***КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ***

***Реферат на тему: «Космос и Биосфера Земли»***

***По дисциплине: «КОНЦЕПЦИЯ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»***

***Выполнил: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

***Проверил:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

***КЕМЕРОВО 2004г***

***СОДЕРЖАНИЕ:***

***1. КОСМОС И БИОСФЕРА ЗЕМЛИ***

***1.1. Общие фундаментальные принципы и законы......………..3стр***

***1.2Связь жизни на Земле с физическими условиями. Происхождение жизни…………………………………….…5стр***

***1.3. Влияние Солнца на экологические процессы Земли.……….8стр***

***1.4. Земля…………………………………….………………………9стр***

***1.5. Биосфера Земли………………………………………………...10стр***

***1.6..Причины и характер загрязнения биосферы…..…………13стр***

***Список используемой литературы……………..…………………17стр***

***1. КОСМОС И БИОСФЕРА ЗЕМЛИ.***

***1.1. Общие фундаментальные принципы и законы***

Чтобы понять законы экологии и представить себе возможные последствия неудачного сосуществования человека с природой, необходимо понять, что такое жизнь, как она возникла, какова ее цель, есть ли общие принципы и законы Космоса, в частности, в отношении к жизни.

Несколько слов об общих принципах и законах мироздания. Физике известно большое число полей: акустические, аэродинами­ческие, гравитационные, ионные, радиационные, температурные, электромагнитные и т.д. Современные данные свидетельствуют о том, что все физические поля имеют единую электродинамическую природу. С более общих, естественнонаучных, позиций учения В.И. Вернадского можно говорить о единстве живой и неживой природы, о едином поле, связывающем в общее целое исключи­тельно мелкие объекты (микромир), чрезвычайно крупные (Все­ленную) и наиболее сложные (жизнь).

В микромире в роли фундаментальных частиц Мироздания выступают: «нейтрино», электрон, протон, а также биологическая клетка. В природе сохраняются и квантуются следующие величи­ны: энергия, импульс, угловой момент, электрический заряд, жизнь.

Для нас Вселенная в ранговой последовательности - это пла­неты Солнечной системы, звезды, рассеянные скопления, межга­лактическое пространство, галактики. Процессы в микромире измеряются секундами, процессы во Вселенной (например, эво­люция галактики) - десятками и сотнями миллиардов лет. Но физические процессы в этих системах одинаковы. Существуют три основополагающих принципа Вселенной Первый космологический принцип утверждает, что Вселенная пространственно однородна и изотропна.

Второй космологический принцип Джордано Бруно гласит: характеризующие Вселенную константы (например, радиус гра­витационного взаимодействия, средняя плотность вещества) не зависят от времени.

Третий принцип актуализма Лайеля утверждает, что законы природы не меняются с ходом времени.

Как определенный постулат следует рассматривать утвержде­ние: всякое взаимодействие имеет материальный носитель физи­ческих взаимодействий.

Другой фундаментальный принцип Мироздания - закон со­хранения энергии (первое начало термодинамики).

Как следствие второго закона термодинамики еще один важ­ный постулат: изолированных систем не существует.

Аналогию между взаимодействием в физическом мире и жи­вой природе (это деление условно, но, как увидим далее, принци­пиально) можно проследить на примере знаменитых экологиче­ских законов Б. Коммонера:

*• ничто не дается даром (принцип сохранения);*

*• все должно куда-то деваться (принцип сохранения);*

*• все связано со всем (отсутствие изолированных систем);*

*• природа знает лучше (первенство природы).*

В биологии наблюдается способность живых систем реагировать на изменения внешних и внутренних условий и динамически возоб­новлять структуру, электрохимический состав, свойства (явления гомеостаза). В масштабах пространства и времени существует рав­новесие между процессами прироста и убыли жизненных сил.

Знаменитый немецкий биолог Вирхов обосновал фундамен­тальное положение биологии: каждая клетка - из клетки. Про­странственная классификация в биологии - это деление живых существ на одноклеточные и многоклеточные организмы, каждая клетка появляется в результате деления материнской клетки на две. Для своей жизнедеятельности организмы используют вещество, энергию, информацию (как наследственную, так и получае­мую в течение их жизни).

Жизнь в самом упрощенном виде можно рассматривать как процесс воспроизводства частиц-клеток. Господствующим прин­ципом в биологии является принцип Пастера-Реди - живое от живого. Ни одна попытка «саморождения» биологической клетки не увенчалась успехом.

