

Тема 8. Геоэкологическое состояние, рациональное использование и проблемы охран

СТИ



План

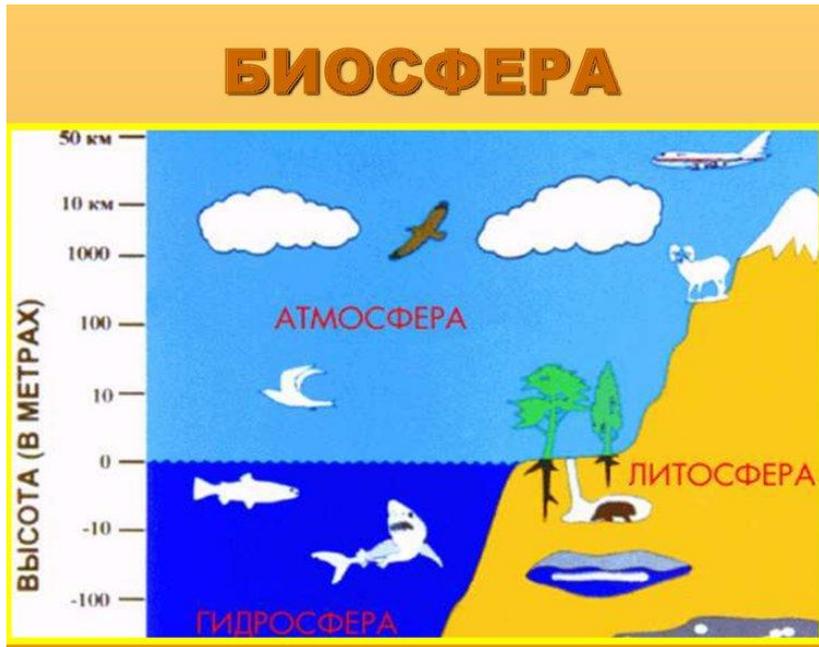
1. Основные особенности биосферы и ее роль в экосфере.
2. Геоэкологические проблемы биосферы.
3. Охрана растительных ресурсов

Основные особенности биосферы и ее роль в экосфере

В научной литературе встречаются несколько понятий, обозначаемых словом «**биосфера**». В особенности распространены два понятия.

Согласно одному, более широкому, **биосфера** это область существования живого вещества вместе со средой его обитания. В этом смысле биосферу понимал *В. И. Вернадский*, и в этом же смысле оно часто встречается в литературе, особенно в популярной. Понятие «**биосфера**» во многом совпадает с понятием географической оболочки, или экосферы, и потому в таком смысле в этой книге не используется.

В более узком смысле **биосфера** — одна из геосфер Земли. Это область распространения живого вещества, и именно в таком смысле мы рассматриваем биосферу в данном курсе.



Наличие биосферы отличает Землю от других планет Солнечной системы. Особо следует подчеркнуть, что именно **биота**, т.е. совокупность живых организмов мира, создала экосферу в том виде, как она есть (или, точнее, какой она была до начала активной деятельности человека), и именно биота играет важнейшую роль в стабилизации экосферы.

Кислородная атмосфера, глобальный круговорот воды, ключевая роль углерода и его соединений связаны с деятельностью биоты и характерны только для Земли.

Биота играет значительную, если не определяющую роль во всех глобальных биогеохимических циклах. В основном благодаря биоте обеспечивается гомеостазис экосферы, т.е. способность системы поддерживать ее основные параметры, несмотря на внешние воздействия, как естественные, так и в возрастающей степени антропогенные.

Величины биопродуктивности **выражаются обычно или** в массе органического вещества (в сухом состоянии), или в массе содержащегося в нем углерода. Средний коэффициент пересчета от массы органического вещества к массе углерода принимается равным 0,45, а чтобы получить величину массы органического вещества из массы углерода, необходимо последнее умножить на 2,2. Удельные величины биологической продуктивности выражаются обычно в г/м² или в т/км² за год, а в российской литературе также и в центнерах с гектара за год.

