О Г Л А В Л Е Н И Е

1. Введение
2. Аналитическая часть

2.1. Структура биосферы. 4

2.2. Эволюция биосферы. 6

2.3. Природные ресурсы и их использование. 8

2.4. Устойчивость биосферы. 10

2.5. Биопродуктивность экосистем. 12

2.6. Биосфера и человек. Ноосфера. 15

2.7. Роль человеческого фактора в развитии биосферы. 16

2.8. Экологические проблемы биосферы. 17

2.9. Охрана природы и перспективы рационального природопользования. 17

3. Заключение

**В В Е Д Е Н И Е.**

В буквальном переводе термин “биосфера” обозначает сферу жизни и в таком смысле он впервые был введен в науку в 1875 г. австрийским геологом и палеонтологом Эдуардом Зюссом (1831 – 1914). Однако задолго до этого под другими названиями, в частности "пространство жизни", "картина природы", "живая оболочка Земли" и т.п., его содержание рассматривалось многими другими естествоиспытателями.

Первоначально под всеми этими терминами подразумевалась только совокупность живых организмов, обитающих на нашей планете, хотя иногда и указывалась их связь с географическими, геологическими и космическими процессами, но при этом скорее обращалось внимание на зависимость живой природы от сил и веществ неорганической природы. Даже автор самого термина "биосфера" Э.Зюсс в своей книге "Лик Земли", опубликованной спустя почти тридцать лет после введения термина (1909 г.), не замечал обратного воздействия биосферы и определял ее как "совокупность организмов, ограниченную в пространстве и во времени и обитающую на поверхности Земли".

Первым из биологов, который ясно указал на огромную роль живых организмов в образовании земной коры, был Ж.Б.Ламарк (1744 – 1829). Он подчеркивал, что все вещества, находящиеся на поверхности земного шара и образующие его кору, сформировались благодаря деятельности живых организмов.

Биосфера (в современном понимании) – своеобразная оболочка Земли, содержащая всю совокупность живых организмов и ту часть вещества планеты, которая находится в непрерывном обмене с этими организмами.

Биосфера охватывает нижнюю часть атмосферы, гидросферу и верхнюю часть литосферы.

Все живые организмы, населяющие нашу планету, существуют не сами по себе, они зависят от окружающей среды и испытывают на себе ее воздействия. Это точно согласованный комплекс множества факторов окружающей среды, и приспособление к ним живых организмов обуславливает возможность существования всевозможных форм организмов и самого различного образования их жизни.

Живая природа представляет собой сложно организованную, иерархичную систему. Выделяют несколько уровней организации живой материи.

1.Молекулярный. Любая живая система проявляется на уровне взаимодействия биологических макромолекул: нуклеиновых кислот, полисахаридов, а также других важных органических веществ.

2. Клеточный. Клетка - структурная и функциональная единица размножения и развития всех живых организмов, обитающих на Земле. Неклеточных форм жизни нет, а существование вирусов лишь подтверждает это правило, т.к. они могут проявлять свойства живых систем только в клетках.

3.Организменный. Организм представляет собой целостную одноклеточную или многоклеточную живую систему, способную к самостоятельному существованию. Многоклеточный организм образован совокупностью тканей и органов, специализированных для выполнения различных функций.

4.Популяционно-видовой. Под видом понимают совокупность особей, сходных по структурно-функциональной организации, имеющих одинаковый кариотип и единое происхождение и занимающих определенный ареал обитания, свободно скрещивающихся между собой и дающих плодовитое потомство, характеризующихся сходным поведением и определенными взаимоотношениями с другими видами и факторами неживой природы.

Совокупность организмов одного и того же вида, объединенная общим местом обитания, создает популяцию как систему надорганизменного порядка. В этой системе осуществляются простейшие, элементарные эволюционные преобразования.

5.Биогеоценотический. Биогеоценоз - сообщество, совокупность организмов разных видов и различной сложности организации со всеми факторами конкретной среды их обитания - компонентами атмосферы, гидросферы и литосферы.

6.Биосферный. Биосфера - самый высокий уровень организации жизни на нашей планете. В ней выделяют живое вещество - совокупность всех живых организмов, неживое или косное вещество и биокосное вещество (почва).

**АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.**

## 1. Структура биосферы.

Биосфера включает в себя: **живое вещество**, образованное совокупностью организмов; **биогенное вещество**, которое создается в процессе жизнедеятельности организмов (газы атмосферы, каменный уголь, нефть, торф, известняки и др.); **косное вещество**, которое формируется без участия живых организмов; **биокосное вещество**, представляющее собой совместный результат жизнедеятельности организмов и небиологических процессов (например, почвы).

Косное вещество биосферы.

Границы биосферы определяются факторами земной среды, которые делают невозможным существование живых организмов. Верхняя граница проходит примерно на высоте 20 км от поверхности планеты и ограничена слоем озона, который задерживает губительные для жизни коротковолновую часть ультрафиолетового излучения Солнца. Таким образом, живые организмы могут существовать в тропосфере и нижних слоях стратосферы. В гидросфере земной коры организмы проникают на всю глубину Мирового океана - до 10-11 км. В литосфере жизнь встречается на глубине 3,5-7,5 км, что обусловлено температурой земных недр и условием проникновения воды в жидком состоянии.

Атмосфера.

