

Биогеохимические циклы в биосфере

Круговорот воды

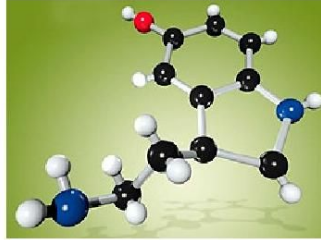
- Циркуляция химических элементов (веществ) в биосфере называется биогеохимическими циклами.
- Обмен химических элементов между живыми организмами и неорганической средой называют биогеохимическим круговоротом, или биогеохимическим циклом.

Живые организмы играют в этих процессах решающую роль. Необходимые для жизни элементы условно называют биогенными (дающими жизнь) элементами, или питательными веществами. Различают две группы питательных веществ:

- К макротрофным веществам относятся элементы, которые составляют химическую основу тканей живых организмов. Это углерод, водород, кислород, азот, фосфор, калий, кальций, магний, сера.
- Микротрофные вещества включают в себя элементы и их соединения, также необходимые для существования живых систем, но в исключительно малых количествах. Такие вещества часто называют микроэлементами. Это железо, марганец, медь, цинк, бор, натрий, молибден, хлор, ванадий и кобальт. Недостаток микроэлементов может оказывать сильное влияние на живые организмы (в частности, ограничивать рост растений), так же как и нехватка биогенных элементов.

Биогенные элементы

- Биогенные элементы – химические элементы которые входят в состав клеток и выполняют биологические функции (H, O, N, C, P, S)



Молекула серотонина,
секретный код счастья

Биогенные элементы благодаря участию в круговороте могут использоваться неоднократно. Запасы биогенных элементов непостоянны: некоторая их часть связана и входит в состав живой биомассы, что снижает количество, остающееся в среде экосистемы. И если бы растения и другие организмы в конечном счете не разлагались, запас питательных веществ исчерпался бы и жизнь на Земле прекратилась. Отсюда можно сделать вывод, что активность гетеротрофных организмов, в первую очередь редуцентов, — решающий фактор поддержания круговорота биогенных элементов и сохранения жизни.



- В зависимости от природы резервного фонда выделяют два основных типа биогеохимических круговоротов:
- 1) круговорот газообразных веществ с резервным фондом в атмосфере или гидросфере,
- 2) осадочный цикл с резервным фондом в земной коре.

Круговорот воды

- Вода — основной элемент, необходимый для жизни. В количественном отношении это наиболее распространенная неорганическая составляющая живой материи.

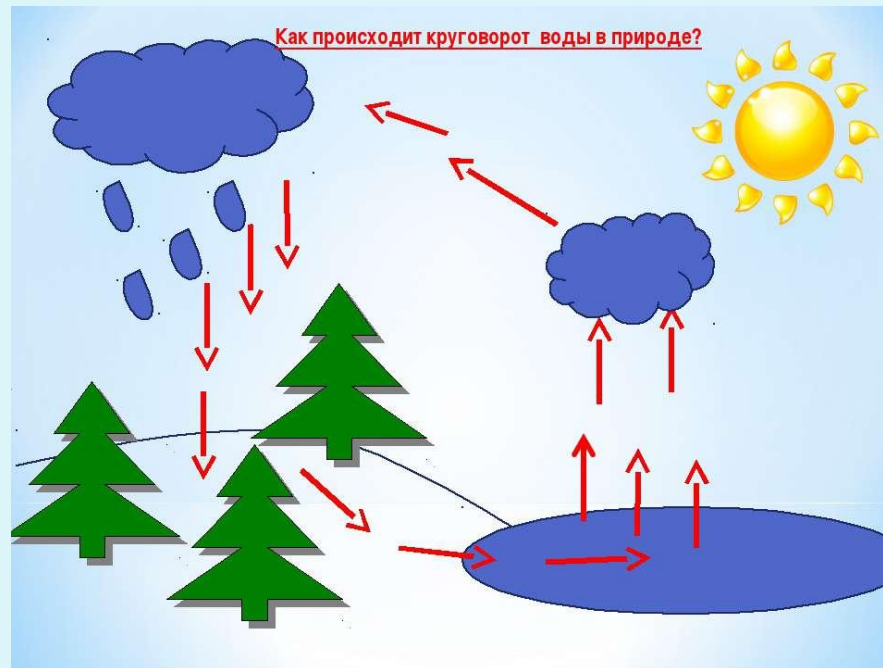


КРУГОВОРОТ ВОДЫ В ПРИРОДЕ

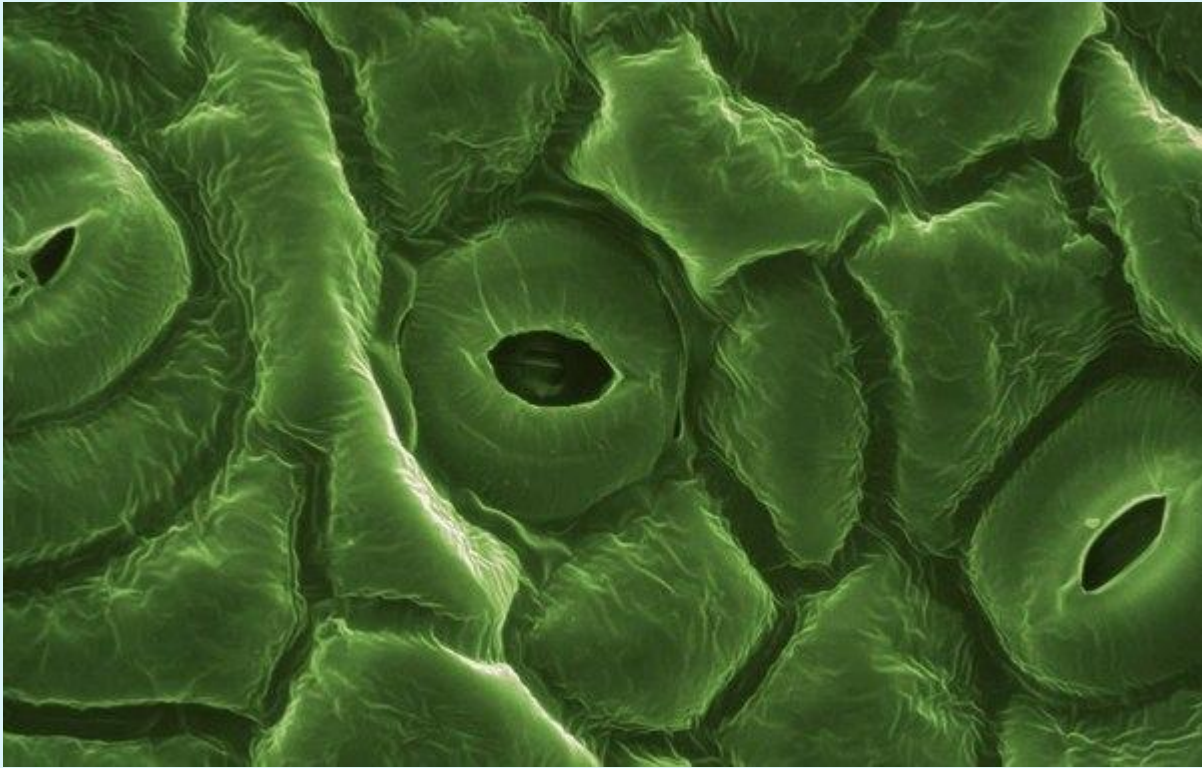


Вода составляет значительную часть живых существ: в теле человека - по весу 60%, а в растительном организме достигает 95%. На круговорот воды на поверхности Земли затрачивается около трети всей поступающей на Землю солнечной энергии. Испарение с водных пространств создает атмосферную влагу. Влага конденсируется в форме облаков, охлаждение облаков вызывает осадки в виде дождя и снега; осадки поглощаются почвой или стекают в моря и океаны.

