

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОЦИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет охраны труда и окружающей среды

Кафедра социальной экологии и природопользования

КРУГОВОРОТ СЕРЫ, ФОСФОРА И АЗОТА В ПРИРОДЕ

Выполнила:

студентка 2 курса

Ратникова Ирина Витальевна

Проверила:

кандидат сельскохозяйственных наук,

доцент

Субботина Юлия Михайловна

Москва, 2013

Круговорот серы

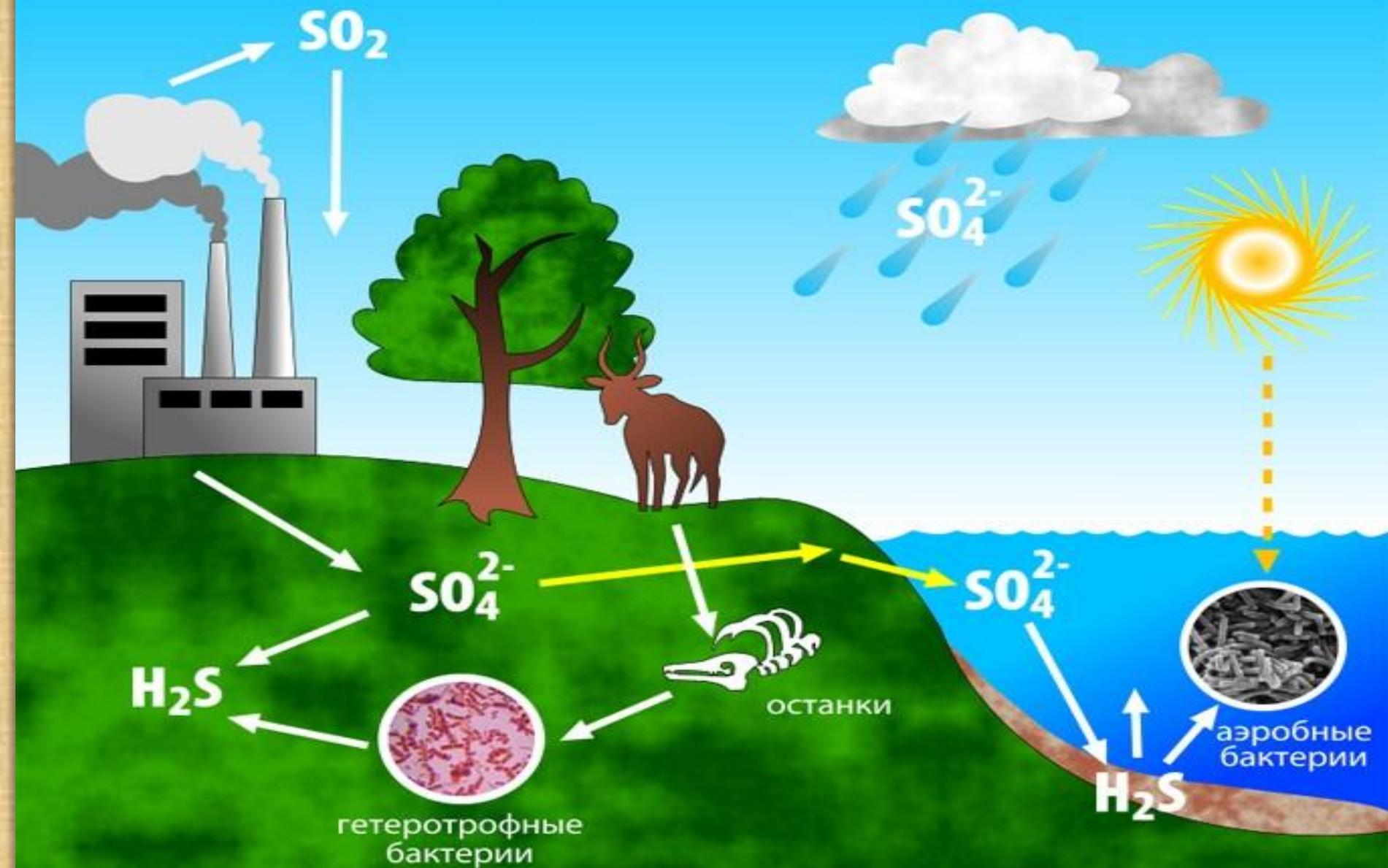


- Сера играет важную роль в круговороте веществ в биосфере. Соединения серы участвуют в формировании химического состава почв и подземных вод и биохимических процессах, которые происходят в клетке. Этот биоген попадает в почву после естественного разложения некоторых органических веществ и горных пород. Из почвы сера поступает в растения, где синтезируются серосодержащие аминокислоты – цистеин, цистин, метионин.

- В природной среде сера образует сульфиды. Их много в изверженных горных породах. Затем после окисления сера со стоком воды попадает в Мировой океан, где и поглощается морскими обитателями.

- Круговорот серы в морях происходит благодаря сульфатредуцирующим бактериям. Некоторые из них накапливают серу в своих организмах, а после гибели бактерии вся сера остается на дне океана.
- На континентах круговорот серы происходит благодаря растениям. Они отмирают, а сера переходит в почву, где первые организмы восстанавливают органическую серу до минеральной, а вторые уже окисляют ее до сульфатов, которые вновь поглощаются корнями растений.
- Круговорот серы – ключевой в общем процессе синтеза и разложения биомассы. Техногенные выбросы серы в атмосферу (в основном в виде окислов SO_x при сгорании органического топлива) составляют 75...100 млн. т в год.

