**Взаимодействие живых существ с внешней средой**

На основе наблюдений природных явлений представление о том, что живые существа взаимодействует с внешней средой и влияет на ее изменение, возникло давно. В начале 17 века зачатки представлений о биосфере мы встречаем в трудах голландских ученых Б. Варениуса (1629- 1695) и Х. Гюйгенса, а также у знаменитого французского журналиста Ж. Бюффона (17071788) . Спустя некоторое время, французский журналист Ж. Кювье (1769- 1832) заметил, что живые организмы могут существовать только путем обмена веществ с внешней средой. Другие исследователи - французские химики Ж. Б. Дюма (1800- 1884) , Ж. Бусенго (1802- 1887) , немецкий химик Ю. Либих (1803- 1873) выяснили значение зеленых растений в газовом обмене земного шара и роль почвенных растворов в питании растений.

Многие ученые изучили взаимоотношение организмов со средой их обитания и гибели, что непосредственно предшествовало нашему современному пониманию биосферы. Ж. Б. Ламарк в своей книге "Гидрогеология" посвятил целую главу влиянию живых организмов на земную поверхность. Он писал: "... в природе существует особая сила, могущественная и непрерывно действующая, которая обладает способностью образовывать сочетания, умножать их, разнообразить их... влияние живых организмов на вещества, находящиеся на поверхности земного шара и образующие его внешнюю кору, весьма значительно, потому что эти существа, бесконечно разнообразные и многочисленные, с непрерывно меняющимися поколениями, покрывают своими постепенно накапливающимися и все время отлагающимися остатками все участки поверхности земного шара".

Из этих высказываний следует правильная оценка огромной геологической роли организмов и продуктов их разложения. Выдающийся натуралист и географ А. Гумбольд (1769- 1858) в своем сочинении "Космос" дал синтез знаний того времени о Земле и Космосе и на основании этого развил идею о взаимосвязи всех природных процессов и явлений.

Существование биосферы Земли как определенной природной системы выражается в первую очередь в круговороте энергии и веществ при участии всех живых организмов. Идея этого круговорота была изложена в книге немецкого натуралиста Я. Молешотта. А предложенное в 80-ых годах XIX века, подразделение организмов по способам питания на три группы: автотрофные, гетеротрофные и миксотрофные, немецким физиологом В. Пфеффером (1845- 1920) , было крупным научным обобщением, способствующим пониманию основных процессов обмена веществ в биосфере. Начало учения о биосфере обычно связывают с именем знаменитого французского натуралиста Ж. Б. Ламарка (17441829) , который предложил термин "БИОЛОГИЯ". Определение же "БИОСФЕРА" впервые было введено австрийским геологом Э. Зюссом в 1875 году, в его работе по геологии Альп. Однако подробного освещения роли биосферы у Зюсса нет. Значительно более широкое представление о биосфере мы встречаем у В. И. Вернадского (1863- 1945) .

В. И. Вернадский - один из величайших ученых, основатель геохимии, биохимии, радиогеологии и создатель научной школы. В. И. Вернадский был тонким ценителем факторов, ученым, крайне требовательным к тому, чтобы естественнонаучные гипотезы отражали объективную реальность материального мира, закономерности, связанные с физико-химическими, геологическими, биохимическими и иными материальными процессами. Его концепции всегда были отточены громадным опытом естественнонаучной, профессиональной работы.

Факты о биосфере накапливались постепенно в связи с развитием преимущественно биологических наук: ботаники, географии, почвоведения. В дальнейшем углубленное представление о закономерных связях животными, растениями и минералами было развито В. В. Докучаевым. В 1899 году он писал: "Изучались главным образом отдельные тела, минералы, горные породы, растения и животные, - и явления, отдельные стихии - огонь (вулканизм) , вода, земля, воздух, в чем, повторяем, наука и достигла удивительных результатов, но не их соотношения... А между тем именно эти соотношения, эти закономерные воздействия и составляют сущность познания естества, лучшую и высшую прелесть естествознания".

Так что такое биосфера? Каковы ее особенности и закономерности существования? Глубоко актуальны обобщения Вернадского о биосфере области существования жизни, живых организмов на Земле как единого образования. Иногда в его работах встречаются разночтения и противоречия, но в целом они образуют грандиозную упорядоченную структуру, своеобразное единство - учение о биосфере. Первыми услышали начала учения о биосфере студенты Сорбонны, которым Вернадский читал лекции по геохимии в 1932-24 годах. Идеи Вернадского о живом веществе и биосфере быстро нашли отклик, но лишь в узком кругу специалистов. Общественный резонанс опоздал на полвека - случай, не характерный для нашего научно-технического века.