Для человечества важны фазы круговорота в пределах экосистем. Здесь происходят четыре процесса:

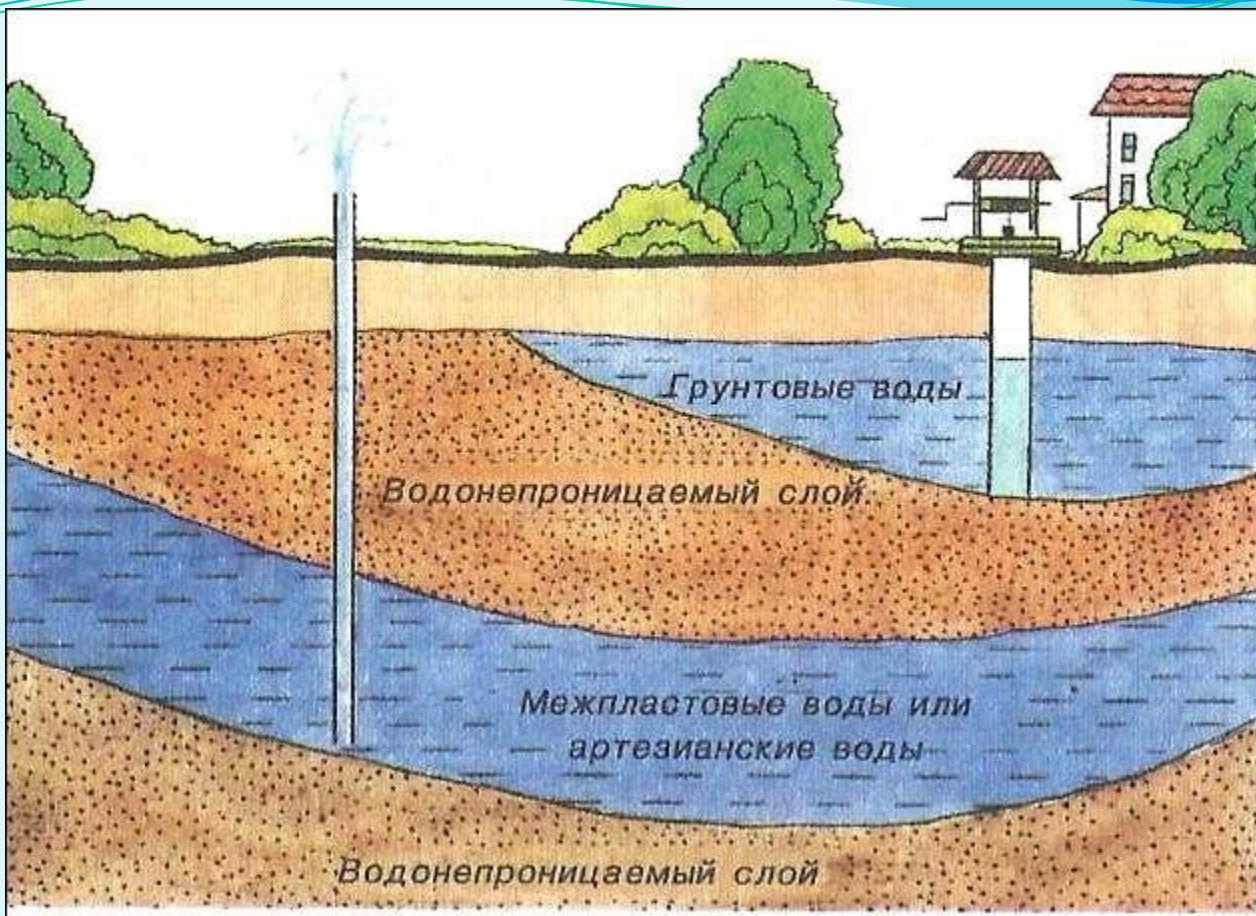


- перехват. Растительность перехватывает часть выпадающей в осадках воды до того, как она достигает почвы. Перехваченная вода испаряется в атмосферу. Величина перехвата в умеренных широтах может достигать 25% общей суммы осадков, это - физическое испарение;



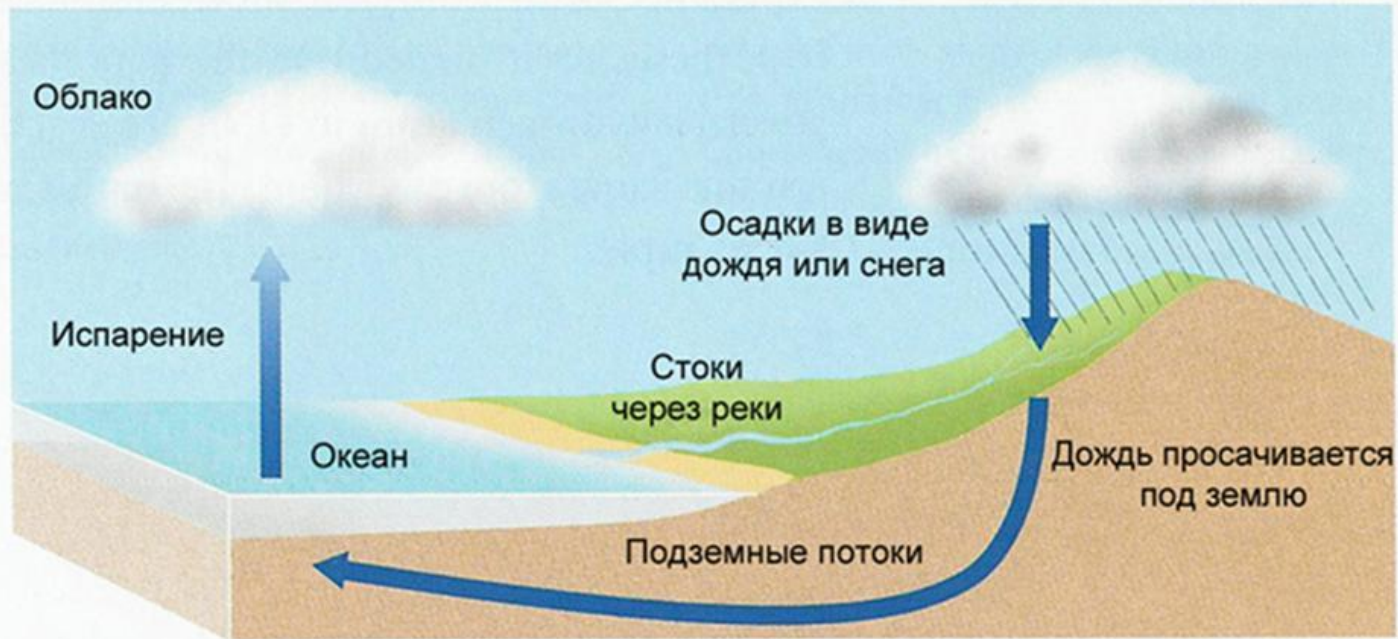
транспирация - биологическое испарение воды растениями.

Это не дождевая вода, а вода, заключенная в растении, т.е. экосистемная. Растения, потребляя около 40% общего количества осадков, играют главную роль в круговороте воды;



инфильтрация - просачивание воды в почве. При этом часть инфильтрованной воды задерживается в почве тем сильнее, чем значительнее в ней коллоидальный комплекс, соответствующий накоплению в почве перегноя;

Круговорот воды в природе

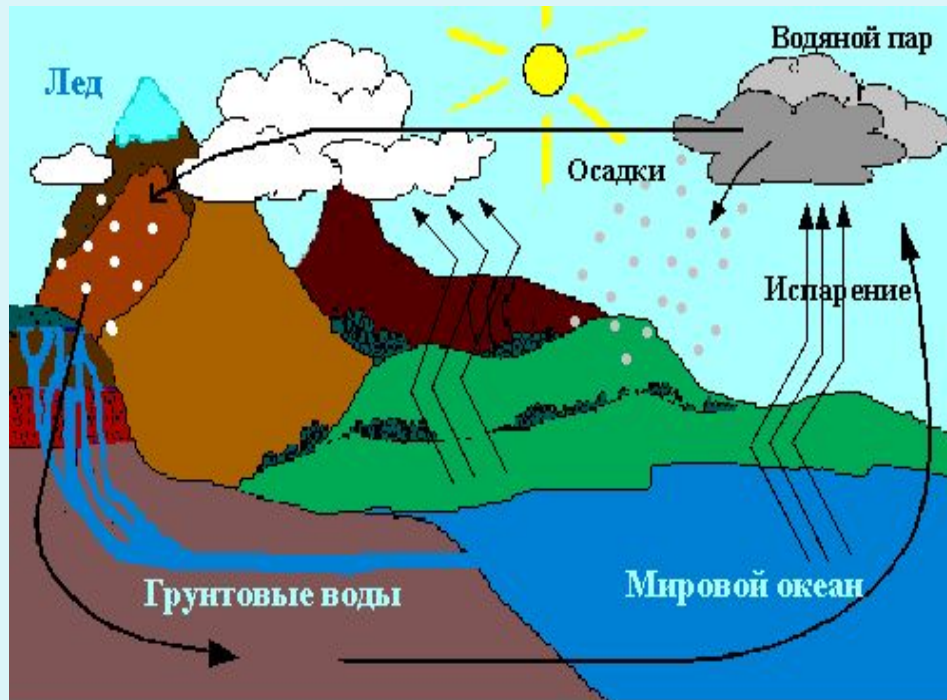


сток. В этой фазе круговорота избыток выпавшей с осадками воды стекает в моря и океаны.