Преобладающие элементы химического состава атмосферы: N2 (78%), O2 (21%), CO2 (0,03%). Состояние атмосферы оказывает большое влияние на физические, химические и биологические процессы на поверхности Земли и в водной среде. Для биологических процессов наибольшее значение имеют: кислород, используемый для дыхания и минерализации мертвого органического вещества, диоксид углерода, участвующий в фотосинтезе, и озон, экранирующий земную поверхность от жесткого ультрафиолетового излучения. Азот, диоксид углерода, пары воды образовались в значительной мере благодаря вулканической деятельности, а кислород - в результате фотосинтеза.

Гидросфера.

Преобладающие элементы химического состава гидросферы: Na+, Mg2+, Ca2+, Cl-, S, С. Вода - важнейший компонент биосферы и один из необходимых факторов существования живых организмов. Основная ее часть (95%) находится в Мировом океане, который занимает около 70% поверхности земного шара и содержит 1300 млн. км3. Поверхностные воды (озера, реки) включают всего 0,182 млн. км3, а количество воды в живых организмах составляет всего 0,001 млн. км3. Значительные запасы воды (24 млн. км3) содержат ледники. Большое значение имеют газы, растворенные в воде: кислород и диоксид углерода. Их количество широко варьирует от температуры и присутствия живых организмов. Диоксида углерода, содержащегося в воде, в 60 раз больше, чем в атмосфере. Гидросфера формировалась в связи с развитием литосферы, которая в течение геологической истории Земли выделяла большое количество водяного пара.

Литосфера.

Преобладающие элементы химического состава гидросферы: O, Si, Al, Fe, Ca, Mg, Na, K. Основная масса организмов, обитающих в пределах литосферы, находится в почвенном слое, глубина которого не превышает нескольких метров. Почва включает минеральные вещества, образующиеся при разрушении горных пород, и органические вещества - продукты жизнедеятельности организмов.

Живые организмы (живое вещество).

Хотя границы биосферы довольно узки, живые организмы в их пределах распределены очень неравномерно. На большой высоте и в глубинах гидросферы и литосферы организмы встречаются относительно редко. Жизнь сосредоточена главным образом на поверхности Земли, в почве и в приповерхностном слое океана. Общую массу живых организмов оценивают в 2,43х1012т. Биомасса организмов, обитающих на суше, на 99,2% представлена зелеными растениями и 0,8% - животными и микроорганизмами. Напротив, в океане на долю растений приходится 6,3%, а на долю животных и микроорганизмов - 93,7% всей биомассы. Жизнь сосредоточена главным образом на суше. Суммарная биомасса океана составляет всего 0,03х10 12 т, или 0,13% биомассы всех существ, обитающих на Земле.

В распределении живых организмов по видовому составу наблюдается важная закономерность. Из общего числа видов 21% приходится на растения, но их вклад в общую биомассу составляет 99%. Среди животных 96% видов - беспозвоночные и только 4% - позвоночные, из которых десятая часть - млекопитающие. Масса живого вещества составляет всего 0,01-0,02% от косного вещества биосферы, однако она играет ведущую роль в геохимических процессах. Вещества и энергию, необходимую для обмена веществ, организмы черпают из окружающей среды. Ограниченные количества живой материи воссоздаются, преобразуются и разлагаются. Ежегодно, благодаря жизнедеятельности растений и животных, воспроизводится около 10% биомассы.

## 2. Эволюция биосферы.

Все компоненты биосферы тесно взаимодействуют между собой, составляя целостную, сложно организованную систему, развивающуюся по своим внутренним законам и под действием внешних сил, в том числе космических (солнечного излучения, гравитационных сил, магнитных полей Солнца, Луны и др. небесных тел)

По современным представлениям, развитие безжизненной геосферы, т.е. оболочки, образованной веществом Земли, происходило на ранних стадиях существования нашей планеты, миллиарды лет назад. Изменения облика Земли были связаны с геологическими процессами, происходившими в земной коре, на поверхности и в глубинных слоях планеты и находили проявление в извержениях вулканов, землетрясениях, подвижках земной коры, горообразовании. Такие процессы происходят и сейчас на безжизненных планетах солнечной системы и их спутниках - Марсе, Венере, Луне.

С возникновением жизни (саморазвивающихся устойчивых форм) сначала медленно и слабо, затем все быстрее и значительнее стало проявляться влияние живой материи на геологические процессы Земли.

Деятельность живого вещества, проникшего во все уголки планеты, привела к возникновению нового образования - биосферы - тесно взаимосвязанной единой системы геологических и биологических тел и процессов преобразования энергии и вещества. Размеры преобразований, осуществляемых живой материей, достигли планетарных масштабов, существенно видоизменив облик и эволюцию Земли.

Так, например, в результате процесса фотосинтеза - деятельности зеленых растений, образовался современный газовый состав атмосферы, в ней появился кислород. В свою очередь на активность фотосинтеза существенно влияет концентрация углекислого газа в атмосфере, наличие влаги и тепла.

Почва является целиком результатом деятельности живого вещества в косной (неживой) среде. Решающая роль в этом процессе принадлежит климату, топографии, деятельности микроорганизмов и растений и материнским породам. Биосфера, возникнув и сформировавшись 1-2 млрд. лет назад (к этому времени относятся первые обнаруженные остатки живых организмов), находится в постоянном динамическом равновесии и развитии.

