом, и *logos* – знание. Следователно екологията е дисциплината, която изучава какво се случва в нашия общ дом, наречен Земя. Разглежда нейните обитатели – растения и животни, зоните, в които

живеят (местообитания), взаимоотношенията между тях и всички процеси, които правят планетата пълна с живот. Въпреки че името ѝ произлиза от старогръцки, екологията всъщност е млада наука, чието раждане отразява важна промяна в начина, по който човекът гледа на планетата си. Още в Античността започнало изучаването на природата: някои натуралисти



описвали нови растения и животни, други изучавали образуването на скали, трети се опитвали да възпроизведат химични реакции в лаборатория. Едва след XVIII в. едно ново поколение учени започнали систематично да изучават връзките, които свързват живите същества и средата, в която живеят.

МОСТ МЕЖДУ НАУКИТЕ

Първите теми, които трябвало да бъдат разгледани, били предимно тези, които привличали най-много вниманието и които все още са най-важните в екологията: изследването на хранителните вериги, механизмите, които регулират естествените популации, продуктивността на растенията и животните, рециклирането на материалите. Въпреки това изминали цели два века, преди екологията да се превърне в самостоятелна наука, изграждайки мостове, които свързват физичните и химичните процеси с биологичните. Едва през 70-те години на XX в. наименованието на дисциплината започнало да се използва по-широко. А това се случило благодарение на природозащитните движения и проучването на Космоса с летателни апарати.

Нарастващото замърсяване накарало много хора да се заинтересуват от проблемите на околната среда, а първите снимки, направени от орбита, показали за пръв път нашата планета в нейната цялост, разкривайки ни колко е уникална и... малка.



ЙЕРАРХИЯТА Е ВАЖНА

Изучаването на множеството взаимодействия и процеси, протичащи на планетата, е много сложна задача. В опит да направят дисциплината екология по-подредена съвременните учени са възприели йерархичния подход, който се основава на нивата на организация на биологичните системи: най-малката е представена от клетката, докато най-голямата е наречена биосфера и включва всички живи същества на Земята. Независимо от размера си всички нива се влияят от серия общи закони и процеси като използване на енергия и еволюция, което означава развитие и непрестанни промени. Като четем тази книга, ще разберем по колко начина могат да си взаимодействат биологичните системи и физико-химичните им процеси.

Вече знам!

Екологията изучава взаимоотношенията между живите същества и средата, в която живеят. Това е нова и мултидисциплинарна наука, тъй като свързва физичните и химичните процеси с биологичните. Екологията изучава нивата на организация

на биологичните системи, като се започне от клетката и се стигне до биосферата, която включва всички живи същества. Всички нива се влияят от поредица общи процеси като например използване на енергия и еволюция.



ПОРТРЕТИ НА ВЕЛИКИ ЕКОЛОЗИ



АРИСТОТЕЛ
(384 – 322 пр. Хр.)

На този гръцки философ дължим определението на природата като същност във вечно движение. Според него материята се характеризира с четири състояния: сухо и влажно, горещо и студено.



ТОМАС МАЛТУС
(1766 – 1834)

Британски свещеник и учен, разработил първата теория за планетарните граници на човешкото развитие. Според Малтус човечеството върви към демографска катастрофа, защото нараства по-бързо, отколкото възможностите му да се изхранва.



АЛЕКСАНДЪР ФОН ХУМБОЛТ
(1769 – 1859)

Със своите наблюдения и точни измервания на явленията този немски натуралист полага основите на съвременната екология. Той също така установява връзката между човешките дейности и климата.



ЧАРЛЗ ДАРВИН
(1809 – 1882)

Този британец е един от най-известните учени в човешката история. Той формулира теорията за еволюцията на видовете чрез естествен подбор. Първ стига до идеята за развитието на всички видове от един общ прародител.