* 1. ***Связь жизни на Земле с физическими условиями. Происхождение жизни***

Жизнь на Земле однотипна в том смысле, что генетический код любого организма, любого биологического вида состоит из сходных органических соединений. Несмотря на это сходство, жизнь на Земле удивительно разнообразна. Ученым известно се­годня около 2 млн биологических видов, из них 20% - растения, 80% - животные.

В живых системах осуществляется динамическое управление, связанное с процессами получения и использования информации об окружающей и внутренней среде, сохранения и передачи ин­формации. В этом принципиальное отличие живых систем от ки­бернетических аналогов. Первые обладают генетической инфор­мацией, дошедшей из бесконечного прошлого и обращенной в бесконечное будущее, рассчитанной на вечную жизнь в вечной Вселенной. Вторые не обладают ни извечной целью, ни генетиче­ской информацией. Жизнь таким образом нельзя ни понять, ни описать в рамках чисто физических представлений.

Но при универсальности генетического кода разнообразие жизни на Земле связано с разнообразием физических условий, в которых жизнь существует (температура, давление и др.). На многие процессы в живой природе действуют такие физические условия, как вращение Земли вокруг своей оси, обращение Зем­ли вокруг Солнца, циклы солнечной активности. Последнее от­крытие принадлежит нашему выдающемуся соотечественнику А.Л. Чижевскому: например, в XX в. максимумы солнечной ак­тивности наблюдались в 1905, 1917, 1928, 1937, 1989-1991 гг. Факторами изменчивости живых организмов являются мутации, вызванные радиацией, химическими и температурными воздей­ствиями на клетки, несущие генетическую информацию. Подав­ляющее большинство мутаций губительно действует на орга­низм.

Принято считать, что жизнь на Земле возникла в результате благоприятного стечения обстоятельств. Сегодня преобладает точка зрения, что жизнь - явление не земное, а космическое. Эту мысль еще в XVII в. высказал известный голландский ученый Христиан Гюйгенс: «Жизнь есть космическое явление, в чем-то резко отличное от косной материи». Говоря о космическом явле­нии, не надо думать (как это очень часто представлялось), что жизнь в виде зародышей занесена из Космоса. Вопрос значительно глубже. Возможно, что зародыши жизни, ее потенциал, ее носите­ли, возможности ее возникновения содержатся в некой субстан­ции, пронизывающей Вселенную. В той части Вселенной, где имеются необходимые физико-химические условия, жизнь вспы­хивает, как костер из сухих веток. Но эта субстанция, содержащая программу жизни, едина для всей Вселенной.

Мы привыкли считать, что жизнь как-то развивалась от про­стейшего к сложному. Но сценарий возникновения жизни был другой. Эта мысль содержится в блестящих работах В.И. Вернад­ского. Он писал: «Неизбежно допустить, что, может быть, и менее сложная в основных чертах, чем теперешняя, но все же очень сложная жизненная среда сразу создалась на нашей планете как нечто целое в догеологический ее период. Создался целый мо­нолит жизни (жизненная среда), а не отдельный вид животных организмов, к какому нас ложно приводит экстраполяция, исхо­дящая из эволюционного процесса». Он здесь же добавляет очень знаменательное: «...все живое представляет неразрывное целое, закономерно связанное не только между собой, но и с ок­ружающей средой биосферы. Но наши современные знания не­достаточны для получения яркой единой картины. Это дело бу­дущего...».

Мы не должны искать начало жизни во Вселенной, как не ищем начала энергии или материи. Вместе с принципом Пастера-Реди В.И. Вернадский добавил очень важный принцип неиз­менности жизни: «Жизнь остается в главных своих чертах в тече­ние геологического времени постоянной, меняется только ее фор­ма ...Само живое вещество не является случайным созданием... Мы начинаем видеть в биосфере не единичное планетное или земное явление, а проявление строения атомов и их положения в космо­се, их изменения в космической истории».