Общая масса живого вещества Земли составляет величину 1300 млрд т, или 590 млрд т углерода. Общая масса неживого органического вещества в биосфере оценивается в 3200 млрд т, что приблизительно

Результирующая баланса за год в этом масштабе времени составляет весьма малую величину, как правило, всего лишь около 0,1% от биопродуктивности, но именно она предопределяет естественную эволюцию экосистем. Остаточный член баланса органического вещества (или баланса углерода) называется «чистой» экосистемной продуктивностью. Если экосистемная продуктивность положительна, то это указывает на накопление углерода в экосистеме, и наоборот.

Еще более важна роль биологической продукции и биоты в целом в обеспечении устойчивого функционирования экосферы. Об этой наиважнейшей, стабилизирующей роли биоты часто забывают. Синтез и соответствующая ему деструкция органического вещества лежат в основе глобального биогеохимического цикла углерода, а в локальном плане — в основе устойчивости экосистем. При этом, согласно В. Г. Горшкову*, на глобальном уровне синтез и деструкция балансируются с точностью 10 для промежутков времени продолжительностью порядка 10 тыс. лет.

Антропогенное нарушение глобальных и локальных циклов углерода связано со многими факторами. Суммарная для мира первичная биологическая продуктивность неизмененных человеком ландшафтов («потенциальных ландшафтов») представляет верхний предел глобальной естественной биопродуктивности. Антропогенные воздействия, преобразующие ландшафты, приводят, как правило, к снижению биопродуктивности. Земледелие в мире использует 15 млн км² земли, на которых выращивается примерно 2500 млн т сельскохозяйственных продуктов (в сухом весе). Таким образом, средняя урожайность составляет 17 ц/га.

Значительна роль биоты в глобальном гидрологическом цикле.

Средняя величина коэффициента использования **фотосинтетически активной солнечной радиации (ФАР)**, приходящей в течение вегетационного периода, составляет примерно 0,8%, с колебаниями от 0,1% в пустынях Средней Азии до 1,8-2,0% на Черноморском побережье Кавказа. Средний для стран СНГ коэффициент использования суммарной солнечной радиации составляет примерно 0,4%.

Величины коэффициента использования солнечной радиации для синтеза первичной продукции на первый взгляд кажутся весьма низкими. Некоторые специалисты рассматривают повышение первичной биологической продуктивности как один из важнейших путей решения фундаментальных проблем человечества, таких как обеспечение продовольствием или энергией. Казалось бы, решить эту задачу можно посредством увеличения доли ассимилируемой солнечной энергии. Однако усилия в этом направлении пока безуспешны, и можно полагать, что природа не случайно «установила для себя» столь низкий к.п.д., потому что антропогенная разбалансированность этого соотношения может привести к серьезным нарушениям глобального баланса углерода и, следовательно, к нарушениям устойчивости экосферы.

Геоэкологические проблемы биосферы

Обезлесивание

Мы уже обсуждали выше исключительную роль, которую играет биота в целом в стабилизации экосферы Земли. В том числе высока роль лесов. Если чрезвычайно важно воздействие растительности на состояние экосферы, то понятно, что влияние лесов, составляющих около 85% фитомассы мира, не может не быть определяющим.

Действительно, леса играют важнейшую роль в формировании как глобального цикла воды, так и глобальных биогеохимических циклов таких элементов, как углерод и кислород.

Леса мира регулируют важные особенности климата и водного режима мира. Экваториальные леса являются особенно важным резервуаром биологического разнообразия, сохраняя 50% видов животных и растений мира на 6% площади суши. Вклад лесов в мировые ресурсы не только значителен количественно, но и уникален, поскольку леса это источник древесины, бумаги, лекарств, красок, каучука, плодов и пр.