Цикл серы в природе

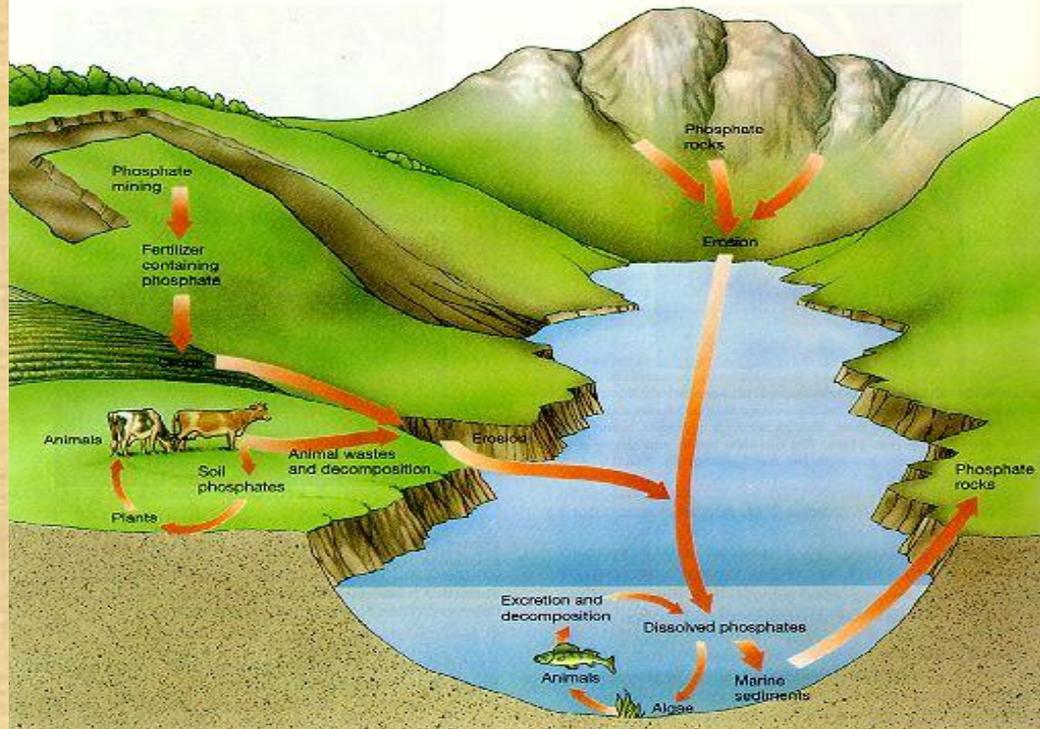


- Длительное существование жизни на Земле, которое невозможно без непрерывного использования минеральных веществ, обязано описанному выше процессу круговорота вещества и энергии. Если бы в биосфере не было этого биотического круговорота и минеральные продукты только бы расходовались на восполнение и поддержание жизни, то в силу их конечности рано или поздно они бы исчерпались, и жизнь бы прекратилась как планетарное явление. Биогеохимические явления круговорота вещества и энергии свидетельствуют об огромной роли зеленых растений – основных продуцентов органического вещества и организмов-деструкторов, или биоредуцентов.

Круговорот фосфора

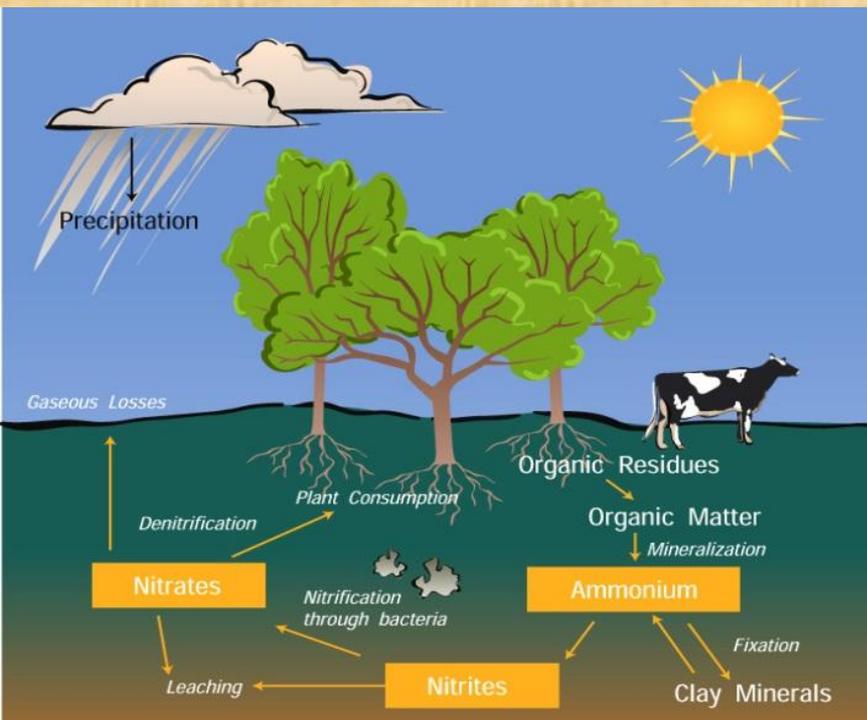
- Фосфор - один из основных компонентов живого вещества и входит в состав нуклеиновых кислот (ДНК и РНК), клеточных мембран, аденозинтрифосфата (АТФ) и аденозиндифосфата (АДФ), жиров, костей и зубов. Круговорот фосфора, как и других биогенных элементов, происходит по большому и малому циклам.
- Запасы фосфора, доступные живым существам, полностью сосредоточены в литосфере. Основные источники неорганического фосфора - изверженные или осадочные породы. В земной коре содержание фосфора не превышает 1%, что лимитирует продуктивность экосистем. Из пород земной коры неорганический фосфор вовлекается в циркуляцию континентальными водами. Он поглощается растениями, которые при его участии синтезируют различные органические соединения и таким образом включаются в трофические цепи. Затем органические фосфаты вместе с трупами, отходами и выделениями живых существ возвращаются в землю, где вновь подвергаются воздействию микроорганизмов и превращаются в минеральные формы, используемые зелеными растениями.