ЕРНСТ ХЕКЕЛ
(1834 – 1919)

Хекел е немски биолог и художник, който помага за разпространението на теориите на Дарвин не само сред учените, но и в обществото. На него дължим и формулирането на известни термини като „екология“, „филогенеза“ и „стволови клетки“.



АЛДО ЛИПОЛД
(1887 – 1948)

Американски учен, признат за един от основателите на природозащитната екология. Според Алдо Лиополд балансът между природата и човечеството се крие в опазването на природните ресурси, а не в тяхната безразборна експлоатация.



ДЖОРДЖ ЕВЕЛИН ХЪТЧИНСЪН
(1903 – 1991)

Британски учен, смятан за баща на съвременната екология. Очарован от идеята, че природните системи могат да се саморегулират, Хътчинсън изучава биогеохимичните цикли и динамиката на човешките популации.



НИКОЛАС ДЖОРДЖЕСКУ-РОГЕН
(1906 – 1994)

Румънски икономист, създал биоикономиката. Изследванията му показват необходимостта от намаляване на потреблението, въвеждане на „зелени“ данъци и анализ на екологичния отпечатък на индустрията.



РЕЙЧЪЛ КАРСЪН
(1907 – 1964)

Американска зооложка, почитана като създател на екологичното движение в САЩ. В книгата си „Тиха пролет“ тя осъжда въздействието на пестицидите върху животните и околната среда.



ДЖОРДЖО НЕБИА
(1926 – 2019)

Италиански химик, пионер на националното екологично движение. Извършва изследвания в областта на анализа на стоковия цикъл. Изучава природните ресурси и подкрепя използването на слънчева енергия.



УАНГАРИ МААТАИ
(1940 – 2011)

Тя е първата африканка (родена е в Кения), която получава Нобелова награда за мир. Основните ѝ битки са за залесяване на Субсахарска Африка, за спиране на опустиняването и защита на най-уязвимите човешки общности.



ВАЛТЕР СТАХЕЛ
(1946)

Швейцарски архитект, определян за баща на кръговата икономика. Подкрепя удължаването на полезния живот на стоките: повторната им употреба, регенерирането и осъвременяването на производствата.



ВАНДАНА ШИВА
(1952)

Природозащитничка, Шива защитава дребните фермери в борбите срещу присвояването на земя, за правата върху интелектуалната собственост върху семената, достъпа до водни ресурси. По-късно тя води други, по-противоречиви битки срещу генетично-модифицираните организми и генното инженерство.



ЙОХАН РОКСТРЪМ
(1965)

Той е сред водещите експерти по глобална устойчивост. Шведски учен, известен със своята концепция за „планетарни граници“ на човешката активност, необходима, за да остане човечеството в рамките на „безопасно оперативно пространство“.



БЕРТА КАСЕРЕС
(1971 – 2016)

Касерес е активистка за правата на коренното население и опазването на околната среда в Хондурас. Тя е убита по нареждане на безскрупулни бизнесмени, докато води борба да предотврати изграждането на язовири на Гуалкарке, свещена река за местните общности.