Леса с сомкнутыми кронами деревьев занимают в мире 28 млн км² при примерно одинаковой их площади в умеренном и тропическом поясе. Что касается лесов с разомкнутыми кронами различной площади проективного покрытия, то граница между лесом и нелесом может быть проведена лишь весьма условно и критерии выделения лесов различаются от страны к стране и от места к месту. Например, пустыня Каракум в районе Репетекского заповедника в Туркменистане квалифицируется как государственный лесной фонд, тогда как произрастающая там древесная пустынная растительность (преимущественно саксаул) с ландшафтной и геоэкологической точек зрения вряд ли все-таки образует лес. Имея в виду условности такого рода, можно сказать, что общая площадь лесов (сплошных и разреженных) в мире составляет менее трети всей свободной от льда суши. Согласно Международной организации по продовольствию и сельскому хозяйству (ФАО), в 1995 г. естественные и сажные леса покрывали 26,6% свободной от льда суши, или примерно 35 млн км².

В результате своей деятельности человек уничтожил не менее 10 млн км² лесов, содержащих 36% фитомассы суши. Главной причиной уничтожения лесов была потребность увеличить площади пашни и пастбища вследствие роста численности населения.



«Освоению» подвергаются в основном территории, располагающиеся не в сплошном лесу, а в пограничной зоне между экваториальным лесом и саванной, в таких штатах на юго-западе Бразилии, как Мату-Гросу или Рондония. Таким образом, сохраняется закономерность в размещении антропогенного сокращения лесов, отмеченная для умеренного пояса и заключающаяся в том, что вырубаемые леса находятся в экотонной полосе между лесными и травяными формациями.

Существует много причин тропического обезлесения и комбинаций этих причин. Они различаются от страны к стране и от места к месту. В ряде стран, в особенности в бассейне Амазонки, имеются государственные программы хозяйственного освоения лесных территорий. Можно назвать следующие основные причины обезлесения:

- Освоение новых земель под поля, плантации и пастбища как крестьянами-переселенцами, так и крупными фирмами (в основном животноводческими).
- Новые дороги, прокладываемые в районах освоения, являются опорой для дальнейшей колонизации территории. Во многих районах основная трудность в сельско-хозяйственном освоении — быстрое зарастание расчищенных участков лесной растительностью.

На некоторых территориях Бразильской Амазонии через 5-10 лет после расчистки вырастают деревья 50-75 видов высотой до 8 м. Поэтому площадь фактического обезлесения бывает заметно меньше, чем площади ежегодной вырубки. Часто под поля и плантации крестьяне предпочитают расчищать относительно молодой вторичный лес, образовавшийся после сплошной вырубки в процессе лесозаготовок. Это в особенности характерно для стран юго-восточной Азии.

Если лес уже сведен, то проблема заключается в разработке методов устойчивого сельского хозяйства на расчищенных от леса участках. Эта проблема пока не находит успешных решений в полеводстве. В Амазонии, например, расчищенные поля обрабатываются не дольше пяти лет, после чего плодородие падает и их приходится забрасывать. Несколько успешнее дело обстоит с плантациями и с комбинациями земледелия и лесного хозяйства (агролесное хозяйство, или agroforestry).

Эффективное использование территорий влажных экваториальных лесов приносит немалые трудности. Основная масса биогенных веществ находится преимущественно в деревьях и при вырубке удаляется вместе с ними, а почвы остаются мало плодородными. После вырубки лесов почвы подвержены также неблагоприятному воздействию прямых лучей солнца и сильных дождей. В почвах влажных тропиков отмечается дефицит фосфора и калия, а в сухих тропиках — азота. Плодородные почвы встречаются лишь в специфических местах, таких как склоны вулканов или поймы и дельты рек. В целом чем больше величина осадков за год и продолжительнее сезон дождей, тем сложнее вести сельское хозяйство.

Вследствие общемировой роли лесов в стабилизации экосферы нужен глобальный подход к управлению ими. Необходимо разработать и принять международную конвенцию по лесам, которая определила бы основные принципы и механизмы международного сотрудничества в этой области с целью поддержания устойчивого состояния лесов и его улучшения.