В биосфере, как в любой экосистеме, происходит круговорот воды, планетарные перемещения воздушных масс, а также биологический круговорот, характеризующийся емкостью - количеством химических элементов, находящихся одновременно в составе живого вещества в данной экосистеме, и скоростью - количеством живого вещества, образующегося и разлагающегося в единицу времени. В результате на Земле поддерживается большой геологический круговорот веществ, где для каждого элемента характерна своя скорость миграции в больших и малых циклах. Скорости всех циклов отдельных элементов в биосфере теснейшим образом сопряжены между собой.

Установившиеся за многие миллионы лет круговороты энергии и вещества в биосфере самоподдерживаются в глобальных масштабах, хотя локальные (местные) изменения структуры и особенностей отдельных экосистем (биогеоценозов), составляющих биосферу, могут быть значительными.

Еще на ранних этапах эволюции живое вещество распространилось по безжизненным пространствам планеты, занимая все потенциально доступные для жизни места, изменяя их и превращая в места обитания. И уже в древние времена различные жизненные формы и виды растений, животных, микроорганизмов, грибов заняли всю планету. Живое органическое вещество, можно найти и в глубинах океана, и на вершинах самых высоких гор, и в вечных снегах приполярья, и в горячих водах источников вулканических районов.

Такую способность к распространению живого вещества В.И.Вернадский назвал «всюдностью жизни».

Эволюция биосферы шла по пути усложнения структуры биологических сообществ, умножения числа видов и совершенствования их приспособляемости. Эволюционный процесс сопровождался увеличением эффективности преобразования энергии и вещества биологическими системами: организмами, популяциями, сообществами.

Вершиной эволюции живого на Земле явился человек, который как биологический вид на основе многочисленных изменений приобрел не только сознание (совершенную форму отображения окружающего мира), но и способность изготавливать и использовать в своей жизни орудия труда.

Посредством орудий труда человечество стало создавать фактически искусственную среду своего обитания (поселения, жилища, одежду, продукты питания, машины и многое другое). С этих пор эволюция биосферы вступила в новую фазу, где человеческий фактор стал мощной природной движущей силой.

## 3. Природные ресурсы и их использование.

Биологические, в том числе пищевые, ресурсы планеты обуславливают возможности жизни человека на Земле, а минеральные и энергетические служат основой материального производства человеческого общества. Среди природных богатств планеты различают **исчерпаемые** и **неисчерпаемые** ресурсы.

Неисчерпаемые ресурсы.

Неисчерпаемые ресурсы подразделяются на космические, климатические и водные. Это энергия солнечной радиации, морских волн, ветра. С учетом огромной массы воздушной и водной среды планеты неисчерпаемыми считают атмосферный воздух и воду. Выделение это относительно. Например, пресную воду уже можно рассматривать как ресурс исчерпаемый, поскольку во многих регионах земного шара возник острый дефицит воды. Можно говорить и о неравномерности ее распределения, и невозможности ее использования из-за загрязнения. Условно считают и кислород атмосферы неисчерпаемым ресурсом.

Современные ученые-экологи полагают, что при современном уровне технологии использования атмосферного воздуха и воды этим ресурсы можно рассматривать как неисчерпаемые только при разработке и реализации крупномасштабных программ, направленных на восстановление их качества.

Исчерпаемые ресурсы.

Исчерпаемые ресурсы делятся на возобновляемые и невозобновляемые.

К возобновляемым относятся растительный и животный мир, плодородие почв. Из числа восполняемых природных ресурсов большую роль в жизни человека играет лес. Лес имеет немаловажное значение как географический и экологический фактор. Леса предотвращают эрозию почвы, задерживают поверхностные воды, т.е. служат влагонакопителями, способствуют поддержанию уровня грунтовых вод. В лесах обитают животные, представляющие материальную и эстетическую ценность для человека: копытные, пушные звери и дичь. В нашей стране леса занимают около 30% всей ее суши и являются одним из природных богатств.

К невосполнимым ресурсам относятся полезные ископаемые. Их использование человеком началось в эпоху неолита. Первыми металлами, которые нашли применение, были самородные золото и медь. Добывать руды, содержащие медь, олово, серебро, свинец умели уже за 4000 лет до н.э. В настоящее время человек вовлек в сферу своей промышленной деятельности преобладающую часть известных минеральных ресурсов. Если на заре цивилизации человек использовал для своих нужд всего около 20 химических элементов, в начале XX века - около 60, то сейчас более 100 - почти всю таблицу Менделеева. Ежегодно добывается (извлекается из геосферы) около 100 млрд. т руды, топлива, минеральных удобрений, что приводит к истощению этих ресурсов[2]. Из земных недр извлекается все больше различных руд, каменного угля, нефти и газа. В современных условиях значительная часть поверхности Земли распахана или представляет собой полностью или частично окультуренные пастбища для домашних животных. Развитие промышленности и сельского хозяйства потребовало больших площадей для строительства городов, промышленных предприятий, разработки полезных ископаемых, сооружения коммуникаций. Таким образом, к настоящему времени человеком преобразовано около 20% суши.

Значительные площади поверхности суши исключены из хозяйственной деятельности человека вследствие накопления на ней промышленных отходов и невозможности использования районов, где ведется разработка и добыча полезных ископаемых.

Человек всегда использовал окружающую среду в основном как источник ресурсов, однако, в течение очень длительного времени его деятельность не оказывала заметного влияния на биосферу. Лишь в конце прошлого столетия изменения биосферы под влиянием хозяйственной деятельности обратили на себя внимание ученых. Эти изменения нарастали и в настоящее время обрушились на человеческую цивилизацию. Стремясь к улучшению условий своей жизни, человечество постоянно наращивает темпы материального производства, не задумываясь о последствиях. При таком подходе большая часть взятых от природы ресурсов возвращается ей в виде отходов, часто ядовитых или не пригодных для утилизации. Это приносит угрозу и существованию биосферы, и самого человека.