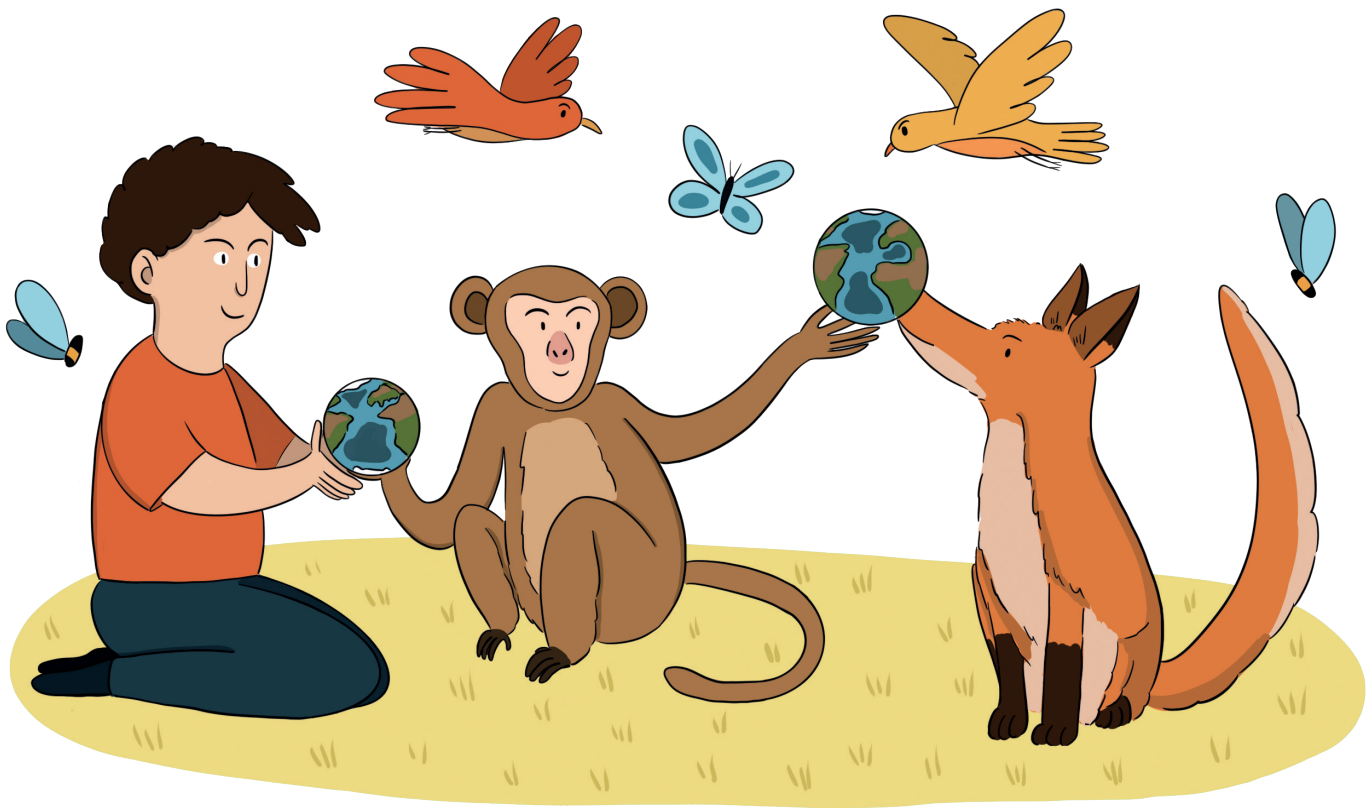


ГРЕТА ТУНБЕРГ
(2003)

Шведска активистка, ангажирана с повишаване на осведомеността на обществото относно изменението на климата и устойчивото развитие. Нейната самотна стачка в училище, когато е още много малка, стимулира раждането на движението „Петъци за бъдещето“.

НАШИЯТ ДОМ

Според теорията „Гея“, разработена през 1979 г. от учените Джеймс Лавлок и Лин Маргулис, всички живи същества на Земята взаимодействат с неорганични компоненти, при което образуват сложна система, която помага да се поддържат условията, необходими за живот. Според тази теория Земята може да се разглежда като цялостен жив организъм, от който човечеството е само малка част.



НЯМА ЖИВОТ БЕЗ ЖИВОТ

Лавлок избрал името „Гея“ в чест на гръцката богиня, която олицетворява Земята и произхода на живота. Въпреки че теорията е поставена под съмнение от много учени, тя има своите основания. Нивата на кислород в атмосферата например остават постоянни благодарение на дейността на растенията, които, използвайки слънчевата светлина, превръщат въглеродния диоксид

във вода и кислород. Кислородът всъщност е изключително нестабилен елемент, който, ако не се произвежда постоянно чрез химически реакции, би изчезнал от атмосферата. Без кислород животът би бил невъзможен. Стабилността на глобалната температура, солеността на морската вода и други променливи на околната среда, които правят планетата Земя годна за живеене, също са повлияни от живите организми. Следователно

Система в равновесие

Живите същества се влияят от околната среда и на свой ред я променят.

