

Биосфера



Понятие биосферы впервые было предложено **Ламарком** в его трудах по геохимии. В 1926г. **В.И. Вернадский** ввел в употребление этот термин.

Биосферу можно определить как часть планеты, которая включает совокупность живых существ и в которой возможна постоянная жизнь.

Не вся земная поверхность одинаково благоприятна для живых организмов. В полярных областях и высоко в горах можно найти только споры бактерий или грибов. Некоторые высшие позвоночные (например, птицы при перелетах) могут временно оказаться в этих местах. Подобные краевые зоны называются парабиосферными.

Биосфера является глобальной экосистемой. В ней выделяют геобиосферу, гидробиосферу и аэробIOSферу.

Другая классификация:

Литосфера в узком смысле — среда, ограниченная самыми верхними слоями земной поверхности; другими словами, это твердая поверхность материков.

Гидросфера — водная оболочка Земли. Главной составной частью является Мировой океан.

Атмосфера — слой воздуха, который составляет периферийную оболочку нашей планеты и окружает две другие среды.

Две из многочисленных характеристик биосферы являются основополагающими:

- 1) всюду всегда есть вода в жидком состоянии;
- 2) в биосферу постоянно проникает солнечная радиация, представляющая собой единственный источник энергии.





Протяженность биосферы по вертикали и соотношение поверхностей, занятых основными структурными единицами (по Ф. Рамаду, 1981)
 Николайкин, Николайкина, Мелехова «Экология»

Функции живого вещества в биосфере

Газовая функция осуществляется зелеными растениями: для синтеза органических веществ они используют углекислый газ, при этом выделяют в атмосферу кислород. Весь остальной органический мир использует кислород в процессе дыхания и пополняет при этом запасы углекислого газа в атмосфере. Живое вещество качественно изменило газовый состав атмосферы — геологической оболочки Земли.

Окислительно-восстановительная функция.

Некоторые микроорганизмы непосредственно участвуют в окислении железа, что привело к образованию осадочных железных руд, другие восстанавливают сульфаты, образуя биогенные месторождения серы.

Концентрационная функция проявляется в способности живых организмов накапливать различные химические элементы. Например, в таких растениях-накопителях, как осоки, хвощи, содержится много кремния; морская капуста и щавель — источники йода и кальция. В скелетах позвоночных животных содержится большое количество фосфора, кальция, магния. Благодаря осуществлению концентрационной функции живые организмы создали многие осадочные породы, например залежи мела и известняка.



Энергетическая функция - связана с запасанием солнечной энергии, ее передачей по цепям питания, рассеиванием. За счет накопленной солнечной энергии протекают все жизненные явления на Земле.

Деструктивная функция - разрушение организмами и продуктами их жизнедеятельности как самих остатков органического вещества, так и косных веществ.

Средообразующая функция - преобразование физико-химических параметров среды в результате процессов жизнедеятельности. Эта функция - интегративная, то есть является результатом совместного выполнения других функций.

Транспортная функция - перенос вещества и энергии в результате активного движения живых организмов.

Рассеивающая функция - противоположна концентрационной функции и проявляется через трофическую и транспортную деятельность организмов.

Информационная функция - живые организмы и их сообщества накапливают определенную информацию, закрепляют ее в наследственных структурах, передают последующим поколениям.



Свойства живого в биосфере

Живое вещество характеризуется определенными свойствами:

- стремление заполнить собой все окружающее пространство — Способность быстрого освоения пространства связана как с интенсивным размножением (некоторые простейшие формы организмов могли бы освоить весь земной шар за несколько часов или дней при отсутствии факторов, ограничивающих их потенциальные возможности размножения), так и со способностью организмов интенсивно увеличивать поверхность своего тела или образуемых ими сообществ.
- возможность произвольного перемещения в пространстве, например, против течения воды, силы тяжести, ветра и т. п.;
- наличие специфических химических соединений (белков, ферментов и др.), устойчивых при жизни и быстро разлагающихся после смерти;
- исключительное разнообразие форм, размеров, составов, а также высокая способность адаптироваться к условиям существования;
- исключительно высокая скорость протекания реакций на несколько порядков (в сотни, тысячи и даже миллионы раз) быстрее, чем в неживой природе планеты.
- высокая скорость обновления живого вещества — для биосферы в среднем она составляет 8 лет, причем для суши — 14 лет, а для океана, где преобладают организмы с коротким сроком жизни (например, планктон), — 33 дня.