"Среди огромной геологической литературы отсутствует связанный очерк биосферы, рассматриваемой как единое целое, как закономерное проявление механизма планеты, ее верхней области - земной коры". (В. И. Вернадский) Вернадский стал первым исследовать жизнь как единое целое, как геологически своеобразное живое вещество, характеризующееся весом, химическим составом, энергией и геохимической активностью. Вернадский подчеркивал, что за геологическую историю организмы, по-видимому, осваивали новые области планеты, приспосабливаясь к многообразным природным условиям, участвуя в их изменении. Он первым из ученых понял, что мы всецело принадлежим биосфере - и телом, и духовной жизнью, прошлым и будущим, став органом ее самопознания и преобразования.

Шаг за шагом исследуя геохимические и биогеохимические процессы, Вернадский подходит к коренным проблемам энергетики и термодинамики взаимодействия живого и костного вещества планеты и далее, углубляясь в биологическую роль человечества, сознания, трудовой деятельности, обращается к естественно - историческим закономерностям социально - экономического развития общества.

Вернадский рассматривал биосферу как особое геологическое тело, строение и функции которого определяются особенностями Земли и Космоса. А живые организмы, популяции, виды и все живое вещество - это формы, уровни организации биосферы.

В 1923 году Вернадский в своих лекциях по геохимии, прочитанных в Париже, впервые указал на явление дисимметрии нашей планеты на примере "подвижной части земной коры" - астеносферы в районе Тихого океана: " Существование дисимметрии (не сплошных оболочек) указывает, что их происхождение тесно связано с геологическими явлениями в истории нашей планеты, имеющих планетарный характер. Оно отражается коренным образом на всех явлениях, имеющих место на Земле, и на всех исканиях, с Землей связанных" (В. И. Вернадский) . Вернадский впервые получил количественный показатель, подтверждающий дисимметрию планеты и указал на возможность нахождения "дисимметричных явлений" даже в Космосе.

Он так же отмечал, что особую роль в биосфере играют биологические круговороты, где важнейшим процессом является фотосинтез, осуществляемый растительностью планеты, которая оказывает влияние на все компоненты природного комплекса биосферы - атмосферу, гидросферу, почву, животный мир. Велика роль растений в жизни человеческого общества.

Они создают необходимую среду существования и снабжают ее различными веществами. Перенос вещества и энергии осуществляется затем посредством пищевых цепей.

К своеобразной разновидности круговоротов в биосфере относятся ее ритмические изменения. Ритмикой называется повторяемость во времени комплекса процессов, которые каждый раз развиваются в одном направлении. При этом различают две ее формы: периодическую - это ритмы одинаковой длительности (время оборота Земли вокруг оси) и циклическую ритмы переменной длительности. Периодичность в биосфере проявляется во многих процессах: тектонических, осадконакоплении, климатических, биологических и многих других. Ритмы бывают разной продолжительности: геологические, вековые, внутривековые, годовые, суточные и т.д.

Ритмичность - это форма своеобразной пульсации биосферы как целостной системы, причем ритмы, как и круговороты веществ, замкнуты в себе. Знание и учет ритмических явлений необходимы при рациональном природопользовании и охране естественных ресурсов нашей планеты.

Развивая учение о биосфере, Вернадский пришел к следующим выводам: "Биогенная миграция химических элементов в биосфере стремится к максимальному своему проявлению". Вовлекая неорганическое вещество в "вихрь жизни", в биологический круговорот, жизнь способна со временем проникать в ранее недоступные ей области планеты и увеличивать свою геологическую активность.

Вернадский рассматривал биосферу как область жизни, основа которой - взаимодействие живого и костного вещества. Он писал: "Живые организмы являются функцией биосферы и теснейшим образом материально и энергетически с ней связаны, являются огромной геологической силой, ее определяющей".

Взаимодействие живого и костного вещества характеризуется, прежде всего, тем, что часть энергии костного вещества усваивается, ассимилируется живым веществом. Эта новая геологическая сила изменяет организацию поверхности Земли. Количество накопленной потенциальной энергии увеличивается. Живое вещество становится, таким образом, регулятором действительной энергии биосферы.

