

*XIX читання академіка В.І.Вернадського 12.03. 2009 р.*

*д.б.н., проф. О.О.Протасов, Матеріали доповіді*

## **КОНЦЕПЦИЯ ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА В.И.ВЕРНАДСКОГО**

Биосфера – это область планеты, наиболее богатая, вероятно, максимальной действенной энергией, резко различного характера. В ней господствуют проявления живого вещества и космических сил.

*Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М.: -1987. –339с. (с.29)*

В.И. Вернадский так характеризует общие свойства всех планет: это — тела вращения по форме, которые состоят из концентрических оболочек. Плотность той или иной оболочки (геологической сферы) определяет ее положение: более плотные располагаются ближе к центру планеты. Такие представления относительно строения Земли были приняты геологами уже в начале XIX века. Однако, в 1875 г. австрийский геолог Эдвард Зюсс сделал одно замечание, которое тогда не привлекло широкого внимания ученых:

*«Одно кажется чужеродным на этом большом, состоящем из сфер небесном теле, а именно — органическая жизнь... На поверхности материков можно выделить самостоятельную биосферу».*

*Эдвард Зюсс, 1875 (Цит по Лапо А.В. Следы былых биосфер. М.:Знание. –1987, с.13)*

В 1920-е годы В.И. Вернадский не только вновь ввел термин «биосфера», но и развил понятие о биосфере как об одной из важнейших сфер Земли.

Все геосферы (литосфера, атмосфера, гидросфера) и биосфера находятся в теснейшем взаимодействии, представляют собой элементы единой планетарной системы. При этом биосфера является самой активной земной оболочкой с геохимической точки зрения. Ее особая специфическая роль позволяет рассматривать биосферу как систему, которая обладает следующими свойствами: это открытая система, она автономна и саморегулируема, развивается в пространстве и во времени, активно в период всей истории существования живых организмов на Земле трансформирует вещественные и энергетические свойства литосферы, гидросферы и атмосферы, аккумулирует и трансформирует огромные ресурсы энергии, вещества и информации (Мороз, 1996).

К этому можно добавить и такие характеристики, как присутствие жидкой воды (обводненность), а также широкое развитие низкотемпературных химических реакций, что связано с функционированием биокатализаторов — ферментов (Лапо, 1987).

Следует признать, что существует некая противоречивая двойственность в понятии биосферы.

*«Биосфера представляет собой одну из геологических оболочек земного шара, глобальную систему Земли, в которой геохимические и энергетические превращения определяются суммарной активностью всех живых организмов — живого вещества. Человечество входит в эту систему как составная часть.*

*Биосфера — область жизни, пространство на поверхности земного шара, в котором распространены живые существа.»*

*Шилов И.А. Экология. —М.:Высшая школа. —2000. (с.12-13)*

Очевидно, что живое вещество как совокупность живых организмов не может быть частью чего-то, что представляет для них и среду существования. Будучи слишком сложной системой, биосфера зачастую рассматривается либо как область существования жизни, либо как собственно совокупность всего живого на планете.

Таким образом, не только терминологически (терминов много и пока нет общепринятых), но и концептуально необходимо выделить три основные категории: область Земли так или иначе в своей истории связанную с жизнью как планетарным явлением, область современной жизни, как совокупность ресурсов для биологических процессов и совокупность всех организмов, использующих эти ресурсы и оказывающих воздействие на область своего существования.

### ***Живое вещество в гидросфере***

Биосфера не есть только так называемая область жизни  
*Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М.: -1987. -с. 51.*

С химической точки зрения биосфера состоит из вещества резко различного. С одной стороны в нее входят живые организмы — живое вещество; с другой - косная, лишенная жизни, мертвая материя.

*Вернадский В.И. Живое вещество в химии моря. Петроград.:Научное Химико-Техническое Издательство — 1923. -с.5*

Биосфера как система обладает одним из важных свойств – определенным разнообразием элементов, ее составляющих.