При всем разнообразии живое вещество физико-химически едино, имеет одни и те же эволюционные корни. В природе нет такого вида, который бы реагировал на некое химическое или физическое воздействие качественно иначе, чем организмы других видов.

Закон физико-химического единства живого вещества имеет важное практическое значение для человека. Из него следует:

- нет такого физического или химического агента (абиотического фактора), который был бы губителен для одних организмов и абсолютно безвреден для других.
- количество живого вещества биосферы в пределах рассматриваемого геологического периода есть константа — таков закон константности количества живого вещества В. И. Вернадского.

Согласно закону биогенной миграции атомов, живое вещество является посредником между Солнцем и Землей. Если бы количество живого вещества колебалось, то энергетическое состояние планеты было бы непостоянно.

Живое вещество осуществляет гигантскую геохимическую работу, преобразовывая другие оболочки Земли в геологическом масштабе времени.



Все химические элементы живой материи циркулируют в биосфере по характерным путям, переходя из внешней среды в организмы, а затем возвращаясь во внешнюю среду. Эти в большей или меньшей степени замкнутые пути называют биогеохимическими циклами (или круговоротами), причем «био» относится к живым организмам, а «гео» — к горным породам, воздуху и воде. Термин «биогеохимия» предложен академиком В. И. Вернадским.

В каждом цикле различают две части или два фонда:

- резервный фонд — большая масса медленно движущихся веществ, в основном небиологический компонент;
- подвижный, или обменный, фонд — меньший, но более активный, для которого характерен быстрый обмен между организмами и их непосредственным окружением.

Для биосферы в целом все биогеохимические круговороты делят на **круговорот газообразных веществ с резервным фондом в атмосфере или гидросфере (океан)** и **осадочный цикл с резервным фондом в земле.**



Азот непрерывно циркулирует в земной биосфере под влиянием различных химических и нехимических процессов, причем в последнее время связанный азот попадает в атмосферу в основном благодаря деятельности человека.