В биосфере виды и роды растительных и животных организмов взаимосвязаны, продолжительность средней жизни есть производное отбора, которое оптимально гарантирует выживание и компенсирует потомство.

Величина необходимой поглощаемой энергии у автотрофных и гетеротрофных организмов лимитируется этой основной закономерностью эволюционного процесса. "... В земной коре в результате жизни и всех ее проявлений происходит увеличение действительной энергии" (В. И. Вернадский) .

"... Это увеличение активной энергии сказывается хотя бы в увеличении сознательности и в росте влияния в биосфере в геохимических процессах единого комплекса жизни. Оно создание, медленно шедшее в геологическом времени, такой геологической силы, какой является характерное для нашей психозойской эры цивилизованное человечество, ясно это показывает" (В. И. Вернадский) .

"... Организмы представляют живое вещество, т.е. совокупность всех живых организмов, в данный момент существующих, численно выраженное в элементарном химическом составе, в весе, в энергии. Оно связано с окружающей средой биогенным током атомов: своим дыханием, питанием и размножением" (В. И. Вернадский) . Самая существенная особенность биосферы - это биогенная миграция атомов химических элементов вызываемых лучистой энергией Солнца и проявляющихся в процессе обмена веществ, росте и размножении организмов. Эта биогенная миграция атомов подчиняется двум биогеохимическим процессам:

1. Стремится к максимальному явлению: возникает "всюдность" жизни.

2. Приводит к выживанию организмов, увеличивающих биогенную миграцию атомов.

"Эволюция видов, приводящая к созданию форм, устойчивых в биосфере, должна идти в направлении, увеличивающем проявление биогенной миграции атомов в биосфере" (В. И. Вернадский) . Это биохимический принцип Вернадского утверждает высокую приспосабливаемость живого вещества, пластичность, изменчивость во времени.

В свих работах Вернадский не ограничился общим описанием биосферы и выяснением ее общих закономерностей. Проведя детальные исследования и выразив в формулах и цифрах активность живого существа, а так же проследив судьбу некоторых химических элементов в биосфере, например, общая масса живого вещества на Земле была подсчитана им в 1927 году, он представил приближенную величину порядка 10г., или же 10т.. Вернадский писал: "Живое вещество по весу составляет ничтожную часть планеты. По-видимому, это наблюдается в течение всего геологического времени, т.е. геологически вечно.

Оно сосредоточено в тонкой, более или менее сплошной пленке на поверхности суши в тропосфере - в полях и лесах - и проникает весь океан.

Количество его исчисляется долями, не превышающими десятых долей процента биосферы по весу, порядка близкого к 0,25%. На суше оно идет в больших скоплениях на глубину в среднем, вероятно, меньше 3 км. Вне биосферы ее нет". Однако эта величина оказалась завышенной. С тех пор разные исследователи производили свои оценки биомассы на Земле, которые приводили к разным величинам.

Научное и практическое значение Вернадского как основателя учения о биосфере состоит в том, что он впервые глубоко обосновал единство человека и биосферы.

Согласно современным представлениям, биосфера - это 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 верхние горизонты литосферы. Продукты жизнедеятельности живых существ относятся к весьма подвижным веществам, которые перемещаются в пространстве далеко за пределы обитания организмов. Поэтому естественно, что распределение живых организмов более ограничено в пространстве, чем вся биосфера в целом.

Возникновение жизни и биосферы представляют собой проблему современного естествознания. Постепенное развитие живого вещества в пределах биосферы, к переходу ее в ноосферу (от греческого "ноос" - разум) . Под ноосферой понимают сферу взаимодействия природы и общества.

Ноосфера ("ноос" - по-гречески означает разум, дух.) - новое эмоциональное состояние биосферы, при котором разумная деятельность человека становится решающим фактором ее развития. Для ноосферы характерно взаимодействие человека и природы: связь законов природы с законами мышления и социально-экономическими законами.

Иногда можно услышать мнение, будто бы введенное Вернадским понятие ноосферы не содержит в себе чего-либо нового и исчерпывается учение о географической среде обитания человечества. Однако вряд ли справедливо подобное отождествление. Категории "географическая среда" и "ноосфера" относятся не к совпадающим вещам, не перекрываются по смыслу.