Один из компонентов этого сотрудничества успешно функционирует. Это **Международная Организация по древесине**, объединяющая как страны-потребители, так и страны—владельцы лесных ресурсов (не только тропического, но и умеренного пояса). Голоса стран-участников имеют различный вес в зависимости от объема владения или потребления древесины. Участники Организации согласились, что к 2000 г. т в последующем вся древесина на международном рынке должна происходить из экологически устойчиво управляемых лесов.

Опустынивание

Климат — важнейший естественный фактор формирования территорий различной степени опустынивания. В особенности это хорошо видно на примере Сахеля, где в направлении с севера на юг имеются резкие гидроклиматический и геоэкологический градиенты, определяющие пространственные изменения основных типов хозяйства. С севера на юг увеличиваются осадки, снижается их изменчивость от года к году, увеличивается продолжительность влажного сезона, улучшается водный баланс за сезон дождей. Соответственно роль земледелия в сельском хозяйстве к югу усиливается, а скотоводства, наоборот, сокращается.

Неприятная дополнительная агроклиматическая особенность Сахеля в том, что как влажные, так и сухие годы складываются обычно в серии лет, образуя засушливые или влажные периоды. Как земледельцы, так и скотоводы обычно располагают опытом выживания в пределах одного сухого года, но они не в состоянии пережить серию засушливых лет, что приводит их к катастрофе.



Авторы карты фиторазнообразия выделяют шесть центров максимального глобального биоразнообразия. Каждый центр содержит более 5000 видов сосудистых растений на 10 000 км²:

1. Чоко (Коста-Рика);
2. Тропические Восточные Анды;
3. Приатлантическая Бразилия;
4. Восточные Гималаи (провинция Юннань в Китае);
5. Северный Борнео;
6. Новая Гвинея.

Помимо глобальных центров, выделяются еще **16 центров высокого биоразнообразия** (3000 видов и более на 10 000 км²), в пределах которых встречаются пятна наивысшего разнообразия. К таким центрам высокого биоразнообразия относятся, например, Средиземноморье (включая Кавказ), Тянь-Шань-Памиро-Алтай, Восточно-Африканская рифтовая долина, Капский центр (юг Африки), Мадагаскар, Гвианское нагорье и др.

В последние два десятилетия биологическое разнообразие стало привлекать внимание не только специалистов-биологов, но и экономистов, политиков, а также общественность в связи с очевидной угрозой антропогенной деградации биоразнообразия, намного превышающей нормальную, естественную деградацию.

За последние 500 млн лет на Земле было пять периодов массового исчезновения видов. Из них последний был примерно 65 млн лет тому назад. Для восстановления биологического богатства каждый раз необходимо было примерно 10 млн лет. В настоящее время, вследствие деятельности человека, имеется реальная опасность еще одного периода массового сокращения биологического разнообразия, но со скоростью, значительно превышающей как скорость в предшествующие периоды массового уничтожения, так и современную естественную

Согласно «Глобальной оценке биологического разнообразия» (Global Biodiversity Assessment, UNEP, 1995), перед угрозой уничтожения стоят более чем 30 тыс. видов животных и растений. Скорость исчезновения видов млекопитающих в XX столетии в 40 раз превышала максимальные скорости, зафиксированные в геологическом прошлом. За последние 400 лет исчезли **484 вида животных и 654 вида растений.**

Причины современного ускоренного снижения биологического разнообразия следующие:

- быстрый рост населения и экономического развития, вносящие огромные изменения в условия жизни всех организмов и экологических систем Земли;
- не принимаются во внимание долговременные последствия действий, разрушающих условия существования живых организмов, эксплуатирующих природные ресурсы и интродуцирующих неместные виды;
- рыночная экономика не в состоянии оценить истинную стоимость биологического разнообразия и его потерь;
- увеличение миграции людей, рост международной торговли и туризма;
- усиливающееся и распространяющееся загрязнение природных вод, почвы и воздуха.