Нека помислим за бреговете: докато вятърът и вълните разяждат скалите с непрестанното си действие, корените на дърветата и храстите противодействат на разрушителното им действие, придавайки по-голяма стабилност на бреговете.

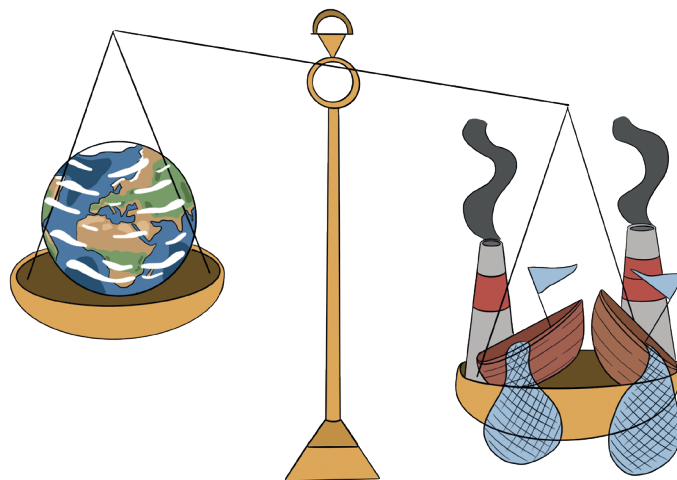
цялата планета е огромен организъм, съставен от части (човешки същества, други животни, растения, бактерии, скали, водорасли, метали), които взаимодействат помежду си, за да осигурят поддържането на подходящи стабилни условия, необходими за живот.

ЧОВЕШКИЯТ ФАКТОР

Теорията се отнася до принципа на хомеостазата, т.е. способността на живия организъм да поддържа вътрешните си характеристики постоянни като температура, дори когато външните условия се променят, благодарение на механизмите за саморегулиране. Например когато е горещо, телесната температура намалява чрез изпаряването на потта. Ако мислите за Земята като за жив организъм, нейните компоненти, живи и неживи, си взаимодействат, за да поддържат подходящи условия за живот. Всички човешки

дейности обаче могат да застрашат тази идеално балансирана система. Риболовът променя морските екосистеми; селското стопанство изисква обезлесяването на големи площи; индустриите произвеждат вредни вещества, които могат да замърсят околната среда.

Дори онези, които критикуват теорията „Гея“, признават нейната заслуга в това, че подчертава шокиращия ефект от човешката дейност върху планетата. От научна гледна точка обаче идеята, че всички елементи на Земята си сътрудничат за общото благо, не се приема от много учени: тя влиза в рязък контраст с теориите за еволюцията, които все пак са научно доказани. В историята на планетата е имало периоди на огромни промени и нарушаване на баланса, когато пет пъти се е стигало до масово измиране на организми.



Вече знам!

Според теорията „Гея“, Земята е огромен организъм, чиито компоненти, живи или не, взаимодействат помежду си, за да поддържат условията, необходими за самия живот. От кислорода в атмосферата през концентрацията на сол в моретата до температурата на

въздуха има много променливи в перфектен баланс благодарение на сътрудничеството на животни, растения, бактерии, гъбички, но също така и скали, метали, въздух, вода. Човешките дейности рискуват да поставят системата в криза, застрашавайки живота на цялата планета.



АТМОСФЕРА

Както станиолът обвива шоколадов бонбон, така газовете образуват обвивка около Земята. Това представлява атмосферата, смес от азот (78%), кислород (21%) и малки количества аргон с въглероден диоксид, водород и хелий. Това е въздухът, който дишаме, в който летят облаците и самолетите. Докъде достига атмосферата? И как се променя при отдалечаване от повърхността на Земята?