*«Вещество ее [биосферы] состоит из семи глубоко разнородных частей, геологически не случайных. Во-первых, из совокупности живых организмов, живого вещества, рассеянного в мириадах особей, непрерывно умирающих и рождающихся, обладающих колоссальной действенной энергией...»*

*Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М.: -1987. -с. 51.*

Остальные шесть типов вещества биосферы по В.И. Вернадскому - это косное, биогенное, биокосное, вещество, находящееся в радиоактивном распаде, вещество в виде рассеянных атомов и, наконец, вещество космического происхождения. Рассматривая биосферу как систему, следует учитывать, что каждый из типов вещества выполняет свою роль в общем ее функционировании. Даже самое «далекое» от биосферы Земли вещество космического происхождения играет свою роль. В.И. Вернадский полагал, что существует баланс в поступлении космического вещества на поверхность планеты и потерями веществ Землей в космическое пространство.

Косное вещество (земного происхождения) образуется как в пределах биосферы, так и вне ее, например, в процессе вулканической деятельности. Можно сказать, что оно образует некий структурно-функциональный «каркас» биосферы.

Биогенное вещество своим происхождением связано с живыми организмами. Целесообразно его разделить на палеобиогенное и небиогенное вещество.

Биокосное вещество «создается одновременно живыми организмами и косными процессами, представляя динамические равновесные системы тех и других» (Вернадский,

1987, с. 51). Это действительно своеобразные системы со своими свойствами. Наиболее существенное место в биосфере занимают биокосные системы — почва и обитаемая жидкая часть гидросферы, «океаническая и почти вся другая вода биосферы».

Далее он пишет об особенностях живого вещества:

*«...я буду рассматривать организмы только с этой точки зрения и буду называть живым веществом совокупность организмов, сведенных к их весу, к их химическому составу и к их энергии. Понимаемое таким образом живое вещество совершенно сравнимо с другими телами, имеющими значение в химии земной коры — с минералами, горными породами, газами и жидкостями.»*

*В.И.Вернадский. Живое вещество в химии моря, 1923. с.15*

Живое вещество, собственно, и делает биосферу БИОсферой.

Это необходимо подчеркнуть, поскольку существует критика взглядов В.И.Вернадского, связанная именно якобы с его представлениями о существовании "живого вещества" как некоей самостоятельной субстанции (Беклемишев, 1964, Гиляров, 1994). Как писал В. Н. Беклемишев, и с ним, безусловно, следует согласиться, «индивидуальность является одним из основных понятий биологии. «Живое вещество» не существует вне живых существ, то есть живых индивидов.» (с. 92). И далее он отмечает, что «в то же время живое вещество [уже без кавычек, А.П.] Земли образует одно организованное целое, имеющее своё строение и свою жизнедеятельность... Противоречие между индивидуальностью отдельных живых существ и единством живого покрова разрешается в иерархическом строении всего живого».

Имея дело с организмом мы имеем дело с существом, индивидуальность и целостность которого поддерживается функционированием и взаимосвязью более «низких» уровней организации, усложняющиеся ассоциации организмов все более приобретают своеобразные свойства и функции живого вещества. Также как сумма клеток не представляет собой организма, также и сума организмов не представляет собой геомериды (живого покрова Земли по В.Н.Беклемишеву).

В.И. Вернадский отмечал, что по отношению к живому веществу нам непосредственно доступны свойства организма, и только «путем трудной и долгой абстракции мы можем подняться до понимания свойств их совокупности – живой материи. Человек как масштаб явлений бесконечно мал по сравнению с живой материей и легко подходит к свойствам ее элементов – организмов» (1987. С 45). Однако, нам представляется, что проблема не только в масштабном соотношении человека-исследователя и объекта исследования. Живое вещество представляет собой далеко не прямой аналог газового скопления, а определенным образом структурировано, является системой специфических связей между его элементами. В этой системности – основа существования живого вещества. Именно в этой связи необходимо обратить внимание на слова В.И Вернадского (1987, с. 219) «... я буду называть живым веществом совокупность организмов, участвующих в геохимических процессах. Организмы, составляющие совокупность будут являться *элементами живого вещества*» (курсив наш: А.П.). Эта фраза вполне подтверждает то, что В.И.Вернадский вполне принимал, что живое вещество не является простой сумой или «смесью» живых организмов, а системой их со своей структурой и организацией.

Плодотворность идей В.И.Вернадского состоит в том, что на основании только чисто биологических материалов и обобщений вполне можно было придти к пониманию целостности живого вещества, геомериды, витасферы, но вряд ли – к пониманию планетарной роли его, к пониманию биосферных процессов. Введение понятия живого вещества позволило функционально, геохимически сравнивать проявления жизни с другими телами, имеющими значение в биосфере. Это даёт возможность определить наиболее важные функции живого вещества в биосфере.