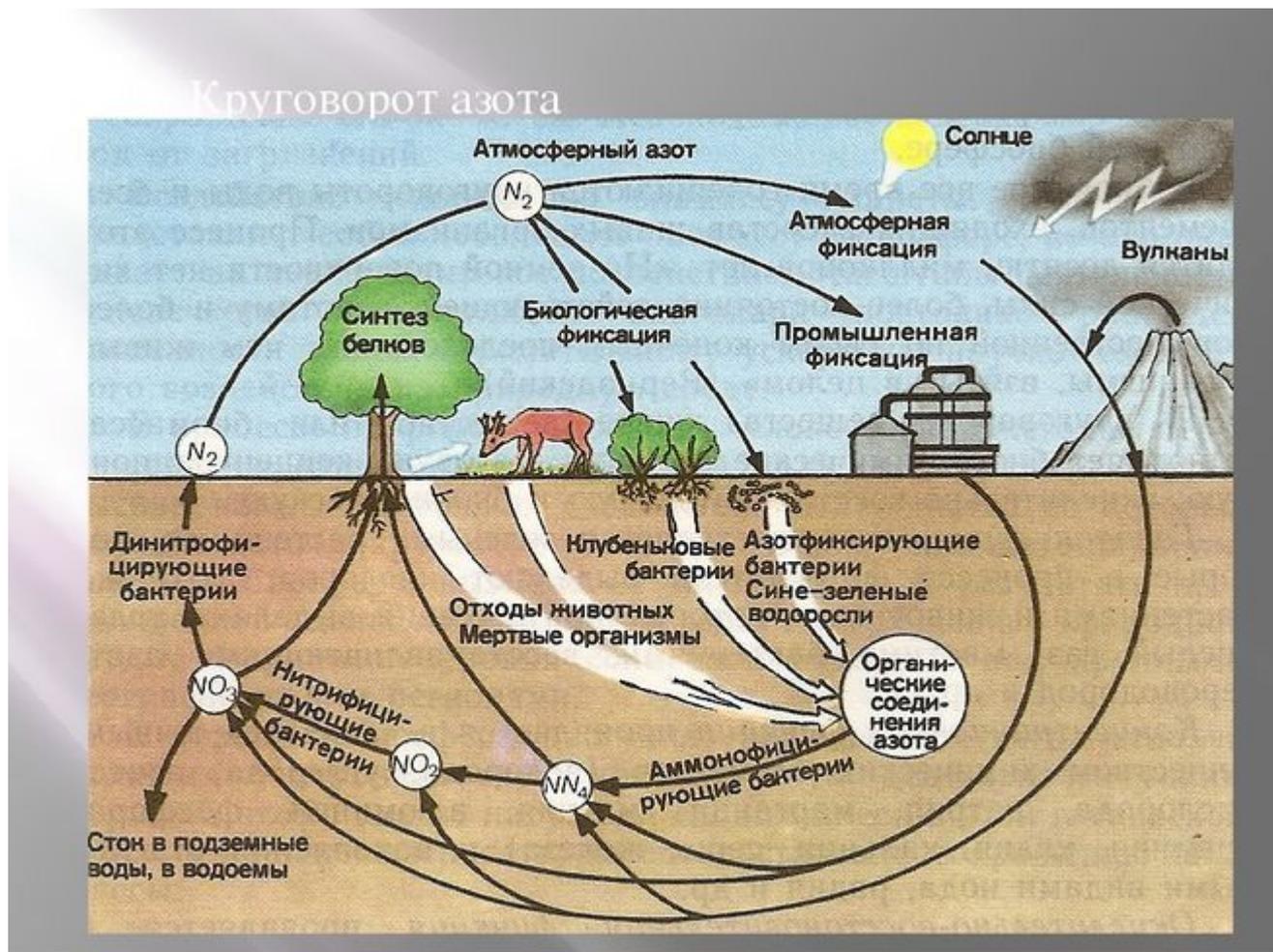
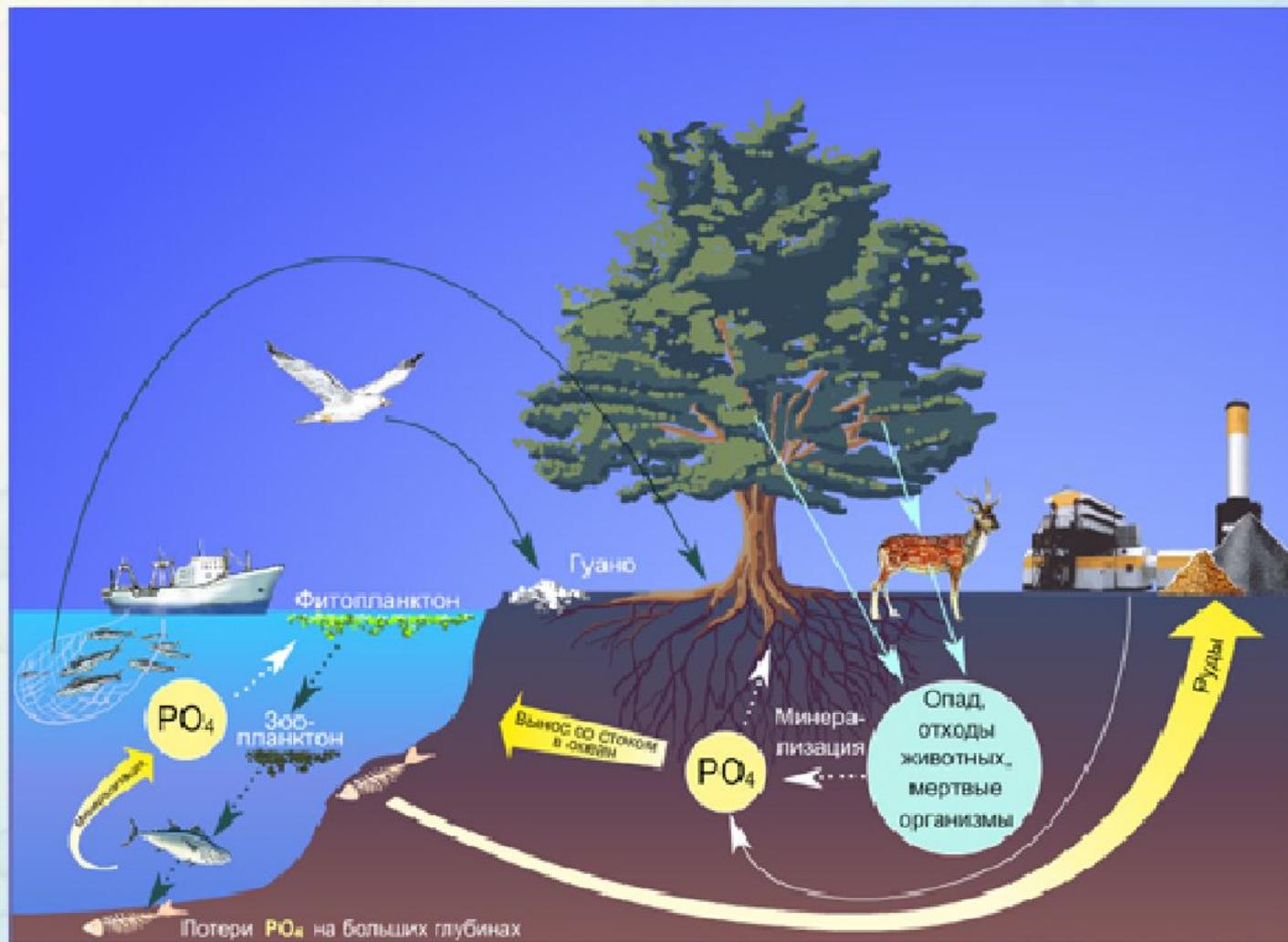