ТРОПОСФЕРА

Това е слой атмосфера в контакт със земната повърхност: почти всички метеорологични явления се случват тук: мъгли, дъждове, гръмотевични бури, урагани. Тропосферата съдържа 80% от общата газообразна маса на атмосферата и 99% от водните пари.

СТРАТОСФЕРА

В стратосферата, която се простира от 8 – 20 км до 50 – 60 км над морското равнище, лежи озоновият слой. Озонът – молекула, съставена от три кислородни атома, абсорбира повечето ултравиолетови лъчи и предпазва живите същества от вредното им въздействие.

МЕЗОСФЕРА

Между 50 и 90 км надморска височина газовете са доста разреждени и се движат от сложна система въздушни течения, които могат да достигнат 300 км/ч. Именно в мезосферата стават видими „падащите звезди“ – малки метеорити, които при навлизане в атмосферата изгарят, оставяйки бляскави следи.

ЙОНОСФЕРА

Йоносферата е разположена близо до мезосферата и е изключително важна за разпространението на радиовълните, които чрез отразяване достигат до всички точки на земната повърхност. Именно в

„Нашата атмосфера“

В наши дни атмосферата на Земята се състои от 78% азот и 21% кислород. Останалият 1% се състои от много малки части от други газове като аргон, водна пара, въглероден диоксид, хелий, метан, водород и озон.

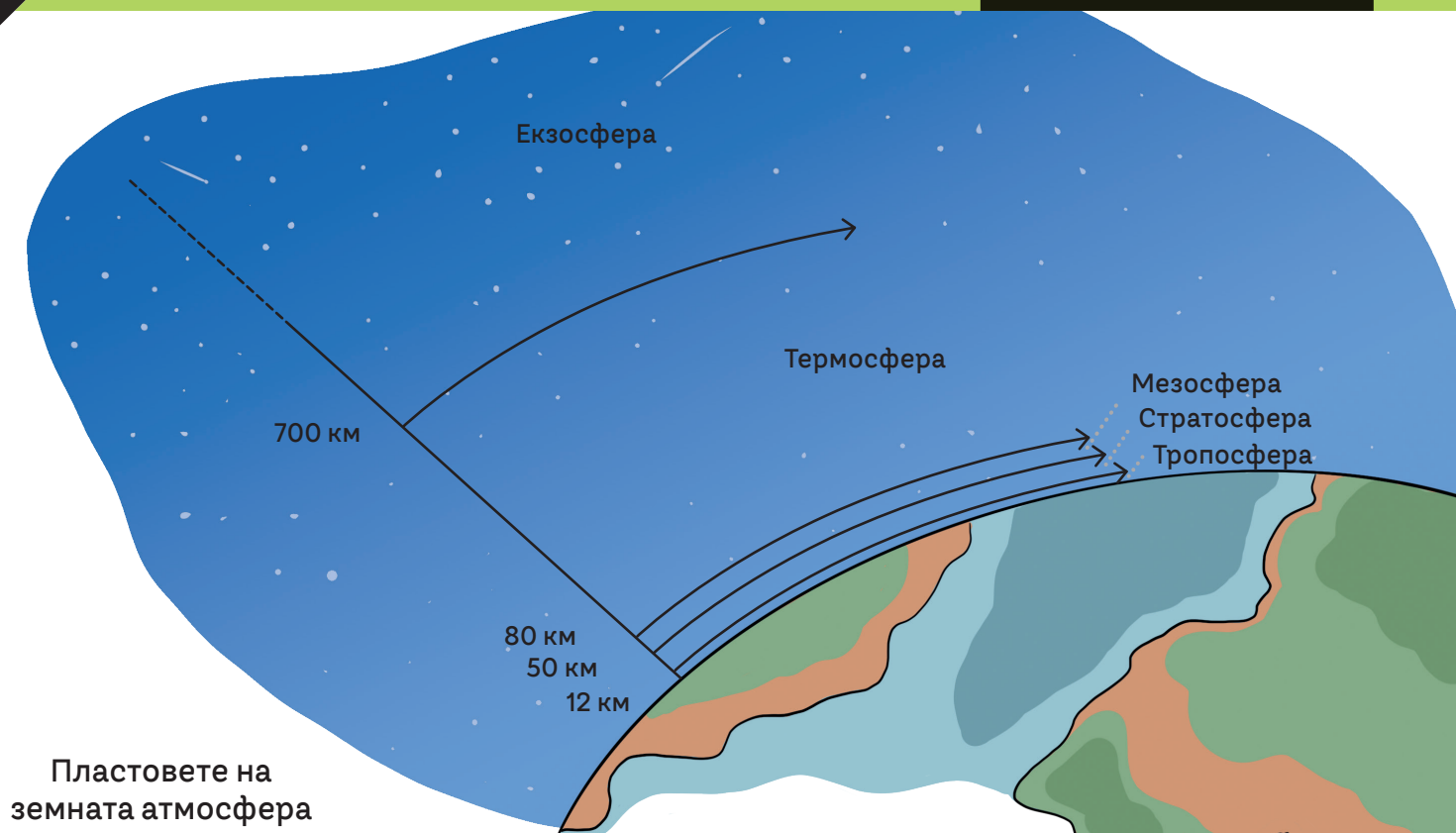
този слой става едно от най-магическите явления: полярното сияние. Когато електрически заредени частици от Слънцето (слънчев вятър) се сблъскат с атоми в йоносферата, те абсорбират енергия и след това я освобождават, излъчвайки светлина с различни цветове. Така се образуват червени, зелени и сини ивици, петна и дъги, които бързо се променят.