- В экосистеме океана фосфор приносится текучими водами, что способствует развитию фитопланктона и живых организмов.
- В наземных системах круговорот фосфора проходит в оптимальных естественных условиях с минимумом потерь. В океане дело обстоит иначе. Это связано с постоянным оседанием (седиментацией) органических веществ. Осевший на небольшой глубине органический фосфор возвращается в круговорот. Фосфаты, отложенные на больших морских глубинах, не участвуют в малом круговороте. Однако тектонические движения способствуют подъему осадочных пород на поверхность.
- Таким образом, фосфор медленно перемещается из фосфатных месторождений на суше и мелководных океанических осадков к живым организмам и обратно.

Круговорот азота



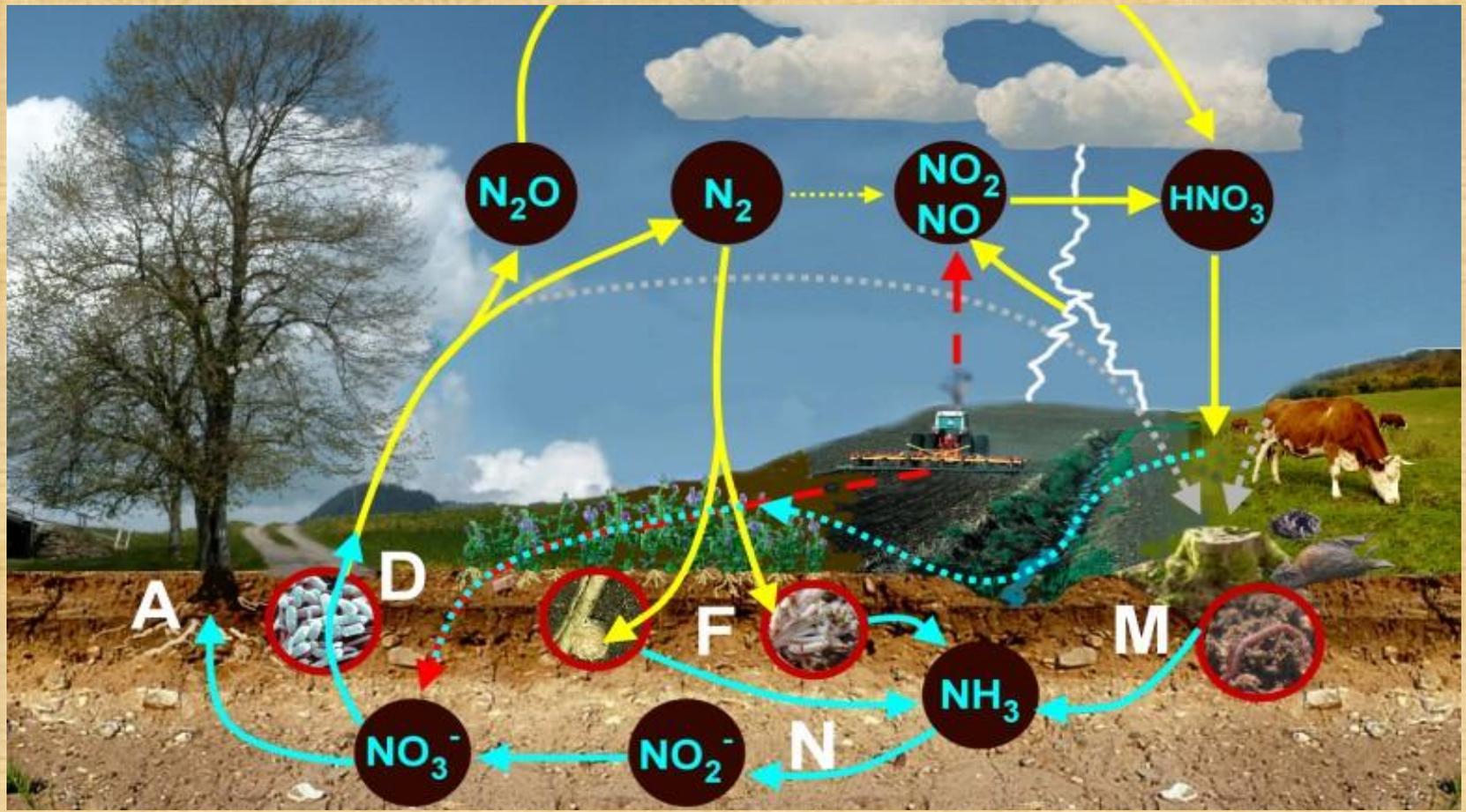
Движение азота представляет собой отличный от круговорота других биогенов процесс, так как включает в себя газообразную и минеральную фазу. Круговорот азота охватывает все области биосферы. Хотя его запасы практически неисчерпаемы, однако высшие растения могут усваивать азот лишь после того, как он образует легкорастворимые соли с водородом и кислородом. Растения усваивают ионы аммония (NH_4^+) или нитрата (NO_3^-). Для того чтобы азот преобразовался в эти формы, необходимо участие азотфиксирующих бактерий или сине-зеленых водорослей (цианобактерий).