БОЛЬШОЙ КРУГОВОРОТ

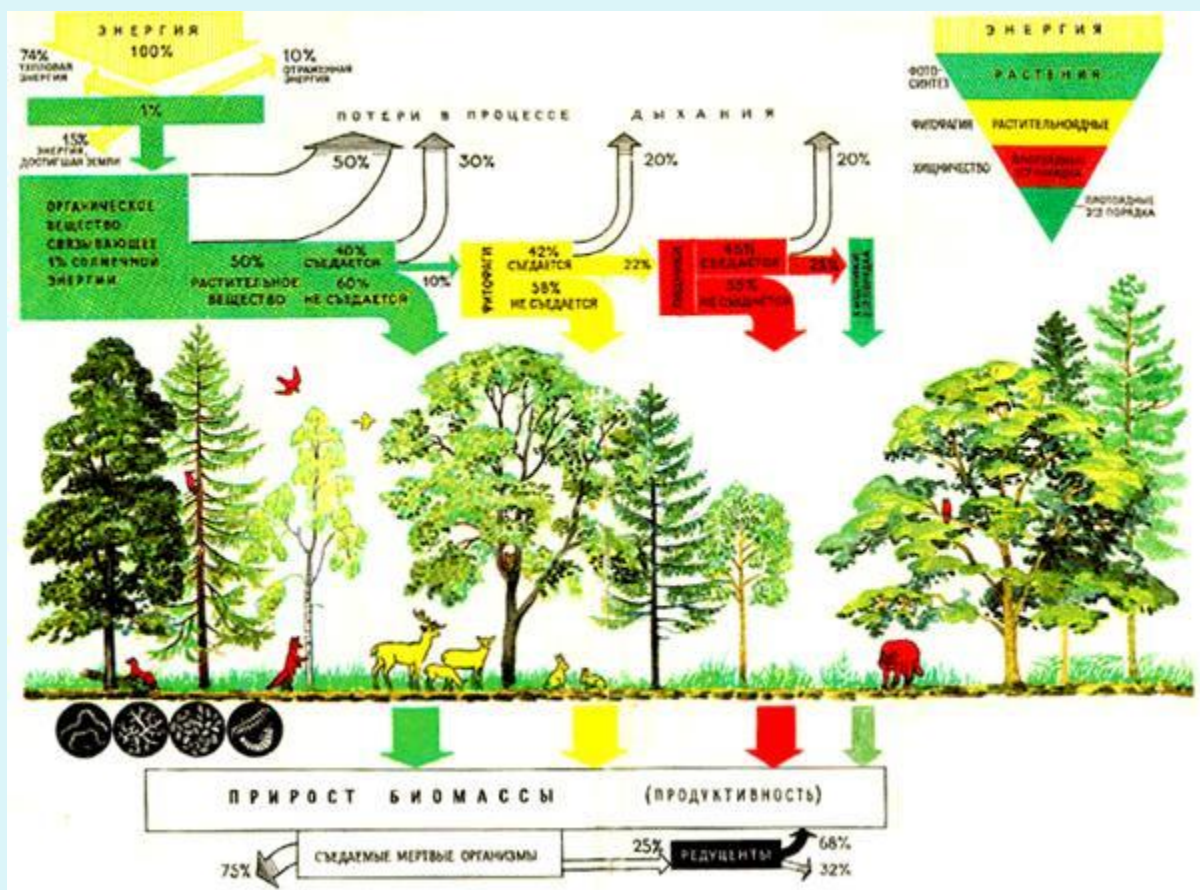


Круговорот воды в природе

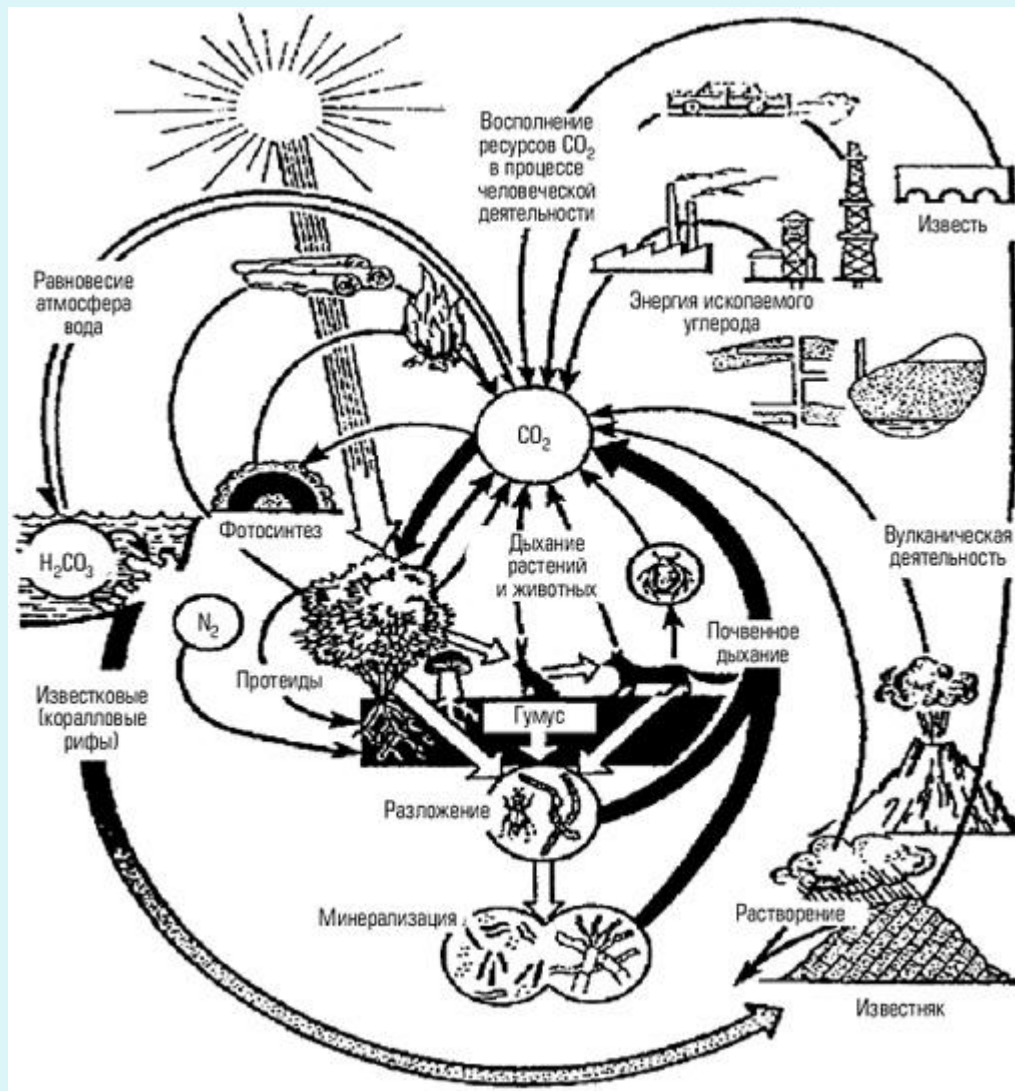


В океанах сосредоточено 97 % общей массы воды биосферы. Предполагают, что суммарное испарение уравнивается выпадением осадков. Из океана испаряется больше воды, чем поступает в него с осадками, на суше — наоборот. «Лишние» осадки, выпадающие на суше, попадают в ледяные шапки и ледники, пополняют грунтовые воды (оттуда растения черпают воду для транспирации), наконец, оказываются в озерах и реках, возвращаясь постепенно со стоком в океан. В основном круговорот воды происходит между атмосферой и океаном.

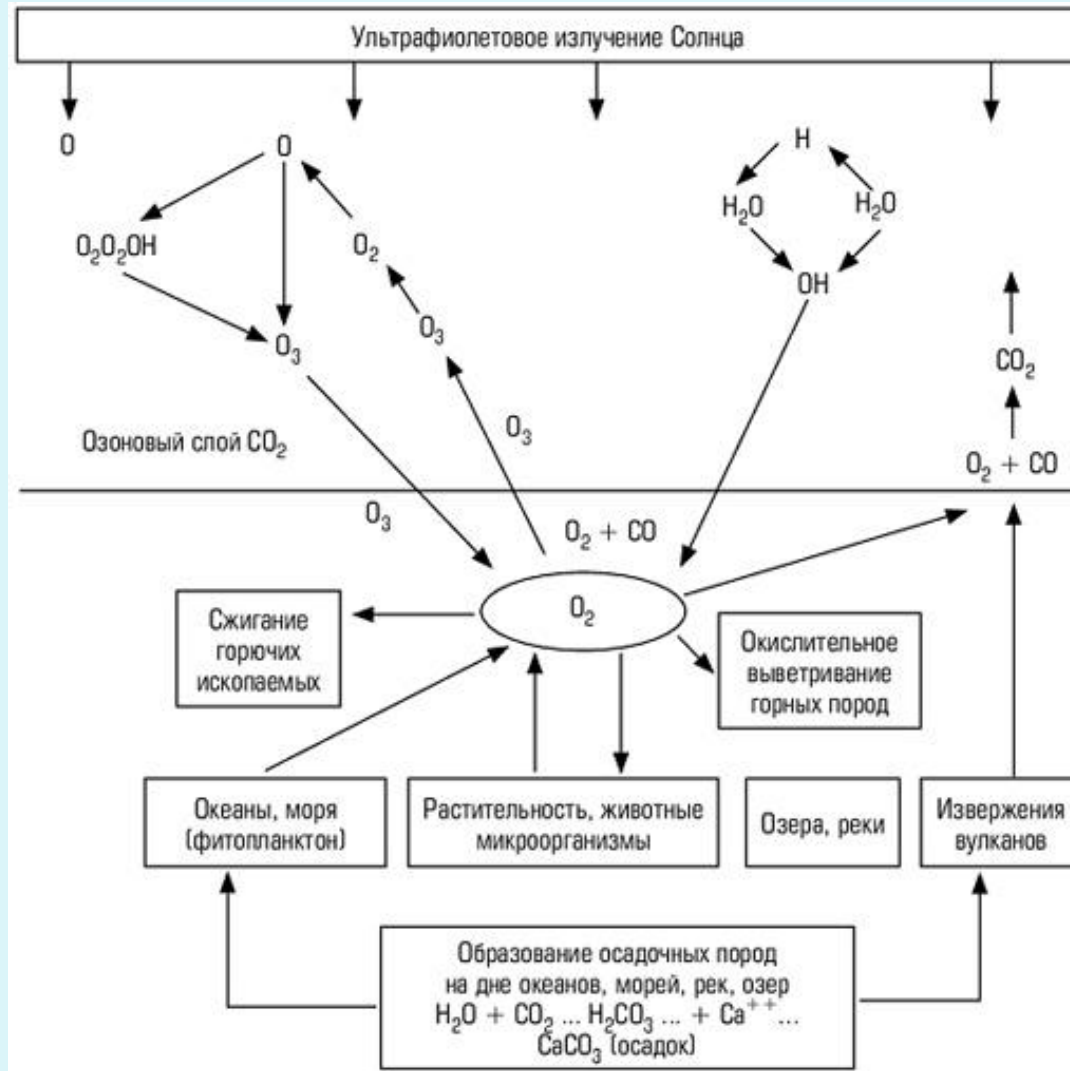
Отличие циклов углерода и азота от круговорота воды состоит в том, что в экосистемах два названных элемента накапливаются и связываются, а вода проходит через экосистемы почти без потерь. Биосфера ежегодно использует на формирование биомассы 1% воды, выпавшей в виде осадков.