Таким образом, В.И. Вернадский, как и многие другие ученые, высказывает мысль, что Земля - не единственный очаг жизни во Вселенной. По мнению известного ученого В.И. Шкловского, ко­торый посвятил свои исследования поиску жизни во Вселенной, возможное число очагов жизни в нашей Галактике составляет

*N1 =105±5.*

Пока обнаружить другие цивилизации, другую жизнь не удает­ся. Но существование единственного очага жизни противоречит первому космологическому принципу. Существование жизни лишь на определенном временном отрезке, «этапе развития» Все­ленной (на Земле) противоречит второму космологическому прин­ципу. Имеются шансы встречи с высокоразвитой цивилизацией.

А как же с будущим человека, с жизнью на Земле? Человек всего лишь один из 2 млн видов животных организмов на Земле, а жизнь на Земле - всего лишь жизнь на одном из миллиардов оби­таемых миров.

Гибель человека на Земле и даже гибель жизни в результате экологической катастрофы не противоречит ни одному из выска­занных ранее глубоких научных принципов.

***1.3. Влияние Солнца на экологические процессы Земли.***

Из всех элементов электромагнитного излучения для биосфе­ры наиболее опасно ультрафиолетовое излучение, поскольку, воздействуя на живое на Земле, подвергает его опасности унич­тожения. Биологическое действие ультрафиолетового излучения, обусловленное химическими изменениями поглощающих его мо­лекул нуклеиновых кислот и белков, выражается в нарушениях деления, возникновении мутаций и гибели клеток. Задерживается ультрафиолетовое излучение слоем озона. В стратосфере озон (трехатомный кислород) образуется из кислорода. Распределение озона над поверхностью Земли неравномерно. Озон разрушается окислами азота, образующимися в камерах сгорания твердотоп­ливных ракет (ТРД), а также фреонами, которые в стратосфере выделяют активный хлор, вступающий в реакцию с озоном. Вы­ведение каждой тонны груза ракеты сопровождается потерями 8 млн т озона.

Кроме волнового излучения на Землю поступает корпуску­лярное (корпускула - частица) излучение Солнца. Если электро­магнитное излучение стабильно, то корпускулярное излучение очень изменчиво, его энергия меньше электромагнитного. Но от корпускулярного излучения сильно зависят процессы в биосфере. Энергия этих частиц возрастает с увеличением площади пятен на Солнце. Количество солнечных пятен меняется циклически, длина цикла 11 лет.

Хроники сообщают, что, когда на Солнце были видны огром­ные пятна, на Земле происходили колоссальные катастрофы: засухи, землетрясения, извержения вулканов и другие бедствия. Они сопровождались гигантскими эпидемиями и пандемиями, уносящими сотни тысяч жизней. Солнечные пятна являются фе­номеном, влияющим на биосферу Земли

Земля защищена от воздействия корпускулярной радиации своим электромагнитным полем. Если у планеты нет электро­магнитного поля, то существование атмосферы и жизни там не­возможно. Магнитное поле защищает биосферу Земли от пото­ков заряженных частиц, т.е. корпускулярной радиации. Если бы радиация достигла бы поверхности Земли, то она разложила бы все атомы и молекулы атмосферы на ионы и электроны, т.е. уничтожила бы ее. В экологическом плане для существования биосферы магнитное поле Земли довольно стабильно и неиз­менно.

Важнейшим физико-биологическим процессом на Земле, поддерживающим живое, является фотосинтез - превращение зелеными растениями и фотосинтезирующими организмами лучистой энергии Солнца в энергию химических связей орга­нических веществ. Световая энергия, поглощаемая зеленым пигментом (хлорофиллом) растений, поддерживает процесс их углеродного питания. В процессе фотосинтеза растения по­глощают углекислый газ и выделяют кислород, а также погло­щают тепло. Реакции, в которых поглощается световая энер­гия, называются эндотермическими (эндо - внутрь). Энергия Солнечного света аккумулируется в форме энергии химических Связей. Благодаря процессу фотосинтеза на Земле ежегодно обра-1устся 150 млрд т органического вещества, усваивается 300 млрд т углекислого газа (СО2) и выделяется около 200 млрд т свобод­ного кислорода.

Слово «экология» образовано от греческого «оiкоs» - дом. Экология - наука о доме. Наш дом - Земля, и стенами его явля­ется, образно говоря, электромагнитное поле Земли, потолком атмосфера, крышей - озоновый слой.

***1.4. Земля***

Существует представление о том, что Земля состоит из ядра, мантии и коры, которые характеризуются различными мощностями, физическими свойствами пород, энергетическим и тепловым режимами, петрохимическим составом вещества и т.д.