## 4. Устойчивость биосферы.

Какова устойчивость биосферы, то есть ее способность возвращаться в исходное состояние после любых возмущающих воздействий? Она очень велика. Биосфера существует уже около 3,8 миллиардов лет (Солнце и планеты – около 4,6 миллиарда) и за это время ее эволюция не прерывалась: это следует из того, что все живые организмы, от вирусов до человека, имеют один и тот же генетический код, записанный в молекуле ДНК, а их белки построены из 20 аминокислот, одинаковых у всех организмов. И как бы не были велики возмущающие воздействия, а некоторые из них можно отнести к разряду глобальных катастроф, приводивших к исчезновению многих видов, в биосфере всегда находились внутренние резервы для восстановления и развития.

Только за последние 570 миллионов лет отмечено шесть крупных катастроф. В результате одной из них число семейств морских животных уменьшилось более чем на 40%. Крупнейшая катастрофа на границе пермского и триасового периодов (240 миллионов лет назад) привела к вымиранию около 70% видов, а катастрофа на границе мелового и третичного периодов (67 миллионов лет назад) - вымиранию почти половины видов (тогда-то вымерли и динозавры).

Причины таких катаклизмов могли быть различны: похолодание климата, большие вулканические извержения с обширными излияниями лавы, отступления океана, удары крупных метеоритов – биота все равно развивалась, приспосабливаясь к окружающей среде и одновременно оказывая на последнюю мощное преобразующее влияние. Образование атмосферного кислорода и увеличение его концентрации, кстати, тоже оказалось катастрофичным для некоторых видов – они вымерли, в то же время развитие других ускорилось. Содержание углекислого газа в атмосфере соответственно уменьшилось. Углерод начал накапливаться в биоте и детрите (запас мертвого органического вещества: опад листьев, засохшие деревья, торф, каменный уголь, нефть) и преобразовываться в уголь, нефть и газ. В океанах из раковин и скелетов морских организмов образовались мощные морские отложения карбонатов (известняк, мел, мрамор) и силикатов. Полосчатые железняки, составляющие главные промышленные запасы железа, в том числе и запасы Курской магнитной аномалии, образовались около 2 миллиардов лет назад под воздействием кислорода, выделенного фотосинтезирующими бактериями (только после этого кислород стал накапливаться в атмосфере). Ряд организмов, накапливающих определенные элементы, участвовал в создании месторождений других полезных ископаемых.

Биота прошла огромный путь эволюции от простейших организмов до животных и растений и достигла видового разнообразия, которое исследователи оценивают 2-10 миллионами видов животных, растений и микроорганизмов, каждый из которых занял свою экологическую нишу.

Состояние биоты определяется в основном физико-химическими характеристиками окружающей среды. Совокупность среднемноголетних характеристик атмосферы, гидросферы и сушы мы называем климатом. Основная климатическая характеристика – температура у поверхности Земли – изменялась за время эволюции биоты относительно мало (при современном значении средней глобальной температуры 288 0 К (шкала Кельвина отсчитывает градусы от абсолютного нуля, 288 0 = 15 0 )изминения, с учетом ледниковых периодов, не превышали 10-20 0 ).

Хотя на состояние экосистем и биосферы в целом физико-химические процессы в окружающей среде оказывают определенное влияние, сильно и обратное влияние биоты на окружающую среду. Причем воздействует она как на положительные, так и на отрицательные обратные связи, поэтому ее развитие иногда ускоряется, а иногда замедляется.

Но этот цикл не замкнут, не стационарен, как показали геологические данные и теоретические модели, содержащие в атмосфере СО2 (и связанное с ним содержание О2) за последние 570 миллионов лет неоднократно колебалось, причем количество СО2  каждый раз уменьшалось или увеличивалось в несколько раз. В одних случаях это способствовало развитию биоты, а в других – мешало.

Не является замкнутым и медленный геохимический цикл: СО2  поступает в атмосферу через вулканы, а расходуется на выветривание горных пород и на образование биоты. Часть атмосферного углерода откладывается, захороняется надолго, создавая запасы ископаемого топлива, а освободившийся кислород поступает в атмосферу. В результате за 4 миллиарда лет концентрация СО2  в атмосфере уменьшилась в 100 – 1000 раз (из-за ослабления вулканизма, в результате расхода радиоактивных элементов в недрах Земли), что отрицательно повлияло на питание растений. В то же время накопление кислорода в атмосфере резко ускорило развитие биоты, но не было на пользу самым анаэробным (безкислородным) организмам, в результате жизнедеятельности которых появился кислород. Они были почти полностью вытеснены вновь возникшими аэробными организмами.

