Термин "биосфера" был введен для обозначения общего облика поверхности Земли, обусловленного наличием на ней всей массы живых организмов. Два главных компонента биосферы живые организмы и среда их обитания (включая нижние слои атмосферы, водную среду) - сосуществуют в постоянном взаимодействии, образуя целостную систему. Отдельные популяции живых организмов не являются изолированными от окружения. В ходе эволюции образуются биоценозы - сообщества животных, растений, микроорганизмов, В совокупности со средой обитания биоценозы образуют биогеоценозы. В них происходит непрерывный обмен веществом и энергией, которые реализуются множеством трофических цепочек и биогеохимических циклов. Биогеоценозы служат элементарными ячейками биосферы, которые, взаимодействуя между собой, устанавливают динамическое равновесие в ней.Так в науке формировалось понятие пространства, охватываемого жизнью и ей же создаваемого. Геолог Э. Зюсс назвал это пространство «биосферой». Впоследствии понятие биосферы разрабатывалось разными исследователями. Считается, что наиболее полно концепция биосферы разработана в трудах отечественного естествоиспытатели и философа В.И. Вернадского (1863-1945). В 1926 г. вышла его работа «Биосфера», в котором ученый изложил свое учение о «живом веществе» и его геологических функциях. Суть его учения заключается в следующем:

биосфера - это целостная организованная система живого вещества;

все явления в ней - часть единого механизма биосферы;

живое вещество - это то звено, которое соединяет историю химических элементов с с эволюцией организмов и человека и с эволюцией всей биосферы.

Биосфера сыграла определяющую роль в возникновении атмосферы, гидросферы и литосчферы. Биосфера представляет собой единство живого и минеральных элементов, вовлеченных в сферу жизни. Биосфера в своем естественном состоянии - это монолит жизни.

Органическая жизнь сосредоточена в литосфере (верхняя часть твердой поверхности земной коры), в гидросфере (моря, реки, озера и Мировой океан), а также в тропосфере (нижние слои атмосферы).

Нижняя граница биосферы опускается на 2-3 км на суше и на 1-2 км ниже дна океана, а верхней служит так называемый озоновый экран на высоте 20-25 км, выше которого жесткое ультрафиолетовое излучение Солнца убивает все живое. Человеческое общество с его производством и созданной им искусственной средой - техносферой также является частью биосферы. Суммарная биомасса живых организмов Земли оценивается примерно в 2,4×1012 т, причем основная ее часть (более 99%) образована наземными животными, растениями и организмами. Биомасса организмов океана ничтожно мала по сравнению с биомассой наземных организмов.

Жизнь распространена по земной поверхности крайне неравномерно и в различных природных условиях принимает вид относительно независимых комплексов - биогеоценозов или экосистем. Живая часть биогеоценоза носит название биоценоза.

Разнообразные процессы и явления, протекающие в биосфере, являются объектом исследований различных наук. Особое место при этом отводится экологии. Э.Геккель, впервые применивший этот термин (<греч. ойкос - дом, жилище, логос - наука) определил экологию как «..познание экономики природы, одновременное исследование всех взаимоотношений живого с органическими и неорганическими компонентами среды, включая непременно антагонистические и неантагонистические взаимоотношения животных и растений, контактирующих друг с другом. Одним словом, экология - это наука, изучающая все сложные взаимосвязи и взаимоотношения в природе, рассматриваемые Дарвином как условия борьбы за существование».

Источником энергии в биосфере является, прежде всего, Солнце. Мощность излучения Солнца достаточно стабильна. Однако, в истории Земли известны глобальные ритмические изменения климата. Так, за последний миллион лет было несколько оледенений. Одной из основных причин изменений климата считают небольшие вариации земной орбиты и наклона земной оси. Они меняют количество солнечной энергии, поступающей на Землю, и ее распределение по сезонам и широтам. Этого оказывается достаточно для заметных последствий в нелинейной системе атмосфера-океан. Малые астрономические факторы являются источником значительных периодических перестроек в климате планеты, а вместе с этим - и в биосфере. Эти глобальные циклические процессы имеют периоды сотни и десятки тысяч лет. Механизмы их влияния на эволюцию биосферы изучены пока слабо. Есть и другие механизмы космического влияния, связанные с потоком частиц (электронов, протонов, ионов и др.), поступающих к Земле от Солнца. Этот поток называют солнечным ветром. Его интенсивность многократно возрастает при периодических выбросах вещества и излучения с поверхности Солнца - вспышках на Солнце.