Основные функции живого вещества в биосфере (по Лапо, 1987, с изменениями и добавлениями)

	Функции	Характеристика процессов
1	Энергетическая	Поглощение солнечной энергии и энергии химических соединений. Передача энергии по пищевым сетям, биохимическая деградация энергии до тепловой
2	Продукционная и деструкционная	Биосинтез органических веществ, накопление биомассы. Механическая и биохимическая деструкция, минерализация органического вещества, вовлечение веществ в биотические круговороты.
3	Концентрационная	Избирательное накопление в ходе жизнедеятельности определенных химических элементов и веществ. Накопление органического и неорганического вещества в специфических сгущениях.
4	Трансформационная	Биогенная трансформация среды, ландшафта, биотопа, выделение биогенного вещества, поглощение веществ Преобразование физико-химических параметров среды
5	Транспортная	Перенос веществ в пространстве во всех направлениях, в частности – против силы тяжести.
6	Диверсификационная	Поддержание необходимого разнообразия в биосфере за счет специфических разностей живого вещества
7	Эволюционная	Эволюция, развитие биосферы как целостной системы
8	Информационная	Сохранение и передача генетической информации. Переработка потоков информации в процессе разнообразных взаимодействий между организмами, их ассоциациями и со средой

Энергетическая функция живого вещества может быть подразделена на внешний и внутренний для биосферы аспекты. Внешний (то, что В.И. Вернадский называл связью биосферы с космосом) — получение энергии от внешнего источника – Солнца. Внешним источником могут быть и химические соединения, как это происходит в экосистемах глубоководных океанических рифтовых зон и некоторых других водных экосистемах. Однако, в масштабах всей биосферы и гидробиосферы, безусловно, солнце представляет собой наиболее важный источник энергии.

Следует отметить характерную специализацию живого вещества в этой функции: хлорофиллсодержащие растения и некоторые бактерии, обладающие другими пигментами могут использовать энергию солнечного излучения, а трансформацию энергии химических связей некоторых неорганических веществ могут осуществлять только биохимически специализированные микроорганизмы.

Внутренняя для биосферы энергетическая функция живого вещества определяется процессами поддержания потоков энергии как в отдельных экосистемах, так и между экосистемами. Здесь первостепенное значение имеют трофические связи, которые определяются разнородностью живого вещества, функциональной дифференциацией продуцентов, консументов и редуцентов. То есть существует как полифункциональность, так и строгая специализация функций, что обуславливает формирование функциональных ассоциаций и комплементарность членов этих ассоциаций.

В биосфере благодаря второй функции живого вещества происходит постоянное продуцирование органических веществ и их деструкция. Минерализация органического вещества обеспечивает циклические процессы, возвращения минеральных биогенных

веществ продуцентам для синтеза новых органических веществ. Живые организмы очень активно участвуют в трансформации, разрушении неорганических веществ.

Многие водные организмы формируют свои скелеты в виде минеральных образований. У некоторых моллюсков раковины включают минералы арагонит и кальцит, радула инкрустирована кристаллами гётита — гидрата окиси железа. Как отмечал А.П.Виноградов (1989) с развитием органического мира в скелетные образования включались новые соединения. Опорные элементы из  $\text{SiO}_2$  сохранились лишь до типа губок. Карбонатные скелеты встречаются до моллюсков, скелеты с фосфатами известны у плеченогих *Lingula*, причем произошло разделение на две ветви – фосфаты+хитин и фосфаты+другие белковые соединения. Первая ветвь закончилась на членистоногих, а вторая, начиная с плеченогих в виде соединений даллит+белок оссеин стала опорной тканью рыб, высших животных и человека. Именно благодаря концентрационной роли живого вещества в течение целых геологических эпох происходило накопление известняков, мела и других минеральных веществ. Концентрационная деятельность в настоящее время имеет и негативные аспекты для биосферы. Это связано с накоплением в живых организмах токсикантов антропогенного характера, радионуклидов. Водные организмы концентрируют многие химические элементы, особенно тяжелые металлы – Mo, Ag, Cd, Sb, W, Hg, Pb и другие иногда на 3-5 порядков более, чем в окружающей среде (Vinogradov, 1953).