СХЕМА КРУГОВОРОТА ФОСФОРА



Загрязнение (окружающей среды, природной среды, биосферы) — это привнесение в окружающую среду (природную среду, биосферу) или возникновение в ней новых, обычно не характерных физических, химических или биологических агентов (загрязнителей), или превышение их естественного среднесуточного уровня в различных средах.

Источники загрязнения – природные и антропогенные

Основные природные источники поступления токсикантов в окружающую среду – ветровая пыль, лесные пожары, вулканический материал, растительность, морские соли.

Антропогенные источники – это первичное и вторичное производство цветных металлов, стали, чугуна, железа; добыча полезных ископаемых; автомобильный транспорт; химическая промышленность; производство фосфатных удобрений; процессы сжигания угля, нефти, газа, древесины, отходов и др. Антропогенный поток поступления токсикантов в окружающую среду превалирует над естественным (50–80 %) и лишь в некоторых случаях сопоставим с ним.



Виды загрязнения

Химическое загрязнение – изменение естественных химических свойств среды в результате выбросов промышленными предприятиями, транспортом, сельским хозяйством различных загрязнителей. Загрязняющие химические продукты классифицируют по источникам поступления, областям применения и характеру воздействия. Другим типом классификации химических продуктов является деление их на природные и несвойственные окружающей среде - ксенобиотики.

Ксенобиотиками называют вещества, по своей структуре и биологическим свойствам чуждые биосфере и полученные исключительно в результате химического синтеза.