ТЕРМОСФЕРА

Между 95 и 300 км надморска височина се намира термосферата, характеризираща се с прогресивно повишаване на температурата, но атмосферата е толкова разреждана, че частиците, които достигат до 2000 °C през деня, са толкова малко, че не биха могли да предадат достатъчно топлина примерно на астронавт, попаднал случайно там, който просто ще умре от студ!

ЕКЗОСФЕРА

Частици от атмосферата, по-специално, водородни



Пластовете на земната атмосфера

атоми, могат да бъдат намерени до 630 000 km от повърхността на Земята. Това е така наречената геокорона, разреден ореол, който обгръща нашата планета. Геокороната е част от екзосферата, най-външната част от атмосферата, съставена предимно от водород и хелий, излъчвани от Слънцето и уловени от магнитното поле на Земята.

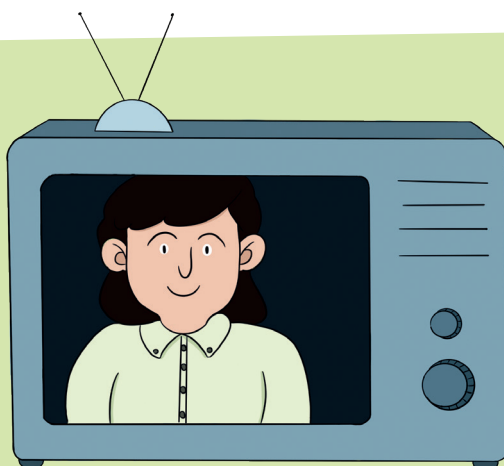
С ПЪЛНА ГАЗ

Сегашната атмосфера отразява милиарди години промени, предизвикани от вулканична дейност,

слънчева активност, химични и биологични процеси. Първата атмосфера е съставена от газовете, присъстващи в мъглявината, която е дала началото на Слънчевата система, като водород, метан и амоняк. Пометена от слънчевия вятър, след това тя била заменена от газове, освободени от твърдите материали, изградили новородената Земя. След космическата катастрофа, която вероятно е довела до появата на Луната, земната атмосфера претърпяла огромни промени, особено с появата на организми, които произвеждат кислород.