Геофизические данные по­казывают, что ядро Земли со­стоит из железа или из железа и никеля. Температура в центре составляет порядка 10 000 К, плотность 15 г/см3, давление 4-105 дин/см2. При таких усло­виях должны происходить ре­акции ядерного синтеза тяже­лых элементов из железа и ни­келя. В течение миллиардов лет метеоритное железо проходит путь от поверхности Земли к ядру, а тяжелые элементы и продукты их распада - от ядра к поверхности Земли, форми­руя твердую, жидкую и газовую оболочки планеты, влияя на характеристики мантии. В про­цессах образования оболочек активно участвуют живые су­щества, которые вместе с не­живой компонентой образуют биосферу Земли. По-видимому, часть вещества мантии также об­разовалась в результате распада тяжелых радиоактивных элемен­тов. Современные определения возраста Земли дают около 5 млрд лет, но это значение можно рассматривать только как минималь­ную оценку.

***1.5. Биосфера Земли***

Биосфера, по определению В. И. Вернадского, - наружная оболочка (сфера) Земли, область распространения жизни (*bios* -жизнь). По последним данным, толщина биосферы 40...50 км. Она включает нижнюю часть атмосферы (до высоты 25...30 км, до озонового слоя), практически всю гидросферу (реки, моря и океа­ны) и верхнюю часть земной коры - литосферу (до глубины 3 км). Важнейшими компонентами биосферы являются: живое вещест­во (растения, животные и микроорганизмы); биогенное вещество (органические и органоминеральные продукты, созданные жи­выми организмами на протяжении геологической истории - ка­менный уголь, нефть, торф и др.); косное вещество (горные поро­ды неорганического происхождения и вода); биокосное вещество (продукт синтеза живого и неживого, т. е. осадочные породы, почвы, илы).

Отличительная и определяющая особенность биосферы со­стоит в ее целостности и населенности жизнью. Живое вещество Земли представляет собой самую мощную силу в биосфере, мате­риально и энергетически определяющую ее функции. В результа­те непрерывного взаимодействия (обмена) между компонентами биосферы под влиянием живого вещества изменяются как насе­ляющие биосферу организмы, так и среда, в которой они живут. Благодаря живому веществу поддерживаются взаимосвязь и взаимообусловленность всех компонентов в биосфере. Эта мно­госторонняя и разнообразная связь определяет биосферу как гигантскую экологическую систему, в которой человек является, с одной стороны, биологической частицей всей системы, а с другой -активным ее преобразователем.

Неуправляемо возрастающая техническая и энергетическая вооруженность человека отрицательно влияет на сбалансирован­ность процессов в биосфере. Поэтому сегодня глобальной задачей человечества является определение и осуществление допустимых пределов воздействия на биосферу в целях предотвращения эко­логической катастрофы.

Представление о жизни как о сплошной «пленке» живого ве­щества, покрывающего Землю, сформировал в XVIII в. Ламарк, а в 1920-х годах советский биохимик В.И. Вернадский предложил научное обоснование биосферы. Он доказал, что все три оболоч­ки Земли связаны с живым веществом, которое непрерывно воз­действует на неживую природу.

*Биосфера* - гигантская экологическая система, в которой че­ловек выступает и как ее частица и как ее преобразователь. Ко­нечная цель человека - управление всеми процессами в биосфе­ре, преобразование ее в ноосферу - сферу разума.

Основной особенностью живого существа является, кроме клеточной деятельности и передачи информации, способ исполь­зования энергии. Живые существа улавливают энергию космоса в виде солнечного света, удерживают ее в виде энергии сложных органических соединений (биомасса), передают ее друг другу и трансформируют в другие виды энергии (механическую, электри­ческую, тепловую). Неживые вещества преимущественно рассеи­вают энергию.

Живое вещество, биосфера, преобразует энергию Солнца в свободную энергию, способную совершать работу. Работа, производимая жизнью, состоит в переносе и перераспределении химических элементов в биосфере.

Все почвы и минералы поверхности (чернозем, глина, извест­няк, руда, месторождение углей и нефти) образовались под воз­действием жизни.

Преобразование энергии в организмах основано на разнице температуры и других принципах. Живые существа следует рас­сматривать как химические машины, где химическая энергия преобразуется в другие виды энергии.