- Процесс превращения газообразного азота (N_2) в аммонийную форму называется азотфиксацией. Важнейшую роль среди азотфиксирующих микроорганизмов играют бактерии из рода *Rhizobium*, которые образуют симбиотические связи с бобовыми растениями, среди которых наибольшее значение имеют клевер и люцерна (к примеру за год на 1 га ими накапливается от 150 до 400 кг азота). Сами азотфиксирующие микроорганизмы отмирая, обогащают почву органическим азотом. При этом за год в почву поступает ~ 25 кг азота на 1 га. В водной среде и на переувлажненных почвах азотфиксацию осуществляют сине-зеленые водоросли (способные одновременно и к фотосинтезу). В любом из описанных случаев азот потребляется либо в виде нитратов, либо в аммонийной форме.

- Азот после потребления его растениями участвует в синтезе протеинов, которые, сосредотачиваясь в листьях растений, затем обеспечивают азотное питание фитофагов. Мертвые организмы и отходы жизнедеятельности (экскременты) являются средой обитания и служат пищей для сапрофагов, которые постепенно разлагают органические азотсодержащие соединения до неорганических. Конечным звеном в этой цепи оказываются аммонифицирующие организмы, образующие аммиак (NH_3), который может быть вовлечен в цикл нитрификации. *Nitrosomonas* окисляют аммиак в нитриты, а *Nitrobacter* окисляют нитриты в нитраты и таким образом круговорот азота может быть продолжен.
- Параллельно с описанными процессами происходит постоянное возвращение азота в атмосферу за счет деятельности бактерий-денитрификатов, способных разлагать нитраты в азот.



Кроме указанных процессов азотфиксации в природной среде возможно образование оксидов азота (NO_x) при электрических грозовых разрядах. Эти оксиды затем в виде селитры или азотной кислоты при смешивании с атмосферными осадками попадают в почву (при разрядах молний фиксируется от 4 до 10 кг азота на 1 га).



- Таким образом, с энергетической точки зрения круговорот азота можно представить как ряд этапов, которые требуют энергии извне либо поставляют ее за счет энергонасыщенных соединений. В процессе круговорота азот переводится из органической в неорганическую форму в результате деятельности нескольких видов бактерий. С их помощью азот атмосферы переходит в легко усваиваемые растениями формы. Эти растения поедаются животными. Продукты жизнедеятельности последних также с помощью бактерий разлагаются до аммиака, а затем другими микроорганизмами связываются до нитратов и нитритов. Другими словами, азот постоянно поступает в атмосферу и снова включается в круговорот за счет деятельности азотфиксирующих бактерий и зеленых водорослей, а также образования азота при атмосферных электроразрядах (молниях).



Спасибо за внимание!

Список использованной литературы:

1. Википедия - <http://ru.wikipedia.org/>