За последние 400 лет основными непосредственными причинами исчезновения видов животных были:

- 1) интродукция новых видов, сопровождавшаяся вытеснением или истреблением местных видов (39% всех потерянных видов животных);
- 2) разрушение условий существования, таких как потеря территорий, заселенных животными, и их деградация, фрагментация, усиление краевого эффекта (36% от всех потерянных видов);
- 3) неконтролируемая охота (23%);
- 4) прочие причины (2%).

Почему необходимо сохранять генетическое разнообразие?

Существует несколько основных причин.

- Первая из них — этическая: все виды (какими бы вредными или неприятными они ни были) имеют право на существование. Это положение записано во «Всемирной хартии природы», принятой Генеральной Ассамблеей ООН.
- Наслаждение природой, ее красотой и разнообразием также имеет высочайшую ценность, не выражающуюся в количественных показателях.
- Разнообразие — это основа эволюции жизненных форм. Снижение видового и генетического разнообразия подрывает, следовательно, дальнейшее совершенствование форм жизни на Земле.

Существует серьезная экономическая целесообразность сохранения биоразнообразия, по крайней мере, вследствие **двух главных причин**:

- а) дикая живая природа — источник селекции домашних растений и животных, а также и генетический резервуар, необходимый для обновления и поддержания устойчивости сортов;
- б) дикая природа — источник лекарств: от 25 до 40% лекарств содержат естественные биологические компоненты.

Непосредственная ценность: Стоимость тех компонентов биоразнообразия, которые удовлетворяют потребности общества.

— Потребительское использование генов, видов, экологических сообществ или же биологических процессов для обеспечения таких нужд, как продовольствие, топливо, медицина, энергия и древесина.

Непотребительское использование компонентов биоразнообразия для отдыха, туризма, науки или образования.

Опосредованная ценность: Использование биоразнообразия для обеспечения экономической или другой деятельности общества. Эта ценность вытекает из роли биоразнообразия в сохранении тех «услуг» экосистем, которые поддерживают биологическую продуктивность, стабилизируют климат, поддерживают плодородие почв и очищают природные воды и воздух.

Наиболее эффективный и относительно экономичный способ охраны БР на экосистемном уровне — охраняемые территории. В соответствии с классификацией Всемирного союза охраны природы (IUCN), выделяются **8 видов охраняемых территорий**:

1. **Заповедник.** Цель — сохранение природы и природных процессов в ненарушенном состоянии.
2. **Национальный парк.** Цель — сохранение природных областей национального и международного значения для научных исследований, образования и отдыха. Обычно это значительные территории, в которых использование природных ресурсов и другие материальные воздействия человека не допускаются.
3. **Памятник (достопримечательность) природы.** Это обычно небольшие территории.
4. **Управляемые природные резерваты.** Сбор некоторых природных ресурсов разрешается под контролем администрации.
5. **Охраняемые ландшафты и приморские виды.** Это живописные смешанные природные и окультуренные территории с сохранением традиционного использования земель. В статистику по охраняемым территориям обычно включают земли категорий 1-5.
6. **Ресурсный резерват,** создаваемый, чтобы предотвратить преждевременное использование территории.
7. **Антропологический резерват (резервация),** создаваемый для сохранения традиционного образа жизни коренного населения.
8. **Территория многоцелевого использования природных ресурсов,** ориентированная на устойчивое использование вод, леса, животного и растительного мира, пастбищ и для туризма. Имеются еще две дополнительные категории, накладывающиеся на вышеперечисленные восемь:
9. **Биосферные заповедники.** Создаются с целью сохранения БР. Включают несколько концентрических зон различной степени использования: от зоны полной недоступности (обычно в центральной части заповедника) до зоны разумной, но достаточно интенсивной эксплуатации.
10. **Места всемирного наследия.** Создаются для охраны уникальных природных особенностей мирового значения. Управление осуществляется в соответствии с Конвенцией по всемирному наследию.

По данным Конгресса по охраняемым территориям, за 1962-2003 годы число охраняемых природных территорий в мире выросло с 9214 до 102102, а их площадь – с 2,4 млн. до 18,8 млн. кв. км.