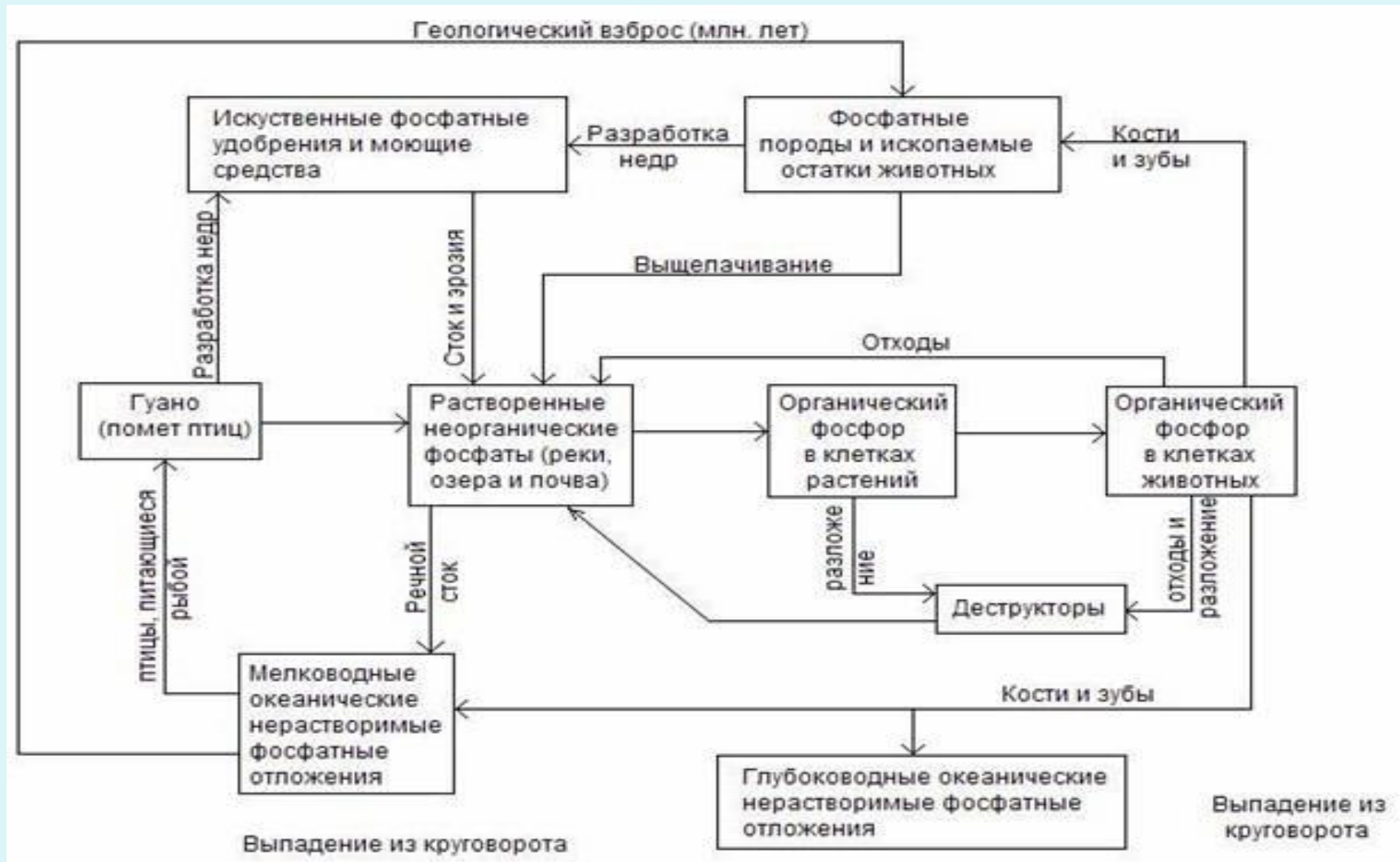
Круговорот углерода



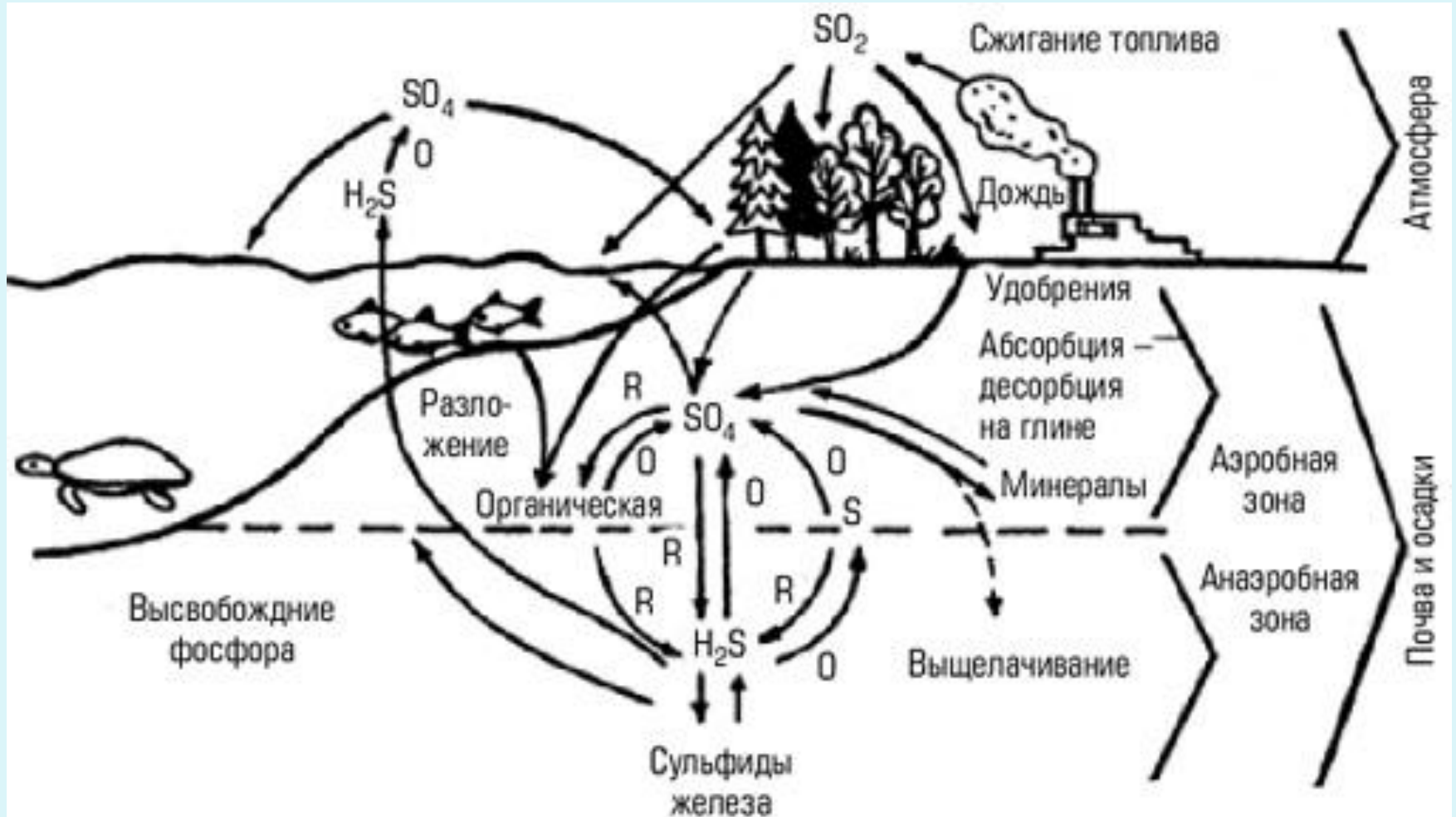
Круговорот кислорода



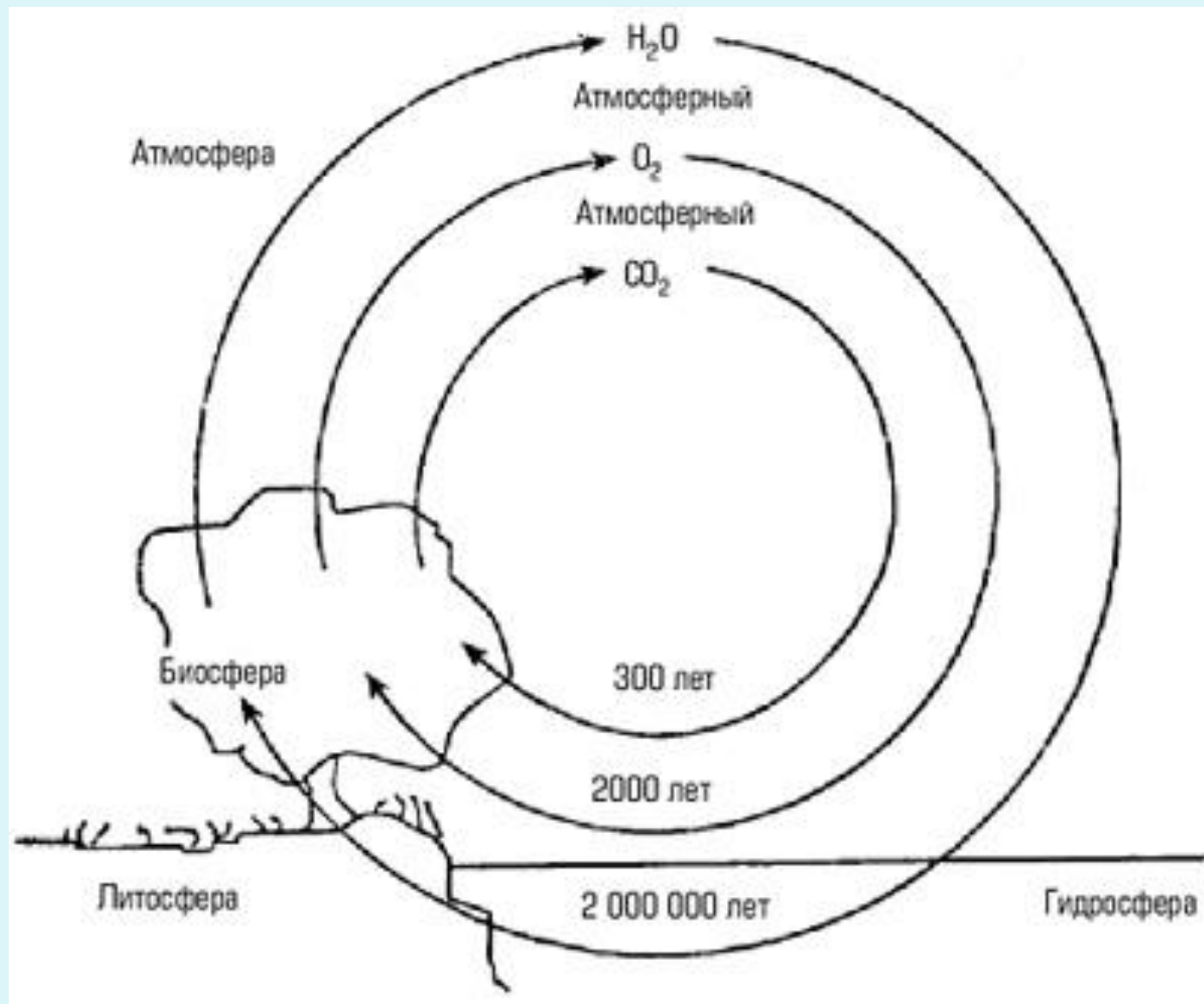
Круговорот фосфора