Масштабы средообразующей функции (Трансформационная функция) живого вещества очень широки: от локального изменения рН среды, концентрации растворенных в воде газов до глобального изменения состава атмосферы Земли при появлении фотосинтезирующих растений. Весь ход эволюции биосферы демонстрирует увеличение «агрессивности» живого вещества по отношению к среде. Принцип «давления жизни» (Вернадский, 1987) определяет максимальную заполненность среды живым веществом, при этом последнее не только приспосабливается к условиям, но и активно их изменяет.

Транспортная функция имеет важное значение в глобальных круговоротах веществ в биосфере. Перемещение неживого вещества в пространстве в основном подчиняется законам тяготения. Этим, например, определяется поверхностный сток воды, растворенных и взвешенных в ней веществ, седиментация взвесей на дно водоемов.

В то же время, транспирация зеленых наземных растений в значительной мере определяет перемещение влаги вглубь континентов, то есть живое вещество замыкает цикл оборота вод. В.И. Вернадский полагал, что перенос веществ на сушу из моря за счет питания птиц гидробионтами сопоставим с массой химических элементов, которые реки в растворах и взвесах переносят с суши в море. Колоссальные количества организмов океанического планктона, совершая суточные миграции, осуществляют вещественно-энергетические связи между слоями океана.

Современная биосфера представляет собой действительно «сферу», то есть охватывает всю планету. Однако концентрация живого вещества в ней очень неравномерна. Экосфера, по словам В.Д. Федерова и Т.Г. Гильманова (1980) представляет собой скорее кружевную ткань, замысловатые узоры которой отражают все многообразие условий обитания живых организмов. Особенностью распространения живого вещества в гидросфере является заполненность ее (с различной, правда, концентрацией) во всех трех измерениях, от полюса до полюса и от поверхности вод до самых больших глубин и с проникновением в толщи донных отложений.

Как указывал В.И.Вернадский (1987), вещество биосферы состоит из «глубоко разнородных частей». Эта разнородность, разнообразие элементов является предпосылкой формирования иерархической структуры различных подсистем и способствует устойчивости всей системы биосферы.

Одной из характерных черт биосферы является то, что достаточно ограниченное количество основных функций выполняет колоссальное количество видовых и других

«разностей» (термин В.И.Вернадского) живого вещества. Даже если представить себе биосферу, базирующуюся не на основе разнообразного видового живого вещества (не веерная, а поступательная эволюция), то неоднородности такого одновидового живого вещества должны были бы существовать в связи с абсолютно неизбежной гетерогенностью, мозаичностью среды. Диверсикационная функция живого вещества является одной из важнейших, поскольку именно за счет высокого разнообразия в реальных условиях каждая из функций живого вещества проявляется индивидуально, со своими особенностями, некоторыми отклонениями от средней величины, что является одной из основ надежности всей системы биосферы.

Живое вещество – единственный компонент биосферы, который имеет способность к развитию (именно развитию, а не поступательному изменению) и, эволюционируя, увеличивает разнообразие своих элементов. Эволюционная функция живого вещества также является одной из важнейших. Именно благодаря ей происходит усложнение связей в биосфере, изменяются как адаптивные свойства всего живого, так и характер и степень влияния его на среду. Существует определенное противоречие между этим положением и тем, что «к живому веществу неприменимы дарвиновские понятия «наследственности», «борьбы за существование» и «естественного отбора» (Кафанов, 2005). Однако, эволюция должна рассматриваться как многоплановый процесс, в котором вполне действует общесистемный закон эмерджентности, согласно которому не следует переносить закономерности эволюционных процессов на уровне популяций и видов на уровень всей совокупности живых организмов биосферы и гидросферы. С кем или с чем «должна бороться за существование» геомерида? Развертывание жизни во времени приводит к возрастанию многообразия её проявлений, элементов биотических систем, усложнению связей между ними. Не только за счет избирательного существования «наиболее приспособленных» и, соответственно, элиминации «менее», но и за счет кооперации, положительных взаимодействий качественно изменяется живое вещество биосферы при количественном увеличении многообразия. Биосфера эволюционирует не только за счет элективных, но и за счет аддитивных процессов.