Другая особенность живых организмов - это их способность к самовоспроизведению. Итак, к особенностям функционирования живых существ относятся:

• способность к самовоспроизведению;

• способность образования полимерных оболочек, ограж­дающих живое вещество от косной среды;

• способность аккумулировать и передавать химическую энергию, а также осуществлять химические реакции в нормаль­ных условиях температуры и давления без образования побочных продуктов. Жизнь на Земле идеально экологична.

В заключение остановимся на эволюции биосферы - самой большой экосистемы Земли. На первом этапе (примерно 3 млрд лет тому назад) происходило образование органического вещест­ва в результате синтеза в абиотических процессах. Атмосфера Земли состояла из водорода, азота, окиси углерода, метана; со­держала вредный для жизни хлор и пр., не содержала кислорода. Ультрафиолетовое излучение (озона тогда не было) вызвало хи­мическую реакцию, в результате которой появились аминокисло­ты - сложные молекулы органических веществ. Сформировались анаэробные организмы, которые находились под водой.

За счет их деятельности через миллиард лет появился кисло­род, который частично превратился в озон и защитил Землю от ультрафиолетового излучения. Вероятно, жизнь, меняя только форму, сама создала для себя необходимые условия (в частности, наличие кислорода). Биосфе­ра представляет собой единый организм. В жизни природы, в Космосе не человек является главной целью мироздания. В мире нет человека и природы, нет человека и Космоса, человека и Все­ленной. Есть природа, Космос, Вселенная, а человек - только их маленькая частица, единственная возможность для человека вы­жить - это подчиняться законам Вселенной. Как писал знамени­тый английский философ XVII в. Фрэнсис Бэкон, «Мы не можем управлять природой иначе, как подчиняясь ей». В этом предна­значение человека XXI в.

***1.6. Причины и характер загрязнения биосферы***

Загрязнение биосферы - одна из древнейших проблем чело­веческой цивилизации.

Опасность для биосферы состоит в следующем:

• использование человеком преимущественно внутренних по отношению к биосфере источников энергии (органическое топ­ливо);

• использование нерациональных хозяйственных циклов, приводящих к появлению отходов;

• использование вредных для природы синтетических ве­ществ;

• уничтожение человеком структурного многообразия био­сферы, что разрушает экосистемы.

Появление новых болезней - реакция биосферы на вмеша­тельство человека.

По характеру возникновения загрязнения подразделяют на ес­тественные и антропогенные. *Естественные* загрязнения возни­кают в результате природных, как правило, катастрофических процессов (например, мощное извержение вулкана, селевой по­ток и т.п.), вне всякого влияния человека на эти процессы, *ан­тропогенные* - в результате хозяйственной деятельности человека. Интенсивность антропогенных загрязнений непосредственно связана с ростом численности населения земного шара и в пер­вую очередь с развитием крупных промышленных центров.

Антропогенные загрязнения подразделяются на промыш­ленные, сельскохозяйственные и военные. *Промышленные* за­грязнения вызываются отдельно взятым предприятием или их совокупностью, а также транспортом. *Сельскохозяйственные* за­грязнения обусловлены применением пестицидов, дефолиантов и других агентов, внесением удобрений в количествах, не усваи­ваемых культурными растениями, сбросом отходов животновод­ства и другими действиями, связанными с сельскохозяйствен­ным производством. *Военные* загрязнения возникают в результате работы предприятий военной промышленности, транспортиров­ки военных материалов и оборудования, испытания образцов оружия, функционирования военных объектов и всего комплекса военных средств в случае ведения военных действий. Последст­вия войны с применением атомного оружия могут привести к апокалипсису - «ядерной зиме».

*Загрязнение атмосферы* - привнесение в воздух или образова­ние в нем химическими веществами или организмами физиче­ских агентов, неблагоприятно воздействующих на среду жизни или наносящих урон материальным ценностям, а также образо­вание антропогенных физических полей.

*Загрязнение гидросферы* - поступление в воду загрязнителей в количествах и концентрациях, способных нарушить нормальные условия среды в значительных по размерам водных объектах.

*Загрязнение почвы* - привнесение и возникновение в почве но­вых, обычно не характерных для нее физических, химических или биологических агентов, которые меняют ход почвообразователь­ного процесса (тормозят его), резко снижают урожайность, вызы­вают накопление загрязнителей в растениях (например, тяжелых металлов), из которых эти загрязнения прямо или косвенно (через растительные или животные продукты питания) попадают в организм человека.