Странами ООН, участвующими в мероприятиях по улучшению и охране окружающей среды, согласован общий перечень наиболее важных (**приоритетных**) веществ, загрязняющих биосферу. К их числу обычно относят соединения тяжелых металлов, пестициды, полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), хлорорганические соединения (ХОС), нефтепродукты, фенолы, детергенты, нитраты.



Физическое (параметрическое) загрязнение – воздействие, вызывающее отклонение от нормы физических параметров окружающей среды.

Виды физического (параметрического) загрязнения:

1. **Радиоактивное** загрязнение окружающей среды представляет особую опасность для человека и среды его обитания и заключается в поступлении в окружающую среду радиоактивных веществ. Радиоактивное загрязнение происходит в результате ядерных взрывов, попадания в окружающую среду отходов разработки радиоактивных руд, при авариях на атомных предприятиях и т.д.

2. **Электромагнитное** загрязнение окружающей среды является результатом изменения электромагнитных свойств окружающей среды (электромагнитного фона), возникающего под воздействием линий электропередач высокого напряжения, работы некоторых промышленных установок, природных явлений — магнитных бурь и др. Может привести к местным или глобальным геофизическим аномалиям и изменениям в биологических процессах.



3. **Вибрационное загрязнение** связано с возникновением акустических колебаний разных частот и инфразвуковых колебаний вследствие работы различных технических сооружений - компрессорных, насосных станций, вентиляторов, кондиционеров, турбин и т.д. Вибрации являются источником вредных для живых организмов инфразвуковых волн, а также могут воздействовать непосредственно на скелет, передаваться с малым затуханием в любую точку организма и приводить к значительным последствиям, связанным с резонансными явлениями в организме.

4. **Шумовое загрязнение** - тип физического загрязнения, характеризующийся превышением естественного уровня шумового фона. Шум — сочетание акустических волн различной частоты и интенсивности. Характерно для городов, окрестностей аэродромов, промышленных объектов; негативно воздействует на человека, животных и даже растения.

5. **Тепловое загрязнение**— техногенное повышение температуры относительно природного фона, в основном, за счёт сжигания ископаемого топлива. Основные источники теплового загрязнения - выбросы в атмосферу нагретых отработанных газов и воздуха, сброс в водоемы нагретых сточных вод.



Механическое загрязнение – загрязнение среды материалами, оказывающими лишь механическое воздействие без химических последствий. Может возникать при изъятии грунтов в процессе дноуглубительных работ, поступлении пыли в атмосферу, свалке строительного мусора на земельном участке.

Биологическое загрязнение выражается преимущественно в бактериальном загрязнении – привнесении в окружающую среду патогенных микроорганизмов. Бактериальному загрязнению способствует поступление большого количества органических веществ с отходами пищевых, целлюлозно-бумажных производств, неочищенными канализационными сточными водами.

К биологическому загрязнению также относят проникновение в экосистемы чуждых растений, животных и микроорганизмов, которое может привести к взрывообразному росту численности вселившихся организмов и иметь непредсказуемые последствия.



Биоиндикация – это определение биологически значимых нагрузок на основе реакций на них живых организмов и их сообществ. В полной мере это относится ко всем видам антропогенных загрязнений

Основой задачей биоиндикации является разработка методов и критериев, которые могли бы адекватно отражать уровень антропогенных воздействий с учетом комплексного характера загрязнения и диагностировать ранние нарушения в наиболее чувствительных компонентах биотических сообществ. Организмы или сообщества организмов, жизненные функции которых тесно коррелируют с определенными факторами среды и могут применяться для их оценки, называются **биоиндикаторами**.

Биоиндикация может осуществляться на различных уровнях организации живой материи - молекулярном, клеточном, организменном, видовом, экосистемном, биосферном.

Биотестирование - процедура установления токсичности среды с помощью **тест - объектов** - специально отобранных и выращиваемых живых организмов по изменению показателей их жизнедеятельности – **тест-функций**. Тест – функциями могут быть: смертность, плодовитость, частота сердцебиения, состав крови, поведение и др.