Информационная функция живого вещества чрезвычайно сложна и еще далеко не ясна. Генетическая информация поддерживает в относительно стабильном состоянии не только существование отдельных видов организмов, существует гипотеза (Голубец, 1986) что функцию сохранения информации в надорганизменных системах выполняет «генопласт» - информационная совокупность генотипов и генофондов всех особей и популяций, входящих в эту надорганизменную систему. Информационная функция живого вещества взаимодействует с диверсикационной, «отвечая» за консервативные элементы систем, в то время, как вторая – за новаторские, изменчивые.

Живое вещество неоднородно в пространственно-временном и структурно-функциональном аспектах. Отмечая это, В.И. Вернадский вел понятия биологических разностей и сгущений живого вещества.

### ***Сгущения живого вещества в гидросфере***

Я ввожу новое понятие сгущение живого вещества и не беру старое понятие биоценоза, так как в основу нашего рассмотрения жизни мы берем такие данные как массу, состав и энергию живых организмов.

*Вернадский В.И. Живое вещество. М.: Наука. –1978.- с.68*

Разнообразное по характеру, своим свойствам живое вещество биосферы распределено далеко не равномерно. Эта неоднородность — еще один уровень разнообразия живого вещества — определяется как внутренними (биотическими) факторами, так и внешними факторами среды. Очевидно, что большее количество живого вещества (сгущение) его там, где среда оказывает меньшее сопротивление давлению

жизни или же комплекс условий, ресурсов более благоприятен для развития организмов. Разрежения же живого вещества отражают результат сильного давления среды, относительную скудность ресурсов. В силу различного сочетания факторов среды концентрация биомассы живых организмов на нашей планете распределена очень неравномерно.

Представляется, что В.И. Вернадский прав лишь отчасти, полагая, что наиболее важной характеристикой живого вещества является его масса, то есть, что сгущение от разрежения отличается только по характеристике массы. В основе определения сгущения должны быть как характеристики массы, так и скорости ее возобновления. То есть, статические характеристики должны быть дополнены динамическими. Первые более очевидны: «сгущения и разрежения в общем совпадают с рамками экологических растительных областей, хотя в сгущения и разрежения входят все организмы» (Вернадский, 1978, с.69)..

Здесь, видимо, скрыто основное различие в понятиях вещества биосферы: если статические сгущения могут образовывать все виды вещества биосферы, то динамические – только живое вещество. И это связано с одним из фундаментальных свойств живого вещества – его способностью к самовоспроизведению.

Как и при любом другом взгляде на биосферу, в вопросе о сгущениях и разрежениях живого вещества ключевое значение имеет масштабность подходов и оценок. Вполне возможно все живое вещество биосферы рассматривать как глобальное сгущение на поверхности планеты.

*«Биосфера представляет собой довольно узкий пограничный слой между двумя губительными потоками [имеется в виду внешнее космическое воздействие и факторы литосферы, А.П.], толщина его около 40 км, или 0,5% радиуса Земли. Причем, основная биомасса сосредоточена в самом поверхностном биологически активном слое толщиной всего около 100 м, или 0,001% радиуса Земли. Если сравнить Землю с яблоком, то биосфера – это кожица на его поверхности (0,1 мм), а биологически активный слой [то есть, собственно зона сгущения живого вещества, А.П.] – тончайшая пленка (30 мкм), которую можно различить лишь с помощью микроскопа.»*

*Айзатуллин Т.А., Лебедев В.Л., Хайлов К.М. Океан. Активные поверхности и жизнь. Ленинград: Гидрометеиздат, -1979. –с.29*

Следует отметить, что В.И. Вернадский рассматривал сгущения также в виде пленок и более или менее локальных сгущений. В качестве такой пленки, правда, отмечая ее мощность в несколько сот метров, В.И. Вернадский рассматривал так называемое «планктонное сгущение», то есть сгущение пелагических организмов в зоне фотосинтеза.

Кроме того, В.И. Вернадский выделял рифовые и саргассовые сгущения.