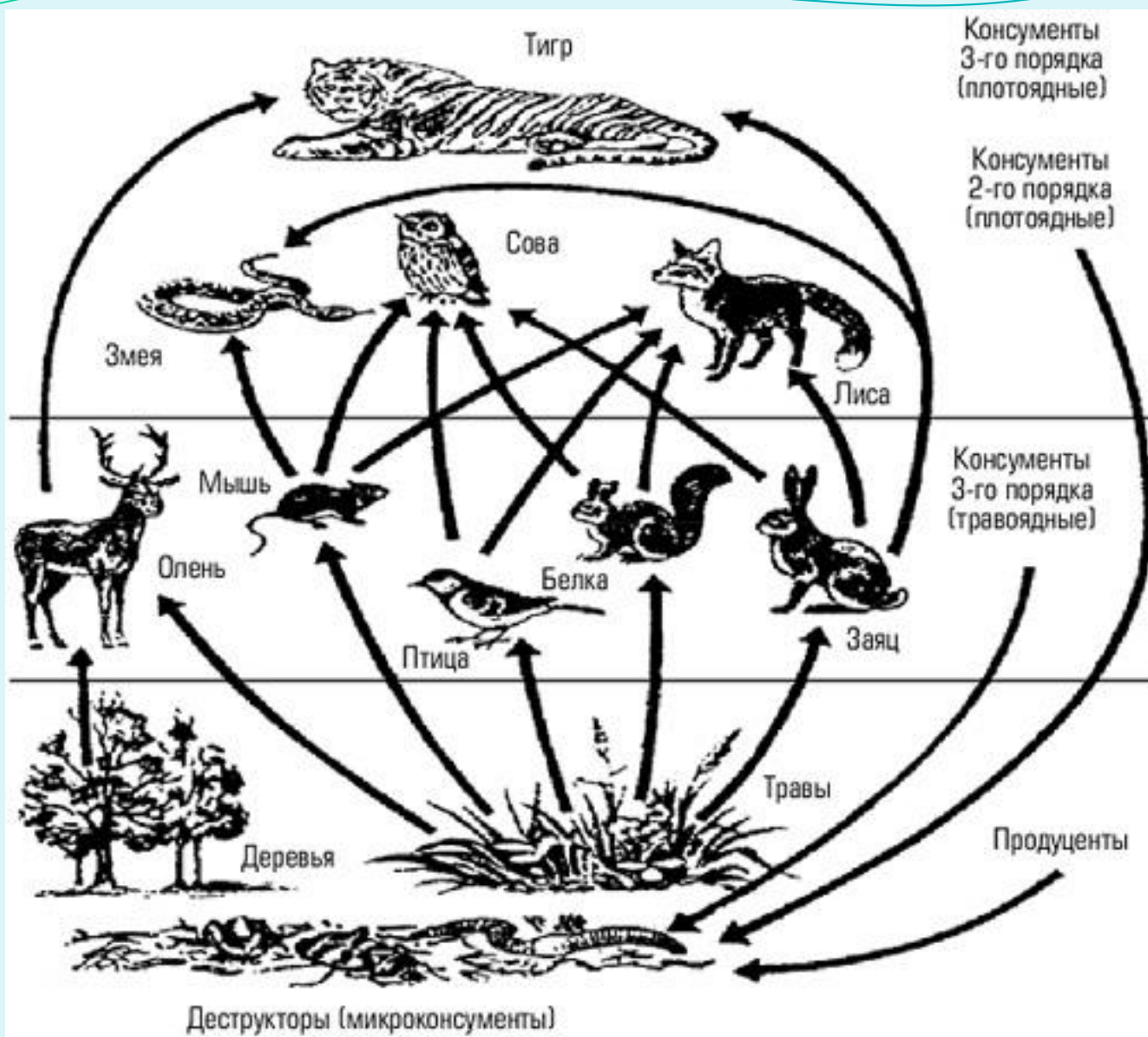


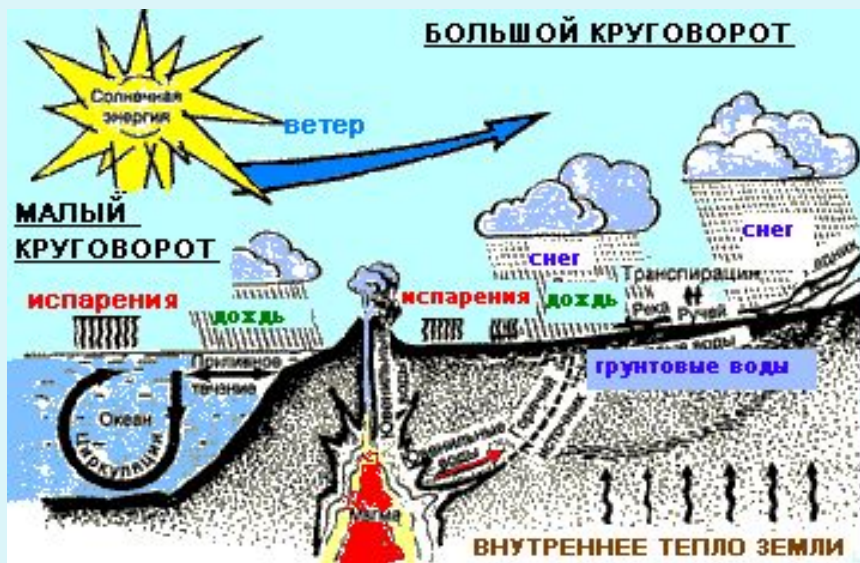
Круговорот серы



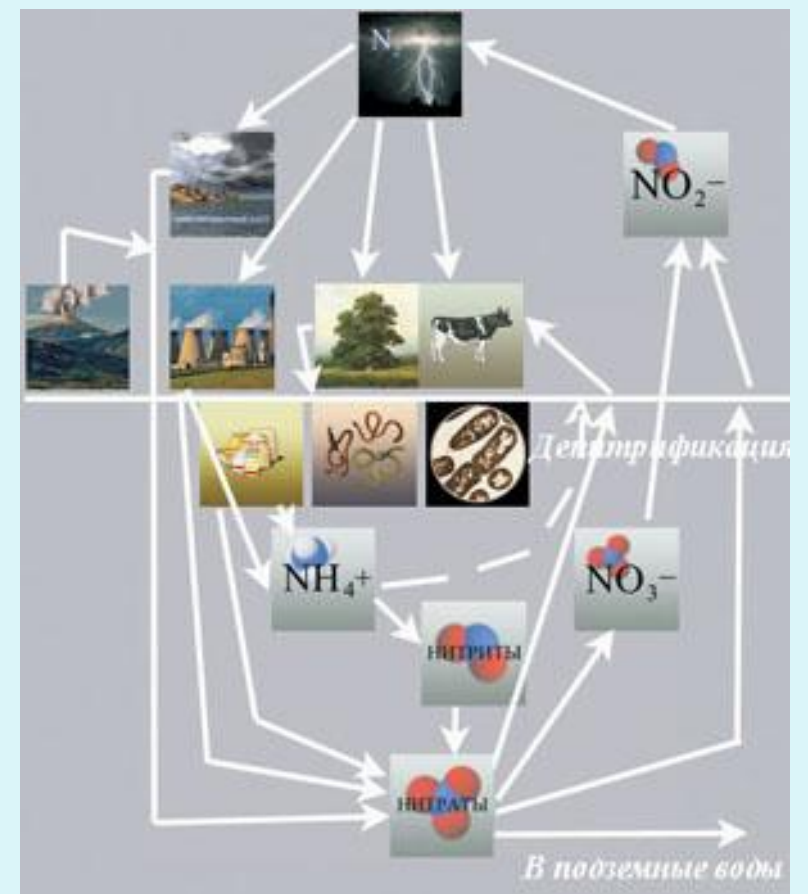
Скорость круговорота веществ