Особенностью биосферы является то, что между биосферой и окружающими ее земными оболочками нет резкой границы. И, прежде всего, нет той границы в атмосфере, которая сделала бы биосферу закрытой для всех космических излучений, а также энергии Солнца. Таким образом, биосфера открыта космосу, купается в потоках космической энергии. Живое вещество поглощает и перерабатывает эту энергию в биогеохимическую энергию живого вещества биосферы. Биогеохимическая энергия может быть выражена скоростью заселения биосферы данным видом организмов. Для некоторых бактерий эта скорость ограничивается лишь скоростью деления цепочки клеток и приближается к скорости звука. Это означает, что при благоприятных условиях данный вид может засе-лить Землю практически мгновенно. Вернадский вычислил время, необходимое различным организмам для «захвата» поверхности планеты. Для бактерий - это 1,25 суток, для инфузории туфельки - 67,3 суток, для крысы и домашней свиньи - по 8 лет, для цветковых растений - 11 лет, для водорослей - 379 лет, для слона - 1000 лет.

Биогеохимическая энергия используется для осуществления геохимических функций живого вещества. Это энергетическая, концентрационная, деструктивная, транспортная и средообразую-щая функции, основанные на том, что живые организмы своими дыханием, питанием, метаболизмом, непрерывной сменой поколений порождают грандиознейшее планетное явление - миграцию химических элементов в биосфере.

Термин человек в биосфере имеет широкий смысл, обозначающий, что человек выдвинут биосферой, включен в нее и осуществляет свою функцию в биосфере. Эволюционно обусловленная функция человека в биосфере - поддержание ее устойчивости. До появления человека естественные механизмы поддержания устойчивости биосферы оказались недостаточными, поскольку биосфере не удавалось избежать экологических кризисов и катастроф в ходе ее эволюции. В связи с этим биосфера выдвинула человека для включения новых (как оказалось, антропогенных) механизмов поддержания устойчивости биосферы. Это означало появление двух дополнительных потоков углерода в атмосферу. Первый поток возникает при сжигании древесины и из гумуса почв при земледелии, а второй - из биоты - при ее потреблении человеком пищи, сырья и т.д.

При сжигании древесины человек уменьшает запас устойчивости биосферы, поскольку расходуется часть биоты. Одновременно включается новый антропогенный механизм поддержания устойчивости биосферы, так как в атмосферу (источник углекислого газа) постоянно поступают новые потоки С02.

Фактически человек в биосфере является синонимом системы биосфера на таком ее историческом этапе, когда прогресс на планете Земля стал реализовываться через Человека.

Система «человек в биосфере» является открытой, она обменивается веществом и энергией с окружающей средой, относительно нее неравновесной. Если бы она была лишена обмена веществом и энергией со средой, то неизбежно прекратила бы свое существование. С течением времени эта система все больше усложняется, все более удаляется от равновесия со средой, что связано с деятельностью человека. Основная тенденция эволюции системы «человек в биосфере» имеет прогрессивный характер.

Почему происходит эволюция системы «человек в биосфере»? При рассмотрении этого вопроса нельзя не принимать во внимание роль окружающей среды, природного фактора. Действительно, система «человек в биосфере» не может существовать без обмена веществом и энергией с окружающей средой.

Особенно существенное значение имели природный фактор на начальном этапе становление антропосферы (или социосферы - сферы человеческой деятельности, часть преобразованной этой деятельностью биосферы) - при становлении гоминид и в первобытном обществе. Об этом свидетельствует приуроченность древнейших его ископаемых находок и каменных орудий к определенным областям Земли.

Как уже отмечалось, зарождение человека происходило не везде, а лишь в наиболее подходящих условиях, в определенной географической среде. Такой средой была рифтовая зона Восточной Африки, характеризующаяся, с одной стороны, достаточно благоприятными для жизни условиями, а, с другой, - периодическим возникновением критических ситуаций вследствие извержений большого числа имевшихся там вулканов. Последние уничтожали растительность, вызывали массовую миграцию животных и обостряли борьбу за существование. В этих условиях эволюция ускорялась.