Вече знаем!

Атмосферата е газова обвивка, която обгръща Земята. В най-долния слой стават основните атмосферни явления и се намира необходимият за живота кислород. По-нависоко озоновият слой предпазва живите същества от ултравиолетовите лъчи. Стигайки по-нагоре, се открива йоносферата, важна наред с други неща за предаването на радиовълни.



БИОСФЕРА

Животът на Земята се развива във вертикална зона с ширина от само 20 км: някои бактерии успяват да оцеляват без светлина и кислород на 10 км под повърхността на морето; цветен прашец и спори могат да бъдат намерени във въздуха до 10 км над морското равнище. Този жизненоважен слой е биосферата, съвкупността от районите на Земята, в които условията на околната среда позволяват развитието на живот. В действителност височината на зоните, в които са концентрирани повечето живи организми, е много по-тясна – до 3 – 4 км в планините и до 200 м под морското ниво. Какво прави живота възможен?

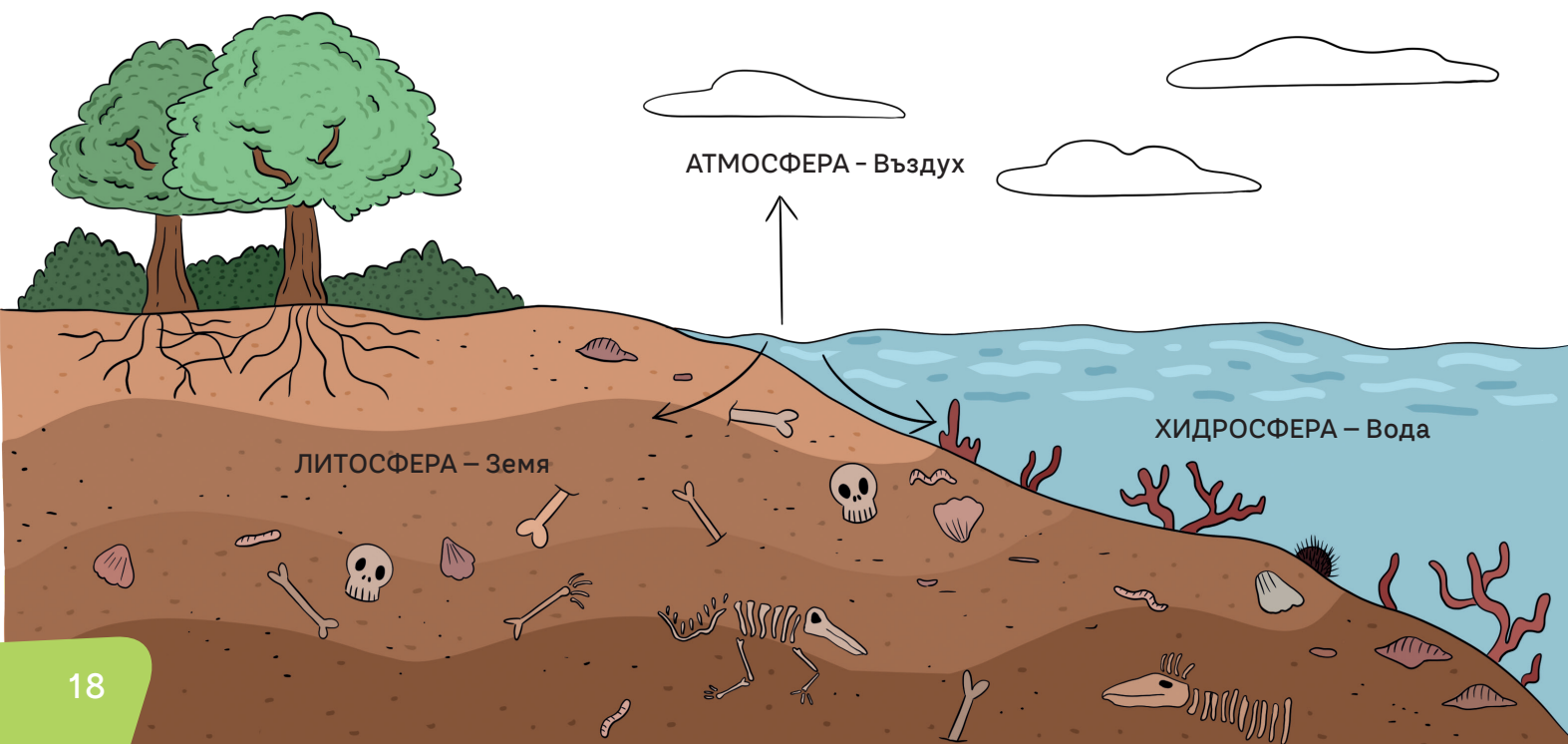
СЪСТАВКИТЕ НА ЖИВОТА

Светлината и кислородът са основните изисквания за живот: под 200 м дълбочина слънчевите лъчи не могат да проникнат през морската вода; над 4000 м кислородът е все по-разреден, до такава степен, че онези, които изкачват върховете на Хималаите, които надвишават 8000 м, могат да го направят само оборудвани с кислородни маски или със специални тренировки. Биосферата включва външната част на литосферата (почвата и част от подпочвения слой), хидросферата (морски, езерни

и речни води) и първите слоеве на атмосферата. Това е сложна и добре организирана система, на която са били нужни милиони години и понякога катастрофални промени, за да стане приемлива за живите същества, и която човекът е променил непоправимо само за няколко века.

РЕЦЕПТА ЗА ЖИВОТ

Атмосферата, която филтрира слънчевата светлина, наличието на течна вода, изобилието от химични елементи, способни да реагират и



„СТИЛОВЕ НА ЖИВОТ“