*Загрязнение космического пространства -* общее засорение околоземного и ближнего космического пространства космиче­скими объектами. Наиболее опасно радиоактивное загрязнение из-за вывода на орбиты и разрушения ядерных реакторов, кроме того «космического мусора», который вносит помехи в нормаль­ное функционирование наземных радиотехнических и астроно­мических приборов. По характеру воздействия загрязнения подразделяют на пер­вичные и вторичные.

*Первичное загрязнение -* поступление в окружающую среду не­посредственно загрязнителей, образуемых в ходе естественных природно-антропогенных и чисто антропогенных процессов.

*Вторичное загрязнение* - образование (синтез) опасных загряз­нителей в ходе физико-химических процессов, идущих непосред­ственно в окружающей среде. Так, из нетоксичных составляющих в некоторых условиях образуются ядовитые газы - фосген; фреоны, химически инертные у поверхности Земли, вступают в стра­тосфере в фотохимические реакции, вырабатывая ионы хлора, служащие катализатором при разрушении озонового слоя (экра­на) планеты. Отдельные реагенты такого взаимодействия могут быть неопасными.

По механизму воздействия загрязнения подразделяются на механические, физические (тепловые, световые, акустические, электромагнитные), химические, радиационные, биологические.

*Механические загрязнения -* засорение среды агентами, оказы­вающими главным образом неблагоприятное механическое воз­действие на естественные и искусственные объекты.

*Физические загрязнения* связаны с изменением физических па­раметров среды: температурно-энергетические (тепловые), волно­вые (световые, акустические, электромагнитные), радиационные (радиационные, радиоактивные).

*Тепловые (термальные) загрязнения* обусловлены повышением температуры среды, главным образом в связи с промышленными выбросами нагретого воздуха, отходящих газов (продукты сгора­ния, выбрасываемые в дымовую трубу) и вод. Могут возникать и как вторичный результат изменения химического состава среды (например, парниковый эффект - постоянное потепление кли­мата на планете в результате накопления в атмосфере углекислого и других газов (метана, фтор- и хлоруглеродов), которые анало­гично покрытию теплицы, пропуская солнечные лучи, препятст­вуют длинноволновому тепловому излучению уходить с поверх­ности Земли).

*Световые загрязнения* вызваны нарушением естественной ос­вещенности местности в результате действия искусственных ис­точников света и могут приводить к аномалиям в жизни растений и животных.

*Акустические загрязнения* связаны с превышением естествен­ного уровня шума и ненормальным изменением звуковых харак­теристик в населенных пунктах и других местах вследствие рабо­ты транспорта, промышленных установок, бытовых приборов, поведения людей или других причин.

*Электромагнитные загрязнения* возникают в результате изме­нения электромагнитных свойств среды (от линий электропере­дачи, радио и телевидения, работы некоторых промышленных ус­тановок и т.п.), приводят к изменениям в тонких клеточных и мо­лекулярных биологических структурах.

*Радиоактивные загрязнения* обусловлены превышением естест­венного уровня содержания радиоактивных веществ в среде. Их последствием является радиационное загрязнение, вызванное действием ионизирующих излучений.

*Биологические загрязнения* вызваны проникновением (естест­венным или благодаря деятельности человека) в эксплуатируемые экосистемы и технологические установки видов организмов, чуж­дых данным сообществам и установкам и обычно там отсутст­вующих. Выделяют биотические и микробиологические загряз­нения.

*Микробиологические (микробные) загрязнения* возникают из-за появления в среде необычно большого количества микроорга­низмов, связанного с массовым их размножением в средах, изме­ненных в ходе хозяйственной деятельности человека.

***Литература***

*1) Инженерная экология и экологический менеджмент: Учебник./под ред. Н.И.Иванова и И.М. Фадина. М.: «Логос», 2002.*

*2) Кедров Б.М. « Предмет и взаимосвязь естественных наук». М.:Наука,1967.436 с..*

*3) Мизун Ю Г. Экология известная и неизвестная. М.: Науч.-практ. центр 1994. 240 с*

*4) Экология: Учебник для вузов/Л.И. Цветкова, М.И. Алексеев, Б.П. Усанов и др.; Под ред. СИ. Цветковой. СПб.: Химиздат, 1999. 488 с*