Большое влияние биоты на окружающую среду привело некоторых исследователей к выводу, что биота могла поддерживать в окружающей среде условия, благоприятные для ее жизнедеятельности. Но эта гипотеза противоречит ряду факторов (массовые вымирания, исчезновение миллиардов видов), а так же дарвиновской теории эволюции. Биота не поддерживала условия окружающей среды, оптимальные для живущих организмов, поэтому многие организмы и виды не могли пережить изминений географических и климатических условий. Есть оценки, что за время существования биосферы исчезло несколько миллиардов видов, тогда как сейчас существуют несколько миллионов. Но зато организмы, которые сумели пережить изменение условий, давали начало новым видам. Именно приспособление к изменяющимся условиям окружающей среды создало многочисленные и приспособленные виды, то есть двигало эволюцию, как это впервые показал Дарвин. Если бы было верным допущение о том, что существующая в определенный момент биота может поддерживать параметры окружающей среды в оптимальных для себя пределах, то сейчас могли бы существовать климат и богатейшая растительность каменноугольного периода, но эволюция биоты прекратилась бы.

Имеются данные о том, что становлению человека как вида способствовали тяжелые условия окружающей среды, в которых жили наши предки. Когда он научился поддерживать благоприятные условия своего существования, его эволюция как биологического вида прекратилась, сменившись эволюцией общества.

Итак, в процессе развития биоты были периоды устойчивого развития и периоды катастроф.

## 5. Биопродуктивность экосистем.

Скорость, с которой продуценты экосистемы фиксируют солнечную энергию в химических связях синтезируемого органического вещества, определяет **продуктивность** сообществ. Органическую массу, создаваемую растениями за единицу времени, называют **первичной продукцией сообщества**. Продукцию выражают количественно в сырой или сухой массе растений либо в энергетических единицах - эквивалентном числе джоулей.

**Валовая первичная продукция** - количество вещества, создаваемого растениями за единицу времени при данной скорости фотосинтеза. Часть этой продукции идет на поддержание жизнедеятельности самих растений (траты на дыхание). Эта часть может быть достаточно большой, она составляет от 40 до 70% валовой продукции. Оставшаяся часть созданной органической массы характеризует чистую первичную продукцию, которая представляет собой величину прироста растений, энергетический резерв для консументов и редуцентов. Перерабатываясь в цепях питания, она идет на пополнение массы гетеротрофных организмов. Прирост за единицу времени массы консументов - это **вторичная продукция сообщества**. Ее вычисляют отдельно для каждого трофического уровня, т.к. прирост массы на каждом из них происходит за счет энергии, поступающей с предыдущего. Гетеротрофы, включаясь в трофические цепи, живут в конечном итоге за счет чистой первичной продукции сообщества. В разных экосистемах они расходуют её с разной полнотой. Если скорость первичной продукции в цепях питания отстает от темпов прироста растений, то это ведет к постепенному увеличению общей биомассы продуцентов. **Под биомассой понимают суммарную массу организмов данной группы или всего сообщества в целом.** Часто биомассу выражают в эквивалентных энергетических единицах.

Недостаточная утилизация продуктов опада в цепях разложения имеет следствием накопление органического вещества, что происходит, например, при заторфовывании болот, зарастании мелководных водоемов. Биомасса сообщества с уравновешенным круговоротом веществ остается относительно постоянной, т.к. практически вся первичная продукция тратится в целях питания и размножения.

Важнейшим практическим результатом энергетического подхода к изучению экосистем явилось осуществление исследований по Международной биологической программе, проводившихся учеными разных стран мира начиная с 1969 года в целях изучения потенциальной биологической продуктивности Земли.

Мировое распределение первичной биологической продукции крайне неравномерно. Самый большой абсолютный прирост растительного мира достигает в среднем 25 г в день в очень благоприятных условиях. На больших площадях продуктивность не превышает 0,1 г/м (жаркие пустыни и полярные пустыни). Общая годовая продукция сухого органического вещества на Земле составляет 150-200 млрд. тонн. Около трети его образуется в океанах, около двух третей - на суше. Почти вся чистая первичная продукция Земли служит для поддержания жизни всех гетеротрофных организмов. Энергия, недоиспользованная консументами, запасается в их телах, органических осадках водоемов и гумосе почв.

Эффективность связывания растительностью солнечной радиации снижается при недостатке тепла и влаги, при неблагоприятных физических и химических свойствах почвы и т.п. Продуктивность растительности изменяется не только при переходе от одной климатической зоны к другой, но и в пределах каждой зоны.

Для пяти континентов мира средняя продуктивность различается сравнительно мало. Исключением является Южная Америка, на большей части которой условия для развития растительности очень благоприятные.

Питание людей обеспечивается в основном сельскохозяйственными культурами, занимающими приблизительно 10% площади суши (около 1,4 млрд. га). Общий годовой прирост культурных растений составляет около 16% от всей продуктивности суши, большая часть которой приходится на леса. Приблизительно 1/2 урожая идет непосредственно на питание людей, остальная часть - на корм домашним животным, используется в промышленности и теряется в отбросах. Всего человек потребляет около 0,2% первичной продукции Земли.

Растительная пища обходится для людей энергетически дешевле, чем животная. Сельскохозяйственные площади при рациональном использовании и распределении продукции могли бы обеспечить примерно вдвое большее население Земли, чем существующее. Но это требует больших затрат труда и капиталовложений. Особенно трудно обеспечить население вторичной продукцией. В рацион человека должно входить не менее 30 г белков в день. Имеющиеся на Земле ресурсы, включая продукцию животноводства и результаты промысла на суше и в океане, могут обеспечить ежегодно около 50% потребностей современного населения Земли. Большая часть населения Земли находится, таким образом, в состоянии белкового голодания, а значительная часть людей страдает также и от общего недоедания.

Таким образом, увеличение биопродуктивности экосистем, и особенно вторичной продукции, является одной из основных задач, стоящих перед человечеством.