2.



1.

3.

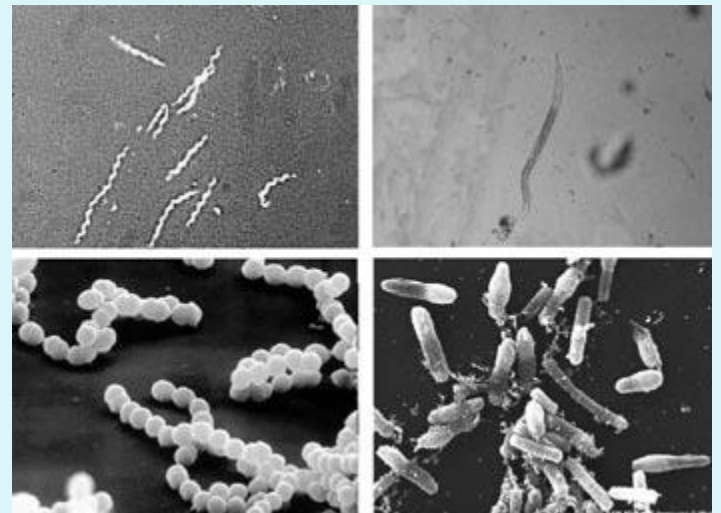


4.



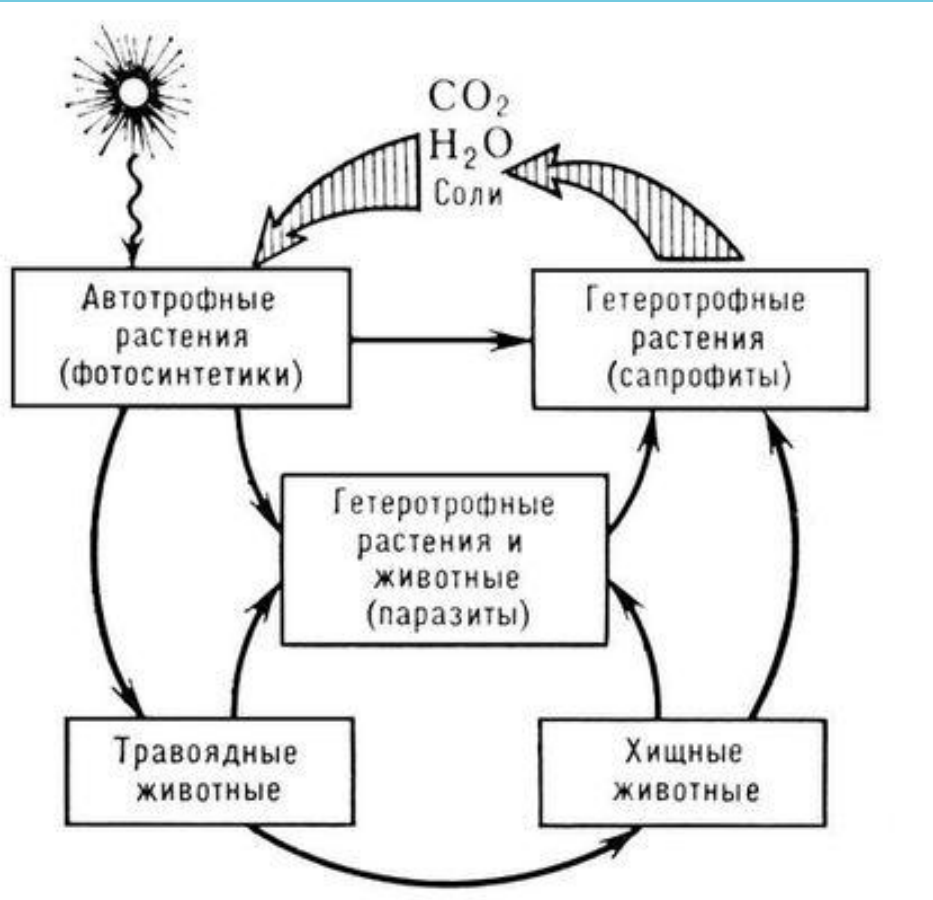
6.

5.

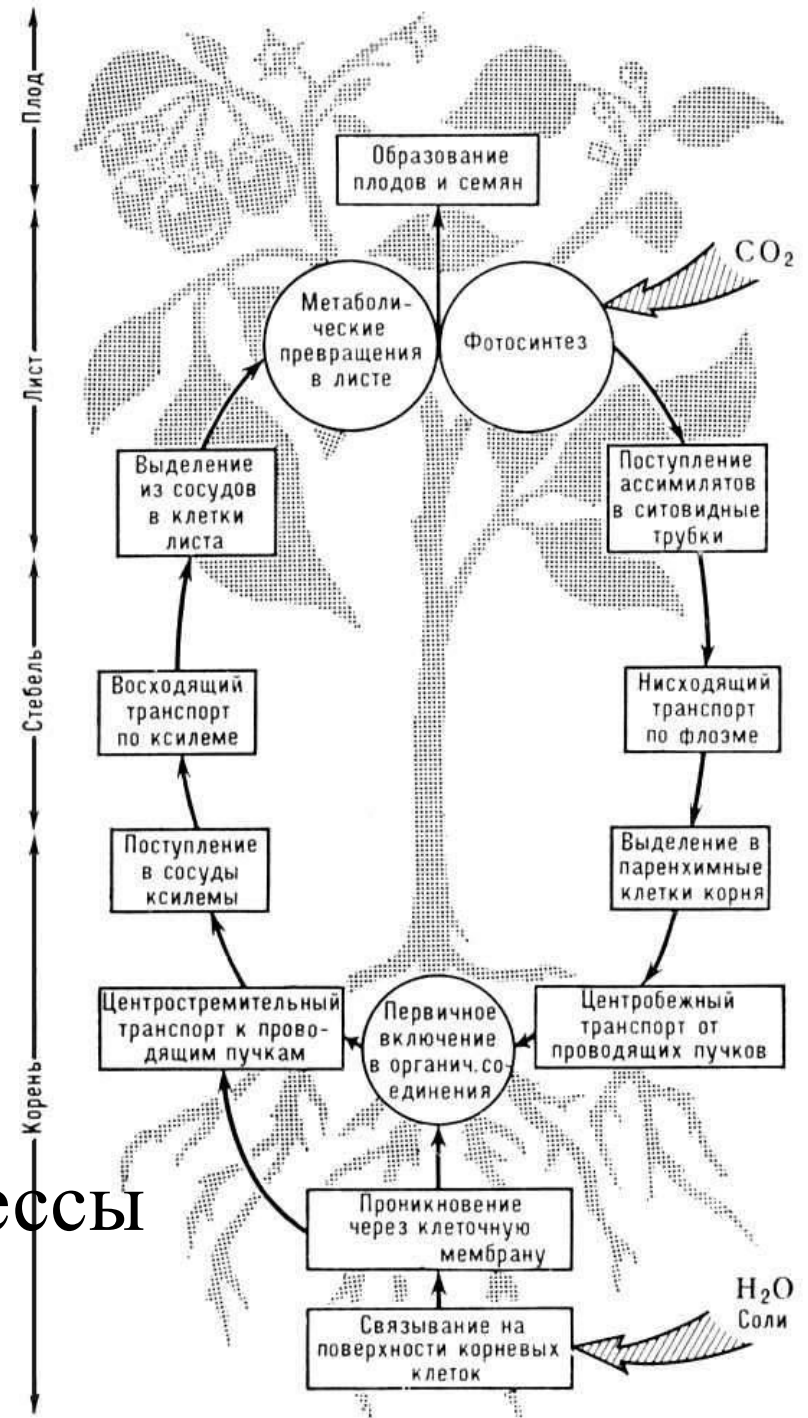


Ваши правильные ответы.