Одним из важнейших выводов В.И. Вернадского о сгущениях живого вещества есть вывод о том, что «их распределение на земной поверхности совершенно закономерно и количество типов их ограничено» (1978, с.68). Говоря о типизации сгущений живого вещества, можно привести следующий пример. Во времена Вернадского ничего не было известно о глубоководных оазисных гидротермальных экосистемах рифтовых зон. Они некоторым образом близки к типу рифовых сгущений, поскольку в основе всех трофо-энергетических взаимодействий лежит симбиотическая связь между хозяевами (коралловые полипы или погонофоры, моллюски, ракообразные) и с фототрофными или хемотрофными симбионтами. Таким образом, нельзя рассматривать сгущения как некую механическую концентрацию жизни.

Здесь мы подходим к важному для нас вопросу о взаимосвязи биологического и геохимического подходов к живому веществу. В.И. Вернадский в первую очередь видел «в форме этих биологических явлений могучее перемещение химических элементов биосферы» (выделение наше, А.П.). В этом же аспекте рассматривалось и применение

понятия живого вещества. Именно «геохимичность» этого понятия позволило Вернадскому с одними биосферными мерками подходить и к минералам, и к живому.

*«В виде живого вещества мы изучаем не биологический процесс, а геохимический, и сводим его к весу, составу и энергии.»*

*Совокупность организмов, которую мы берем в форме живой материи для изучения геохимических проблем, превышает ту совокупность организмов, которую бы принял для своих целей биолог.»*

*Вернадский В.И. Живое вещество. М.: Наука. –1978.- с.263.*

Идея глобальной роли живого присутствует не только в работах В.И.Вернадского. Один из создателей математической экологии Альфред Лотка указывал на существование систем организмов, в глобальном масштабе представляющих собой единое целое.

*«Тела организмов, относящихся ко всем этим видам, вместе с определенными неорганическими структурами, составляют огромный единый всемирный преобразователь. Полезно приучиться представлять себе этот преобразователь как одно громадное целое, одну великую империю»*

*Lotka A., 1925.(Цит. по Элтон Ч. Экология нашествий животных и растений. М.:Иностранная литература. 1960. 230 с.(с.162)*

Для случаев симбиоза, паразитизма, то есть очень сильной связи организмов В.И. Вернадский вполне справедливо с геохимической точки зрения вводит понятие органических смесей. С точки зрения биологической совершенно очевидно, что такого рода комплексы организмов далеки от простой механической «смеси» и представляют собой сложные системы взаимодействий. Консорции безусловно может рассматриваться как один из вариантов сгущения живого вещества. Вернадский не знал этого понятия. Однако это один из важнейших элементов биоценозов.

Строго говоря, выделяя организм как элемент живого вещества, В.И. Вернадский больше склоняется к биологической сути живого вещества, ибо геохимия скорее имеет дело с «органическими смесями» - разнородным живым веществом в некотором участке биосферы.

Основные, на наш взгляд, положения критики (Беклемишев, 1964; Гиляров, 1994) можно свести к следующему:

-Вернадский оставался равнодушным к краеугольной идее представлений Дарвина и Уоллеса, а именно к идее естественного отбора как возможного механизма изменения видов

-Его мало волновали вопросы разнообразия фауны и флоры, хотя невозможно представить натуралиста, который бы оставался к ним равнодушным

-Достижения собственно биологии его не интересовали. Подход его к биологии был подходом геолога, интересующегося глобальными проблемами

-Им постулировалась континуальность живого вещества, противоречащая представлениям о дискретной природе организмов.

Легко видеть, что все эти положения связаны между собой: континуальное живое вещество не обладает разнообразием, необходимым для отбора, а отвергать это - значит не принимать основные положения биологической науки, сложившиеся во времена Вернадского. В это связи можно лишь обратиться к выше процитированному фрагменту из работы В.И. Вернадского (1978, с.273-274). Он специально подчеркивал, что дискретность, раздробленность живого вещества – одно из существеннейших его свойств. Вернадский действительно не был биологом, однако, именно биогеохимический подход заставил биологов совершенно по-новому взглянуть на роль живых организмов на Земле. При всей исключительной важности теории естественного отбора Дарвина-Уоллеса, не только для биологии, а в целом для формирования современного мировоззрения, вряд ли она давала основания для такого масштабного, планетарного взгляда на значение



жизненных процессов. Что до разнообразия, то все более точное и всеобъемлющее описание разнообразия проявлений жизни, в том числе и учет многообразия видов наполняется новым смыслом, если оно рассматривается в диалектическом единстве дискретности-континуальности различных проявлений жизни от организма до живого вещества биосферы.