## 6. Биосфера и человек. Ноосфера.

Вернадский, анализируя геологическую историю Земли, утверждает, что наблюдается переход биосферы в новое состояние – в ноосферу под действием новой геологической силы, научной мысли человечества. Однако в трудах Вернадского нет законченного и непротиворечивого толкования сущности материальной ноосферы как преобразованной биосферы. В одних случаях он писал о ноосфере в будущем времени (она еще не наступила), в других в настоящем (мы входим в нее), а иногда связывал формирование ноосферы с появлением человека разумного или с возникновением промышленного производства. Надо заметить, что когда в качестве минералога Вернадский писал о геологической деятельности человека, он еще не употреблял понятий “ноосфера” и даже “биосфера”. О формировании на Земле ноосферы он наиболее подробно писал в незавершенной работе “Научная мысль как планетное явление”, но преимущественно с точки зрения истории науки.

Итак, что же ноосфера: утопия или реальная стратегия выживания? Труды Вернадского позволяют более обоснованно ответить на поставленный вопрос, поскольку в них указан ряд конкретных условий, необходимых для становления и существования ноосферы. Перечислим эти условия:

1. заселение человеком всей планеты;
2. резкое преобразование средств связи и обмена между странами;
3. усиление связей, в том числе политических, между всеми странами Земли;
4. начало преобладания геологической роли человека над другими геологическими процессами, протекающими в биосфере;
5. расширение границ биосферы и выход в космос;
6. открытие новых источников энергии;
7. равенство людей всех рас и религий;
8. увеличение роли народных масс в решении вопросов внешней и внутренней политики;
9. свобода научной мысли и научного искания от давления религиозных, философских и политических построений и создание в государственном строе условий, благоприятных для свободной научной мысли;
10. продуманная система народного образования и подъем благосостояния трудящихся. Создание реальной возможности не допустить недоедания и голода, нищеты и чрезвычайно ослабить болезни;
11. разумное преобразование первичной природы Земли с целью сделать ее способной удовлетворить все материальные, эстетические и духовные потребности численно возрастающего населения;
12. исключение войн из жизни общества.

## 7. Роль человеческого фактора в развитии биосферы.

Центральной темой учения о ноосфере является единство биосферы и человечества. Вернадский в своих работах раскрывает корни этого единства, значение организованности биосферы в развитии человечества. Это позволяет понять место и роль исторического развития человечества в эволюции биосферы, закономерности ее перехода в ноосферу.

Одной из ключевых идей, лежащих в основе теории Вернадского о ноосфере, является то, что человек не является самодостаточным живым существом, живущим отдельно по своим законам, он сосуществует внутри природы и является частью ее. Это единство обусловлено прежде всего функциональной неразрывностью окружающей среды и человека, которую пытался показать Вернадский как биогеохимик. Человечество само по себе есть природное явление и естественно, что влияние биосферы сказывается не только на среде жизни но и на образе мысли.

Но не только природа оказывает влияние на человека, существует и обратная связь. Причем она не поверхностная, отражающая физическое влияние человека на окружающую среду, она гораздо глубже. Это доказывает тот факт, что в последнее время заметно активизировались планетарные геологические силы. “...мы все больше и ярче видим в действии окружающие нас геологические силы. Это совпало, едва ли случайно, с проникновением в научное сознание убеждения о геологическом значении Homo sapiens, с выявлением нового состояния биосферы — ноосферы — и является одной из форм ее выражения. Оно связано, конечно, прежде всего с уточнением естественной научной работы и мысли в пределах биосферы, где живое вещество играет основную роль” Так, в последнее время резко меняется отражение живых существ на окружающей природе. Благодаря этому процесс эволюции переносится в область минералов. Резко меняются почвы, воды и воздух. То есть эволюция видов сама превратилась в геологический процесс, так как в процессе эволюции появилась новая геологическая сила. Вернадский писал: “Эволюция видов переходит в эволюцию биосферы”.

Вернадский видел неизбежность ноосферы, подготавливаемой как эволюцией биосферы, так и историческим развитием человечества. С точки зрения ноосферного подхода по-иному видятся и современные болевые точки развития мировой цивилизации. Варварское отношение к биосфере, угроза мировой экологической катастрофы, производство средств массового уничтожения — все это должно иметь преходящее значение. Вопрос о коренном повороте к истокам жизни, к организованности биосферы в современных условиях должен звучать как набат, призыв к тому, чтобы мыслить и действовать, в биосферном – планетном аспекте.

## 8. Экологические проблемы биосферы.

Экологические проблемы биосферы - это парниковый эффект, истощение озонового слоя, массовое сведение лесов, которое нарушает процесс круговорота кислорода и углерода в биосфере, отходы производства, сельского хозяйства, производство энергии (ГЭС наносят урон природе и людям - затопление огромных территорий под водохранилища, непреодолимые препятствия на путях миграций проходных и полупроходных рыб, поднимающихся на нерест в верховья рек, застой вод, замедление проточности, что сказывается на жизни всех живых существ, обитающих в реке и у реки; местное повышение воды влияет на грунт водохранилища, приводит к подтоплению, заболачиванию, эрозии берегов и оползням; существует опасность от плотин в районах с высокой сейсмичностью). Все это ведет к глобальному экологическому кризису и требует незамедлительного перехода к рациональному природопользованию.

## 9. Охрана природы и перспективы рационального природопользования.

Рациональное природопользование - единственный выход из ситуации.