1. Круговорот воды в природе: малый и большой.
2. Круговорот азота в природе.
3. Круговорот воды в природе и круговорот углерода и азота.
4. Круговорот углерода и азота в природе.
5. Круговорот воды в природе.
6. Круговорот углерода , серы и азота.



Установите какие процессы изображены.



Основные процессы в круговороте углерода.

1. Фиксация углекислого газа – ФОТОСИНТЕЗ.
(участники: растения; фотосинтезирующие бактерии).



2. Дыхание живых организмов.

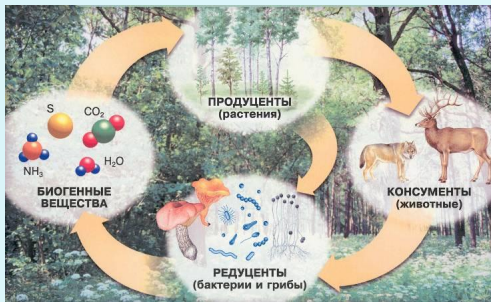
3. Минерализация.



4. Пищевые связи или цепи.



5. Хозяйственная деятельность человека.





Выполните тестовую работу.

1. Наибольшая роль человека в биогенной миграции атомов состоит в

- 1) вовлечении в биологический круговорот химических элементов
- 2) увеличении скорости круговорота воды
- 3) регулировании численности растений и животных
- 4) регулировании численности микроорганизмов

2. Циркуляция кислорода между различными неорганическими объектами природы и сообществами живых организмов называется

- 1) популяционными волнами
- 2) саморегуляцией
- 3) газообменом
- 4) круговоротом веществ

3. Что служит главным источником энергии, обеспечивающим круговорот веществ в экосистемах

- 1) АТФ
- 2) солнечный свет
- 3) живые организмы
- 4) органические вещества

4. Циркуляцию азота между неживыми телами и живыми организмами в сообществе называют

- 1) правилом экологической пирамиды
- 2) круговоротом веществ
- 3) саморегуляцией
- 4) обменом веществ и энергии

6. Первичный источник энергии для круговорота веществ в большинстве биогеоценозов

- 1) солнечный свет
- 2) растительная пища
- 3) животная пища
- 4) мертвые органические остатки

7. Биологический круговорот в биосфере обеспечивается

- 1) интенсивностью размножения продуцентов
- 2) приспособлением организмов к условиям жизни
- 3) перемещением веществ в трофических цепях
- 4) борьбой за существование

8. Растения, в отличие от хемосинтезирующих бактерий, играют важную роль в круговороте

- 1) азота
- 2) кислорода
- 3) серы
- 4) железа

9. Энергия, необходимая для круговорота веществ, вовлекается из космоса

- 1) растениями в процессе фотосинтеза
- 2) гнилостными бактериями
- 3) клубеньковыми бактериями
- 4) организмами-гетеротрофами

10. В круговороте веществ в биосфере используется энергия

- 1) недр Земли
- 2) грозových разрядов
- 3) Солнца
- 4) геотермальных вод

11. В круговороте веществ и превращении энергии в биосфере наиболее активно участвует

- 1) кислород
- 2) живое вещество
- 3) климат
- 4) тепло земных недр

12. Процесс перемещения в биосфере химических элементов, преобразование их с участием живого вещества называют

- 1) биогеохимическим круговоротом
- 2) реакциями обмена веществ
- 3) химическим круговоротом
- 4) геологическим процессом

13. В биосфере постоянно происходит круговорот веществ и превращения энергии, главную роль в которых играют

- 1) факторы неживой природы
- 2) живые организмы
- 3) изменения климата
- 4) сезонные изменения в природе

14. Бактерии гниения, живущие в почве,
 - 1) образуют органические вещества из неорганических
 - 2) питаются органическими веществами живых организмов
 - 3) разлагают мертвые остатки растений и животных до перегноя
 - 4) способствуют нейтрализации ядов в почве

15. Благодаря круговороту веществ в биосфере, осуществляемому организмами,
 - 1) сокращается число химических элементов в биосфере
 - 2) увеличивается содержание вредных веществ в окружающей среде
 - 3) одни и те же химические элементы используются многократно
 - 4) накапливается содержание кислорода в атмосфере

- Бактерии и грибы в круговороте веществ выполняют роль
- 16.
- 1) производителей органических веществ
 - 2) потребителей органических веществ
 - 3) разрушителей органических веществ
 - 4) разрушителей неорганических веществ

17. В процессе круговорота веществ содержащаяся в органических веществах энергия освобождается в результате

- 1) гниения
- 2) фотосинтеза
- 3) хемосинтеза
- 4) фотолиза

18. На круговорот веществ расходуется солнечная энергия, которая включается в этот процесс

- 1) клубеньковыми бактериями
- 2) плесневыми грибами
- 3) растениями
- 4) животными

19. Животные, участвуя в круговороте веществ в биосфере,

- 1) используют кислород атмосферы
- 2) способствуют накоплению кислорода в атмосфере
- 3) синтезируют на свету органические вещества из неорганических
- 4) способствуют образованию торфа

20. В круговороте веществ в биосфере плесневые грибы

- 1) разрушают органические вещества до неорганических
- 2) синтезируют белки из неорганических веществ
- 3) усваивают молекулярный азот
- 4) выделяют молекулярный кислород

Содержание углекислого газа в биосфере остается величиной относительно постоянной за счет процесса

21.

- 1) синтеза аминокислот
- 2) синтеза белков
- 3) фотосинтеза
- 4) синтеза жиров

22. Клубеньковые бактерии играют большую роль в биосфере, участвуя в круговороте


- 1) углерода
- 2) фосфора
- 3) азота
- 4) кислорода

23. Процессы фотосинтеза, в результате которого неорганические вещества превращаются в органические, и дыхания, при котором органические вещества расщепляются до неорганических, составляют основу

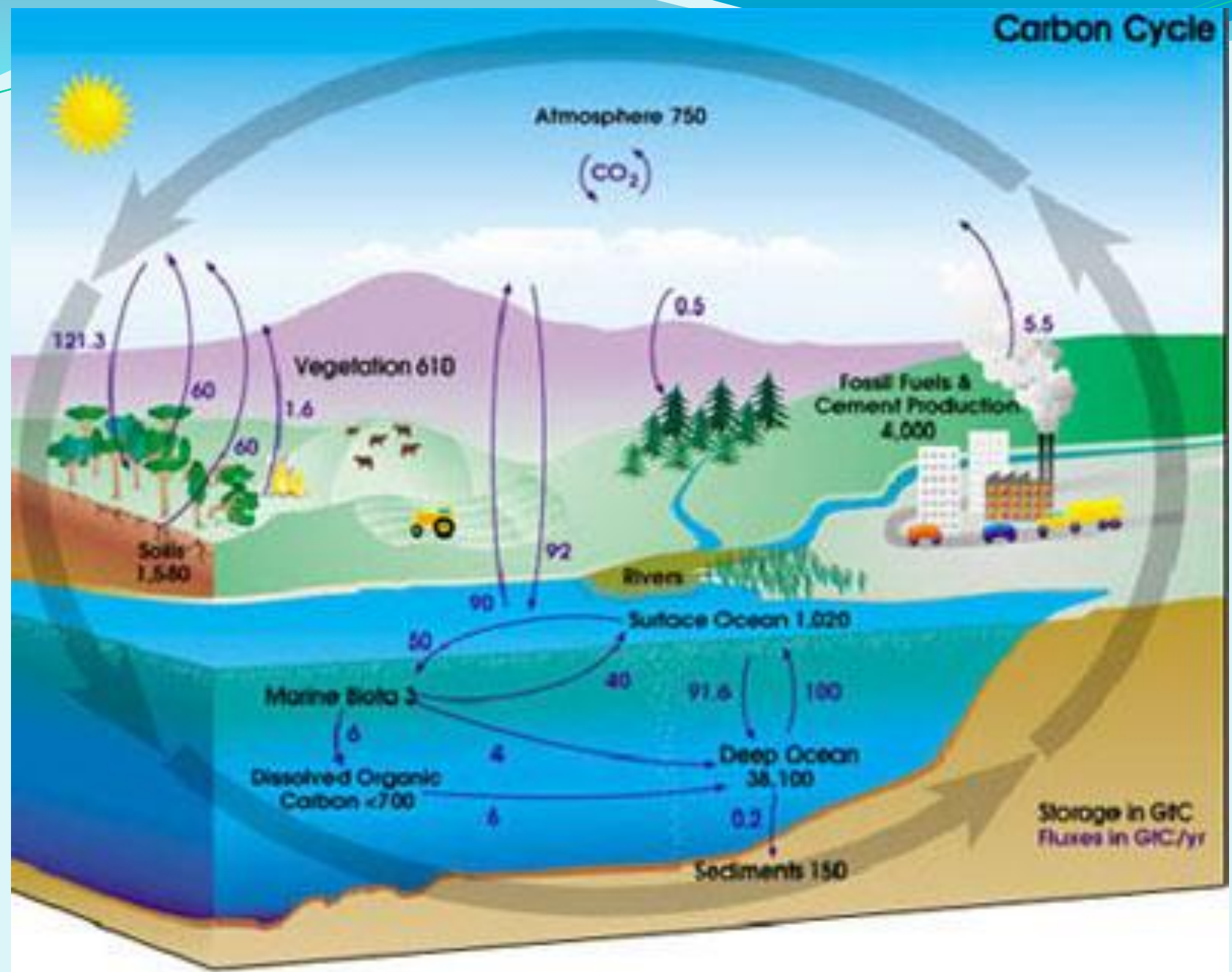
- 1) обмена веществ
- 2) круговорота веществ
- 3) пищевых связей
- 4) территориальных связей