Водният живот може да бъде разделен на три вида: бентос, събирателен термин за организми, живеещи на дъното на океани, морета и други водни басейни, който също включва коралови рифове; нектон – животни, които плуват, като риби, делфини и морски костенурки; планктон са микроскопични организми, които се пренасят от вълни и течения.

да се комбинират помежду си, и подходящите температури допринесли за раждането на живот на Земята преди около 3,5 милиарда години. През изминалото време промените в структурата на земната повърхност и в климата са засегнали дълбоко екосистемите и живите организми, определяйки оцеляването, еволюцията или изчезването на множество видове. Развитието на човешката популация ускорило тези промени. Явления като замърсяването на въздуха и водата, обезлесяването в полза на селското стопанство, животновъдството и изграждането на все по-големи градове са променили дълбоко екосистемите.

ЕКОСИСТЕМИ И БИОМИ

Екосистемите са подразделения на биомите, които от своя страна са поединици на

биосферата, характеризиращи се с еднороден климат, към който са се адаптирали специфична флора и фауна. Разпределението на биомите приблизително следва разпределението на климатичните зони, които се променят в зависимост от разстоянието им от екватора



(географска ширина) и височината над морското равнище. Температурата и валежите са факторите, които влияят най-много на биома. На екватора, където валежите са чести, например ще открием дъждовни гори, а където валежите са оскъдни – савани. Докато сухоземните биомы са много различни един от друг, от иглолистни гори до пустини, водните биомы са по-хомогенни и се различават най-вече според солеността на водата.

Вече знам!

Частта от нашата планета, обитавана от живи същества, се нарича „биосфера“. Този обитаем слой е с широчина от няколко километра, тъй като повечето организми се нуждаят от светлина, кислород и вода, за да оцелеят. Три фактора, които се срещат в достатъчни количества в плитките морски части и ниските планински зони.