Географическая среда - та оболочка Земли, которая воздействует на условия жизни, производства, культуры, быта людей. Ноосфера - оболочка Земли на которую воздействуют производство, культура, быт людей; сюда относятся и бывшие погребенные слои Земли, изменившиеся под влиянием прошлых антропогенных воздействий, не включенные в нынешнюю географическую среду.

Ноосфера отражает планетарное воздействие общественного производства на верхние оболочки Земли; не все эти изменения входят непосредственно в географическую среду. Разрушение озонового слоя органическими растворителями и хладагентами уже идет, по элементом географической среды еще не стало, поскольку пока не влияет на производство, культуру, формы общения людей. Это - факт ноосферы, а не географической среды.

Ноосфера, по Вернадскому, требует качественно иного подхода: глобального управления планетарными процессами по единой разумной воле.

Этот путь ведет к идеям социалистического планового общества без частной собственности, без войн.

Ноосфера сформировалась на Земле в результате воздействия или отражения божественного разума, духа. Примерно так понимал ноосферу Тейлор де Шарден, но не так - Вернадский. Вот что он написал, обосновывая зарождение и появление понятия ноосферы: "Впервые в истории человечества интересы народных масс - всех и каждого - и свободной мысли личности определяют жизнь человечества, являются мерилом его представлений о справедливости. Человечество, взятое в целом, становится мощной геологической силой. И перед ним, перед его мыслью и трудом становится вопрос о перестройке биосферы в интересах свободного мыслящего человечества как единого целого.

Это новое состояние биосферы, к которому мы, не замечая этого, приближаемся, и есть "ноосфера".

В наши дни особую актуальность приобретает учение Вернадского о переходе биосферы в ноосферу, что может послужить основой фундаментальных исследований экологических проблем. С гениальной прозорливостью Вернадский предвидел научно-техническую революцию ХХ века со всеми ее последствиями для биосферы. Именно в познании закономерностей развития биосферы и лежит ключ к разумному природопользованию.

Прежде чем вплотную заняться изучением геохимии биосферы, Вернадский еще в 1913 году совершенно определенно, кратко, чрезвычайно интересно и содержательно охарактеризовал геохимическую деятельность человечества. Он писал: "В последние века появился новый фактор, который увеличивает количество свободных химических элементов, преимущественно газов и металлов, на земной поверхности. Фактором этим является деятельность человека".

Продолжая деятельность живого вещества, человек осуществляет такие химические реакции, которых не было раньше на Земле. Выделяется в чистом виде железо, олово, свинец, алюминий, никель и многие другие химические элементы.

Количество добываемых и выплавляемых человеком металлов достигает колоссальных размеров и возрастает с каждым годом. Еще более значительна добыча горючих полезных ископаемых.

При горении каменного угля и другого топлива идет образование углерода, азота и других продуктов. Это побочные, бессознательно осуществляемые процессы. К числу их относится и развитие некоторых видов микроорганизмов, сопровождающие деятельность человека.

"Еще большее влияние оказывает человек полным изменением лика Земли, которая производится им во все больших и больших размерах по мере развития культуры и распространения влияния культурного человечества.

Земная поверхность превращается в города и культурную землю и резко меняет свои химические свойства.

Изменяя характер химических процессов и химических продуктов, человек совершает работу космического характера. Она является с каждым годом все более значительным фактором в минеральных процессах земной коры и мало- помалу меняет их направление" (В. И. Вернадский) .

Вернадский настойчиво подчеркивал связь планетных и космических процессов. Он писал: "В нашем столетии биосфера получает совершенно новое понимание. Она выявляется как планетарное явление космического характера. Человечество как живое вещество неразделимо связанно с материально-энергетическими процессами определенной геологической оболочки Земли - с ее биосферой. Оно не может физически быть от нее независимым ни на одну минуту". Здесь очевидно стремление научной мысли найти единство естественно-природных и социально-исторических процессов, увидеть и проанализировать ход воздействия. В этих целях Вернадский выделил так же особый этап в развитии биосферы, связанной с социальной деятельностью человека.