Цель, которую ставит перед мировой общественностью **Всемирный Союз охраны природы**, — добиться расширения охраняемых территорий до размеров, составляющих 10% площади каждой крупной растительной формации (биома) и, следовательно, мира в целом. Это способствовало бы не только охране биоразнообразия, но и повышению устойчивости экосферы в целом.

Весьма эффективным может быть биорегиональное управление значительными территориями и акваториями, в особенности если такие территории полностью или частично относятся к категории охраняемых с различной степенью охраны в пределах заповедника (национального парка).

К ним относятся, например, такие жемчужины, как Йеллоустонский национальный парк в США, Большой Барьерный риф в Австралии, национальный парк Серенгети в Танзании, восточная часть Северного моря (Ваддензе) и др.

Охрана растительных ресурсов

Растительность за небольшим исключением относится к категории возобновимых природных ресурсов (исключением служит процесс восстановления редких, исчезающих и экзотических растений). Однако эксплуатация растительных ресурсов, вследствие их большой уязвимости перед проявлением антропогенеза, должна осуществляться очень бережно.

Растительность Казахстана отличается большим разнообразием. Здесь представлены растительные зоны: лесостепная, степная, полупустынная, пустынная. В горах Южного и Восточного Казахстана ярко выражена высотная поясность растительности, характеризующаяся развитием от 3 до 5 высотных поясов растительности: от пустынных степей предгорий до высокогорного гляциально-нивального пояса.

Флора высших растений Казахстана насчитывает более 6 иле. видов, принадлежащих 128 семействам и образующих более 2 сообществ. Более 14% видов флоры Казахстана относятся к числу эндемичных и реликтовых и встречаются только на территории республики. В Красную книгу Казахстана (1981 г.) внесены много видов растений, в подготовленный новый вариант издания рекомендовано внести уже до 400 видов растений.

Проблема охраны и рационального использования растительных ресурсов включает задачи охраны лесов, пастбищ, лугов, а также лекарственных, редких реликтовых, эндемичных и исчезающих видов растений. Учитывая огромную роль леса в жизни человека наибольшее значение получила проблема охраны лесных ресурсов. В Казахстане лесные площади, включая древесно-кустарниковые насаждения (саксаульники пустыни) занимают 14,6 млн. га, что составляет 5,2 % территории республики. Запасы древесины превышают 280 млн. м .

Преобладающими лесными породами по занимаемой площади являются: саксаул (52, 2 %), кустарники (14,5 %), береза (8,7 %), сосна (7,9 %), пихта (5,7 %), ель (1,8 %) .

Большая часть лесов приурочена к труднодоступным горным районам Казахстана и лесостепной зоне Северного Казахстана.

Пастбищеоборот - это система многолетнего использования пастбищ, направленная на поддержание их высокой биопродуктивности, он предполагает периодическое чередование (смену) участков для выпаса скота с целью создания оптимальных условий для восстановления стравленной растительности. **Фитомелиорация** играет важнейшую роль в сохранении устойчивого состояния естественных кормовых угодий.

Большое санитарно-гигиеническое значение имеет охрана и расширение площади зеленых насаждений в городских и сельских населенных пунктах. Зеленые насаждения являются важным фактором улучшения микроклимата. Они способствуют повышению влажности воздуха и понижению его температуры, очищают воздух от пыли, поглощают уличный шум, некоторые деревья выделяют фитонциды, уничтожающие болезнетворные бактерии. Общая площадь парков, скверов, бульваров в городах Казахстана составляет 20,4 тыс. га. Эта довольно скромная величина свидетельствует о больших и нерешенных задачах озеленения населенных пунктов республики.

Ассортимент древесных и кустарниковых видов растений, используемых для озеленения населенных пунктов Казахстана, подбирается с учетом природно-климатических условий. Почти на всей территории Казахстана доминируют: дуб, липа, карагач, береза, сосна и др. Всего для озеленения городов в республике используются более 400 видов растений.