Подобный процесс многократно прерывался и начинался снова, вследствие чего генеалогическое древо человека содержит много отмерших ветвей. человек природный биосфера вернадский

В начале своей истории человек был органической частью природы, его деятельность вписывалась в биогеохимические циклы. К концу палеолита он исчерпывает свои пищевые ресурсы, истребляя крупных млекопитающих (мамонтов, шерстистых носорогов, пещерных медведей, торфяных оленей и др.), что приводит к первому экологическому кризису. Численность человечества резко сокращается. От полного исчезновения его спасает изменение экологической ниши, то есть образа жизни. В неолите от собирательства и охоты человек перешел к земледелию и животноводству. С этого момента он выделился из остальной природы и стал активно вмешиваться в биогенные круговороты в биосфере, вовлекая в него вещества, накопленные ранее.

Расширяя земледельческие угодья, наши предки выжигали леса, но вследствие примитивности земледелия такие поля быстро становились непродуктивными. Тогда сжигались новые леса. Сокращение лесных площадей приводило к снижению уровня рек и грунтовых вод. Все это влекло за собой изменения и разрушения целых экосистем: леса сменялись саваннами, саванны и степи - пустынями.

Эпоха Великих географических открытий (открытие Нового света, островов Тихого океана, проникновение европейцев в Африку, Индию, Китай, Центральную Азию) неузнаваемо изменила мир и привела к новому наступлению человечества на дикую природу.

В настоящее время природные экосистемы в связи с увеличением народонаселения, темпов и масштабов производственной деятельности не справляются с антропогенными воздействиями. Сложилась ситуация, при которой дальнейшее развитие производства становится невозможным из-за истощения невосполнимых природных ресурсов (запасов руд, горючих ископаемых). Экологический кризис приобрел планетарный масштаб. Перед человечеством возник целый ряд глобальных экологических проблем: резкие изменения природной среды, разрушение мест обитания привели к угрозе вымирания 2/3 существующих видов; стремительно сокращается площадь уникальных влажных тропических лесов и сибирской тайги, которые образно называют "легкими планеты"; из-за засоления и эрозии теряется плодородие почв; в атмосферу и гидросферу поступает огромное количество отходов производства, накопление которых угрожает жизни большинства видов, в том числе и человека. Стремительно растущая численность человечества становится причиной сокращения биологического разнообразия планеты. Если же иметь в виду проблему выживания человека как вида, то надо понимать специфику и мощь биосферы. История эволюции биосферы насчитывает около 4,1 млрд. лет. Род человеческий не насчитывает и 3 млн. лет. Человек же разумный (Homo sapiens) отмечен пределом не выше 40 тыс. лет. Следовательно, инерционность биосферы выше человеческой как минимум в 100 тысяч раз. Отсюда можно сделать вывод о том, что все прогнозы о якобы существующей возможности вырождения жизни на планете "с помощью" бесхозяйственной деятельности человека или применения им средств массового поражения - несостоятельна. Человек может уничтожить сам себя, но уничтожить жизнь в биосфере - это ему не по силам.

Современное общество пришло к пониманию ограниченных возможностей биосферы. Стало очевидным, что экологически грамотное и рациональное природопользование - единственно возможный путь выживания человечества.

Биосфера включает в себя населенную живыми организмами верхнюю часть земной коры, гидросферу до ее максимальной глубины и тропосферу - нижнюю часть воздушной оболочки нашей планеты. По словам создателя учения о биосфере В. И. Вернадского, с появлением человека начинается новая - «психозойская» - эра, так как он оказывает все возрастающее воздействие на геохимические процессы, создавая во многом новые экологические условия. Эти условия нередко отличаются от тех, по отношению к которым выработался комплекс защитно-компенсаторных реакций, без чего было бы невозможно существование растительного и животного мира в привычных для нас формах.

Научный прогресс и техническая революция ускоряют и усиливают влияние человека на биосферу, иногда вызывая в ней трудно обратимые изменения. В результате комплексы живой природы в виде атмосферного воздуха, водоемов, плодородных почв, лесных массивов, различных классов животных подвергаются разрушительному воздействию многих вредных факторов, особенно 8 местах наибольшей плотности населения в индустриальных районах. При этом натуральные экологические системы замещаются искусственными, упрощенными экосистемами цивилизации, т. е. городами, промышленными предприятиями, сельскохозяйственными угодьями, водохранилищами и т. д.

Вместе с тем могут оказаться как бы выбитыми важные звенья из той цепи, которая обеспечивает поддержание в биосфере уравновешенного динамического состояния.

Чем больше увеличиваются производственно-технические возможности человечества, тем опаснее становятся возникающие одновременно изменения биосферы.