Вернадский сумел увидеть то, что давно было у всех перед глазами, объединил, казалось бы, несоединимое. В том и заключается великая простота и неожиданность научных открытий. Ученый стал исследовать геологическую деятельность человека в ее сходстве и различиях с другими природными геологическими силами. Геологическая роль человека недооценивалась учеными. Вернадский выявил некоторые геохимические и обще геологические закономерности деятельности человека на планете. Он совершенно справедливо связывал геологическую мощь человечества с техническим и промышленным прогрессом: "Вся история техники показывает нам, как постепенно человек научился видеть источник силы в природных предметах, казавшихся ему мертвыми, инертными, ненужными" (В. И. Вернадский) . В 1938 году Вернадский писал: "Мы присутствуем и жизненно участвуем в создании в биосфере нового геологического фактора, не бывалого в ней по мощности...

... Создание ноосферы из биосферы есть природные явления, более глубокое и мощное в своей основе, чем человеческая история... ".

Нет сомнения, что противоречия между технократическим экологическим подходом человека к Земле и биосфере и конструктивным биосферным подходом будет разрешено в пользу последнего, ибо оно основано на прочной теоретической базе, опирающейся на факты науки, которые Вернадский называл эмпирическими обобщениями. Оказавшись вместе с мыслителем на такой высоте, мы обязаны совершенно иначе относиться к природе: не бороться с ней, как это было в недавнем прошлом, не умиляться и не идеализировать "добродетельное" доцивилизованное равновесие человека с природой, а последовательно улучшать свои взаимоотношения вместе с нею, способствовать совершенствованию механизма этой гигантской машины.

Вернадский рассматривал биосферу как одну из геосфер, как геологическую оболочку, а не так, как это упрощенно понимают некоторые даже видные ученые - лишь как живую пленку планеты, то есть "свободное" от геологического прошлого и физической среды собрание живых организмов.

Важно понять и представлять нерасторжимую сопряженность живого вещества, как выражался Вернадский, со всеми вещественными структурами Земли.

Твердая оболочка планеты и сейчас, и всегда была связана с биосферой.

Совершенно неверно ее разделение на несколько биосфер, она всегда была единой потому, что биосферный процесс на Земле никогда не прерывался.

Нельзя отходить от геологического понимания биосферы и соответственно геологического значения человеческого разума. Это уже совершенно новое понимание управляющей планетарной роли человечества.

Человек - вершина космической эволюции: "С появлением на нашей планете одаренного разумом живого существа планета переходит в новую стадию своей истории. Биосфера переходит в ноосферу".

Труд человека, то есть основная форма его жизнедеятельности, есть в первую очередь взаимодействие его с природой. Человек проявляет эту свою способность не столько в качестве источника энергии или массы, сколько в виде специфического регулятора, возбуждающего действие одной силы природы против другой. Именно здесь возникает и проявляется "хитрость разума".

Особенно ярко и вдохновенно писал Вернадский о воздействии человеческой деятельности на природу в работе "Несколько слов о ноосфере", созданной в 1943 году: "Лик планеты - биосферы химически резко меняется человеком сознательно и главным образом бессознательно. Меняются человеком физически и химически воздушная оболочка суши, все ее природные воды.

В результате роста человеческой культуры ХХ веке все более резко стали меняться (химически и биологически) прибрежные моря и части океана...

Сверх того человеком создаются новые виды и расы животных и растений.

Вернадский подчеркивал: " Научная мысль человечества работает только в биосфере и в ходе своего проявления в конце концов превращает ее в ноосферу, геологически охватывает ее разумом.

Ноосфера есть новое геологическое явление на нашей планете. В ней впервые человек становится крупнейшей геологической силой. Он может и должен перестраивать своим трудом и мыслью область своей жизни, перестраивать коренным образом по сравнению с тем, что было раньше.

Ноосфера последнее из многих состояний эволюции биосферы в геологической истории состояние наших дней".

В действительности существует лишь одна последовательность: биосфера-ноосфера, а механизмы, пути в космических, глобальных и региональных масштабах могут быть многочисленные и самые разнообразные.

Сегодня преобразование биосферы в промышленных, аграрных и других целях осуществляется различно и не только в результате технического вмешательства человека. Например, все возрастающее число заповедных зон Земли есть важный элемент современного периода превращения биосферы в ноосферу. Вернадский сформулировал и изложил его лишь в самой первоначальной форме.

Учение о ноосфере намечает пути использования и развития природных сил в интересах человека, роста производительности общественного производства, рационального природопользования, сохранения и развития здоровья населения. Таким образом, интересы человечества легли в основу концепции Вернадского.