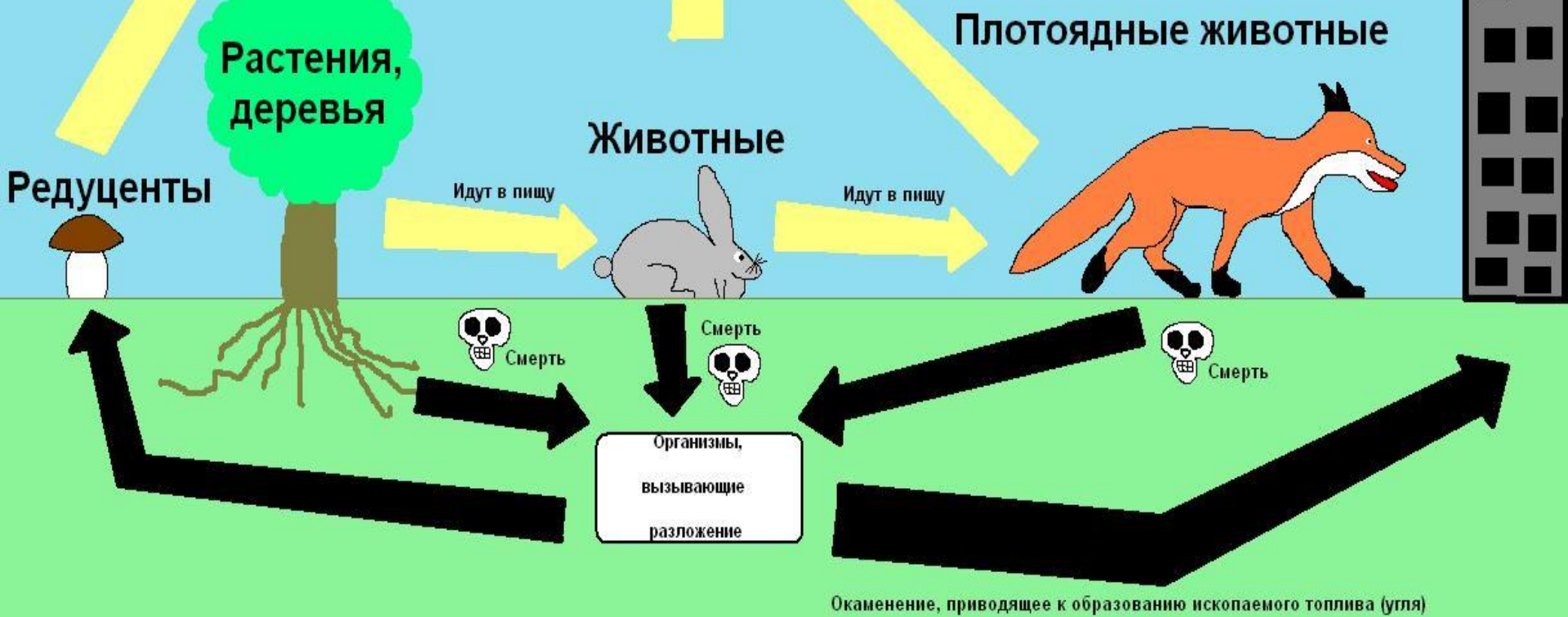
В.1. Установите последовательность этапов круговорота углерода в биосфере, начиная с поглощения углекислого газа из атмосферы.

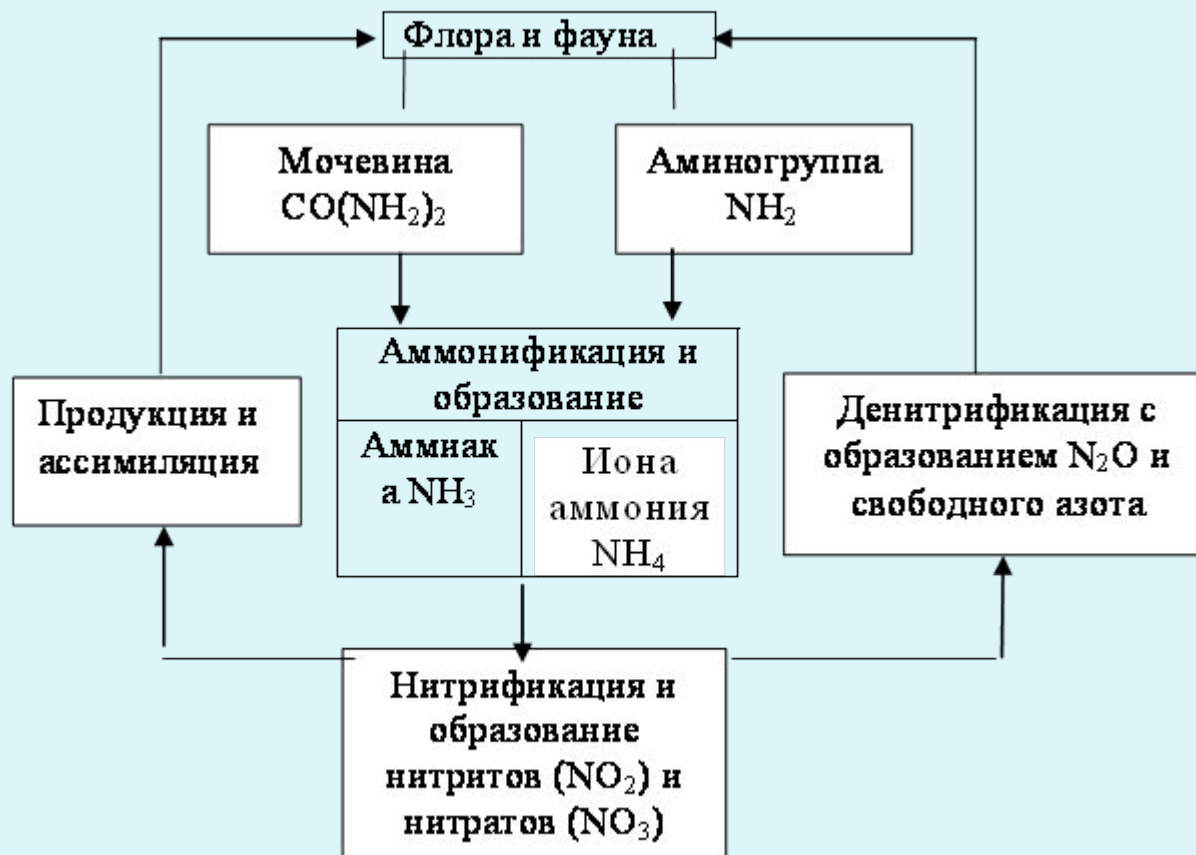
- 1) окисление органических веществ в клетках растений
- 2) выделение углекислого газа в атмосферу в процессе дыхания
- 3) синтез высокомолекулярных органических веществ в растении
- 4) поглощение углекислого газа из атмосферы
- 5) образование глюкозы в процессе фотосинтеза

- 
- C.1. Можно ли назвать почвой смесь песка, воды, неорганических и органических веществ?
- C.2. Что произойдет на Земле, если вымрут все организмы, кроме высших растений?
- C.3. С какой целью при прогрессивной посадке деревьев на бедных почвах, грунт заражают специальными видами грибов?

Carbon Cycle







Основные биохимические этапы
круговорота азота