Общая задача рационального управления природными ресурсами состоит в нахождении наилучших или оптимальных способов эксплуатации естественных и искусственных (например, в сельском хозяйстве) экосистем. Под эксплуатацией понимается сбор урожая и воздействие теми или иными видами хозяйственной деятельности на условия существования биогеоценозов.

Решение задачи по созданию оптимальной системы управления природными ресурсами существенно осложняется наличием не одного, а множества критериев оптимизации. К ним относятся: получение максимального урожая, сокращение производственных затрат, сохранение природных ландшафтов, поддержание видового разнообразия сообществ, обеспечение чистоты окружающей среды, сохранение нормального функционирования экосистем и их комплексов.

**Охрана окружающей среды и задачи восстановления природных ресурсов должны предусматривать:**

1. рациональную стратегию борьбы с вредителями, знание и соблюдение агротехнических приемов, дозировку минеральных удобрений, хорошее знание экологических агроценозов и процессов, происходящих в них, а также на их границах с природными системами;
2. cовершенствование технологии и добычи природных ресурсов;
3. максимально полное и комплексное извлечение из месторождения всех полезных компонентов;
4. рекультивацию земель после использования месторождений;
5. экономичное и безотходное использование сырья в производстве;
6. глубокую очистку и технологии использования отходов производства;
7. вторичное использование материалов после выхода изделий из употребления;
8. использование технологий, позволяющих извлечение рассеянных минеральных веществ;
9. использование природных и ископаемых заменителей дефицитных минеральных соединений;
10. замкнутые циклы производства (разработку и применение);
11. применение энергосберегающих технологий;
12. разработку и использование новых экологически чистых источников энергии.

В целом охрана окружающей среды и задачи восстановления природных ресурсов должны предусматривать:

1. локальный и глобальный логический мониторинг, т.е. измерение и контроль состояния важнейших характеристик состояния окружающей среды, концентрации вредных веществ в атмосфере, воде, почве;
2. восстановление и сохранение лесов от пожаров, вредителей, болезней;
3. расширение и увеличение числа заповедников, зон эталонных экосистем, уникальных природных комплексов;
4. охрану и разведение редких видов растений и животных;
5. широкое просвещение и экологическое образование населения;
6. международное сотрудничество в деле охраны окружающей среды.

Такая активная работа во всех областях человеческой деятельности по формированию отношения к природе, разработка рационального природоиспользования, природосберегающие технологии будущего смогут решать экологические проблемы сегодняшнего дня и перейти к гармоничному сотрудничеству с Природой.

В наши дни потребительское отношение к природе, изъятие ее ресурсов без осуществления мероприятий по их восстановлению уходит в прошлое. Проблема рационального использования природных ресурсов, охрана природы от губительных последствий хозяйственной деятельности человека приобретает государственное значение.

Охрана природы и рациональное природопользование - проблема комплексная, и ее решение зависит как от последовательного осуществления государственных мероприятий, направленных на сбережение экосистем, так и от расширения научных знаний, которые обществу для собственного благополучия рентабельно и выгодно финансировать.

Для вредных веществ в атмосфере законодательно установлены предельные допустимые концентрации, не вызывающие у человека ощутимых последствий. С целью предотвращения загрязнения атмосферы разработаны мероприятия, обеспечивающие правильное сжигание топлива, переход на газифицированное центральное отопление, установку на промышленных предприятиях очистных сооружений. Помимо предохранения воздуха от загрязнения, очистные сооружения позволяют экономить сырье и возвращать в производство многие ценные продукты. Например, улавливание серы из выделяющихся газов дает возможность увеличить выпуск серной кислоты, улавливание цемента сберегает продукцию, равную производительности нескольких заводов. На алюминиевых заводах установка фильтров на трубах предотвращает выброс в атмосферу фтора. Помимо строительства очистных сооружений ведутся поиски технологии, при которой образование отходов было бы сведено к минимуму. Этой же цели служит улучшение конструкций автомобилей, переход на другие виды топлива (сжиженный газ, этиловый спирт), при сжигании которого образуется меньше вредных веществ. Разрабатывается автомобиль с электродвигателем для передвижения в пределах города. Большое значение имеет правильная планировка города и зеленых насаждений. Деревья очищают воздух от взвешенных в нем жидких и твердых частиц (аэрозолей), поглощают вредные газы. Например, сернистый газ хорошо поглощается тополем, липой, кленом, конским каштаном, фенолы - сиренью, шелковицей, бузиной.

Бытовые и промышленные сточные воды подвергаются механической, физической и биологической обработке. Биологическая очистка заключается в разрушении растворенных органических веществ микроорганизмами. Вода пропускается через специальные резервуары, содержащие только так называемый активный ил, в который входят микроорганизмы окисляющие фенолы, жирные кислоты, спирты, углеводороды, и т.д.

Очистка сточных вод не решает всех проблем. Поэтому все больше предприятий переходит на новую технологию - замкнутый цикл, при котором очищенная вода вновь поступает в производство. Новые технологические процессы позволяют в десятки раз сократить количество воды, необходимое для промышленных целей.

Охрана недр заключается прежде всего в предотвращении непроизводительных затрат органических ресурсов в комплексном их использовании. Например, много каменного угля теряется при подземных пожарах, горючий газ сгорает в факелах на нефтепромыслах. Разработка технологии комплексного извлечения металлов из руд позволяет получать дополнительно такие ценные элементы, как титан, кобальт, вольфрам, молибден и др.