Классические научные представления Вернадского и их дальнейшее развитие в современном естествознании со всей ясностью указывают, что человечество становится все более мощной геологической силой, кардинальным образом преобразующей биосферу, поверхность планеты околоземное космическое пространство. Но тем самым человечество берет на себя ответственность за продолжение и регулирование многих важнейших биосферных процессов и механизмов.

На сегодняшний день деятельность человека достигла глобальных масштабов воздействия на биосферу, изменяя круговорот веществ, водный баланс планеты, оказывая сильное влияние на почвы, растительность и животный мир. Антропогенная деятельность создала новые токсические источники загрязнения биосферы, что в конечном счете может создать угрозу существования самого человека.

Взаимоотношения Человека и Природы носят сложный характер и нуждаются в тщательном и полном изучении. Успехи человечества в потреблении природных ресурсов зависят от познания законов природы и умелого их использования. Человечество как часть природы может существовать только в постоянном взаимодействии с ней, получая все необходимое для жизни.

Человечеству для своего дальнейшего существования необходимо заботиться о сохранении окружающей среды. И для этого требуются обширные знания в области экологии и широкое применение их во всех отраслях своей деятельности.

Следует сказать и о значении таких проблем, как укрепление здоровья человека, а также борьба с хроническими заболеваниями, патологическим старением, освоение новых экстремальных районов планеты и космоса, совершенствования существования человека в земных условиях.

Сейчас актуальны проблемы пресной воды, чистого воздуха, зеленого покрова планеты, загрязнения окружающей среды, приближение к критическим пределам использования невоспользованных рудных и энергетических ресурсов.

Вернадский всегда реально оценивал значение научных открытий, их возможные последствия для человечества и придерживался всю жизнь высоких эстетических принципов ученого-гражданина.

Это отношение к научным исследованиям, открытиям проявилось во всем.

Прекрасный пример этого - дальновидное предостережение ученого о последствиях открытия атомной энергии и его беспокойство о том, в чьих она окажется руках и каким целям послужит в будущем - целям добра и зла.

Владимира Ивановича человек был, прежде всего, носителем разума. Он верил, что разум будет господствовать на планете, и преображать ее разумно, предусмотрительно, без ущерба природе и людям. Он верил в человека, в его добрую волю. Человечество не может делать все, что заблагорассудится. Оно ограничено в своих действиях, ибо человеческая история - не сумма случайностей. В основных своих чертах она закономерна и направлена. " В геологической истории биосферы перед человеком открывается огромное будущее, если он поймет это и не будет употреблять свой разум и свой труд на самоистребление" (В. И. Вернадский) .

Владимир Иванович Вернадский верил в человеческий разум, ему никогда не была свойственна философия пессимизма. Для этого достаточно вспомнить, на какой торжествующей ноте он закончил свое научное творчество. В 1944 году, в безоговорочном предвидении крушения гитлеризма, в статье "Несколько слов о ноосфере", он выразил свое убеждение в прекрасных перспективах человека и человечества: "Сейчас мы переживаем новое геологическое эволюционное изменение биосферы. Мы входим в ноосферу.

Мы вступаем в нее - в новый стихийный геологический процесс - в грозное время, в эпоху разрушительной мировой войны.

Но важен для нас факт, что идеалы нашей демократии идут в унисон со стихийным геологическим процессом, с законами природы, отвечают ноосфере.

Вернадскому была ясна социальная природа ноосферы. В 1925 году в статье "Автотрофность человечества" он писал: "В биосфере существует великая геологическая, быть может, космическая сила, планетное действие которой обычно не принимается во внимание в представлениях о космосе, представлениях научных или имеющих научную основу... Эта сила есть разум человека, устремленная и организованная воля его как существа общественного".

" Биосфера... переходит в новое эволюционное состояние - в ноосферу, перерабатывается научной мыслью социального человечества".

Можно смотреть поэтому на наше будущее уверенно. Оно в наших руках. Мы его не выпустим".

**Список литературы**

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 сб. "Биосфера" ст. "Несколько слов о ноосфере" М., Мысль, 1967 2. "В. И. Вернадский. Материалы к биографии" М., изд-во "Молодая гвардия" 1988

Л. Гумелевский ЖЗЛ Вернадский, М., изд-во "Молодая гвардия" 1988