Для повышения продуктивности сельского хозяйства громадное значение имеет правильная агротехника и осуществление специальных мероприятий по охране почвы. Например, борьба с оврагами успешно ведется путем посадки растений - деревьев, кустарников, трав. Растения защищают почвы от смыва и уменьшают скорость течения воды. Окультуривание оврагов позволяет использовать их в хозяйственных целях. Посев завезенной из Америки аморфы, имеющей мощную корневую систему, не только эффективно предотвращает смыв почвы: само растение дает бобы, имеющие высокую кормовую ценность. Разнообразие посадок и посевов по оврагу способствует образование стойких биоценозов. В зарослях поселяются птицы, что имеет немаловажное значение для борьбы с вредителями. Защитные лесонасаждения в степях препятствуют водной и ветровой эрозии полей. Развитие биологических методов борьбы с вредителями позволяет сократить использование в сельском хозяйстве пестицидов. В настоящее время в охране нуждаются 2000 видов растений, 236 видов млекопитающих, 287 видов птиц. Международным союзом охраны природы учреждена специальная Красная книга, в которой сообщаются сведения об исчезающих видах и даются рекомендации по их сохранению. Многие виды животных, находящиеся под угрозой исчезновения, сейчас восстановили свою численность. Это относится к лосю, сайгаку, белой цапле, гаге.

Сохранению животного и растительного мира способствует организация заповедников и заказников. Помимо охраны редких и исчезающих видов заповедники служат базой для одомашнивания диких животных, обладающих ценными хозяйственными свойствами. Заповедники являются также центрами по расселению животных, исчезнувших в данной местности, помогают обогащению местной фауны. В России успешно прижилась североамериканская ондатра, дающая ценный мех. В суровых условиях Арктики успешно размножается овцебык, завезенный из Канады и Аляски. Восстановлена численность бобров, почти исчезнувших в начале века.

Подобные примеры многочисленны. Они показывают, что бережное отношение к природе, основанное на глубоких знаниях биологии растений и животных, не только сохраняет ее, но и дает значительный экономический эффект.

Многие люди считают, что природу необходимо охранять только из-за ее реальной или потенциальной пользы для людей, - этот подход называют антропоцентрическим (с “человеком в центре”) взглядом на мир. Некоторые люди придерживаются биоцентрического мировоззрения и убеждены, что недостойно человека ускорять исчезновение каких-либо видов, так как человек не более важен, чем другие виды на земле. “У человека нет превосходства над другими видами, ибо все есть суета сует” - считают они. Другие придерживаются экоцентрического (центр-экосистема) взгляда и полагают, что оправданы только те действия, которые направлены на поддержание систем жизнеобеспечения земли.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.**

Таким образом, мы видим, что налицо все те конкретные признаки, все или почти все условия, которые указывал В.И.Вернадский для того, чтобы отличить ноосферу от существовавших ранее состояний биосферы. Процесс её образования постепенный, и, вероятно, никогда нельзя будет точно указать год или даже десятилетие, с которого переход биосферы в ноосферу можно будет считать завершённым. Конечно, мнения по этому вопросу могут быть разные. Ф.Т.Яншина пишет: "Учение академика В.И.Вернадского о переходе биосферы в ноосферу является не утопией, а действительной стратегией выживания и достижения разумного будущего для всего человечества". Мнение Р.К.Баландина несколько иное: "Биосфера не переходит на более высокий уровень сложности, совершенства, а упрощается, загрязняется, деградирует (небывалая скорость вымирания видов, разрушение лесных зон, страшная эрозия земель...). Она переходит на более низкий уровень, т.е. в ней наиболее активной преобразующей и регулирующей силой становится техновещество, совокупность технических систем, посредством которых человек - преимущественно невольно - переиначивает всю область жизни". Сам Вернадский, замечая нежелательные, разрушительные последствия хозяйствования человека на Земле, считал их некоторыми издержками. Он верил в человеческий разум, гуманизм научной деятельности, торжество добра и красоты. Что-то он гениально предвидел, в чём-то, возможно, он ошибался. Ноосферу следует принимать как символ веры, как идеал разумного человеческого вмешательства в биосферные процессы под влиянием научных достижений. Надо в неё верить, надеяться на её пришествие, предпринимать соответствующие меры.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Чернова Н.М., Былова А.М., Экология. Учебное пособие для педагогических институтов, М., Просвещение, 1988;
2. Криксунов Е.А., Пасечник В.В., Сидорин А.П., Экология, М., Издательский дом "Дрофа", 1995;
3. Общая биология. Справочные материалы, Составитель В.В.Захаров, М., Издательский дом «Дрофа», 1995.
4. “ВернадскийВ.И.: О коренном материально-энергетическом отличии живых и косных тел биосферы.”//”Владимир Вернадский: Жизнеописание. Избранные труды. Воспоминания современников. Суждения потомков.” Сост. Г.П.Аксенов. - М.: Современник, 1993.
5. В.И.Вернадский "Размышления натуралиста. - Научная мысль как планетное явление". М.,Наука,1977. “Изучение явлений жизни и новая физика”,1931; Биогеохимические очерки. М.-Л., изд-во АН СССР, 1940
6. Сб. "Биосфера" ст. "Несколько слов о ноосфере" М.,Мысль,1967.
7. "В.И.Вернадский. Материалы к биографии" М.,изд-во "Молодая гвардия",1988.
8. Лапо А.В. “Следы былых биосфер”. – Москва, 1979.