

УЧЕНИЕ В.И. ВЕРНАДСКОГО О БИОСФЕРЕ И НООСФЕРЕ КАК ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ОСНОВА РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ СОВРЕМЕННОСТИ

Т.Н. Соснина, В.Л. Балакин

Человечество вступает в третье тысячелетие, обремененное множеством проблем, среди которых экологические выдвигаются в число первоочередных. Воздействие производственной, культурной, информационной и других видов деятельности на биосферу достигло планетарных масштабов: предметом труда человечества стала не только Земля, но и околокосмическое пространство. Природа, пройдя множество этапов "адаптации" к экспансионистским устремлениям человечества, которым соответствовали локальные географические кризисные ситуации, переходит в новое качественное состояние, которое ставит под вопрос существование человека. Социум вынужден сегодня искать долговременные стратегические установки во взаимоотношениях с природой, реализация которых могла бы, по крайней мере, на первом этапе их осуществления, стабилизировать ситуацию, а в дальнейшем избежать возникновения катастрофических "сшибок" человечества как части биосферы с биосферой как с системно организованной средой обитания.

Вовлечение космического пространства в сферу деятельности и интересов человечества одним из своих результатов имело осознание жителями Земли факта пространственно-временной ограниченности последней. "Картина одинокой голубой планеты, какой ее видели советские и американские космонавты, оказала глубокое психологическое воздействие на народы Земли. Никакое другое событие во всемирной истории не подчеркнуло с такой силой единство и хрупкость биосферы" [10]. Наша планета, миллиарды лет совершающая орбитальный полет вокруг Солнца, предстала в виде миниатюрного "космического корабля". Этот термин, родившийся в кругах специалистов ракетно-космической техники, сегодня приобрел "права гражданства" и широко используется во всем мире. Земля действительно похожа на одинокий космический корабль, пассажиры которого находятся в постоянной и все более возрастающей зависимости от запасов воздуха, воды, почвы, масштабов зеленого покрова планеты. В условиях роста народонаселения и загрязнения среды, истощения естественных ресурсов, непрекращающихся социальных конфликтов, влекущих уничтожение уже созданных человечеством материальных и духовных благ, зона комфортного существования социума постоянно сокращается. Выживание на маленьком корабле, каким является Земля, определяется сегодня тщательностью управления системой контроля за состоянием окружающей среды, мерой безопасности, благополучия, мира и, главное, ответственности, любви людей к своему родному дому.

Сходство условий жизни на космическом корабле с функционированием биосферы определилось не сразу. Сегодня оно стало очевидным и не может не побуждать человечество к поискам вариантов надежного его жизнеобеспечения, что предполагает выяснение алгоритма жизни нашей планеты.

В процессе осмысления истории Земли в контексте изменений, которые привносились в нее живыми организмами, появились теории, объясняющие разнообразие форм, взаимосвязи и взаимозависимости живой и неживой материи. С конца XIX века живая природа стала рассматриваться не просто как некая сумма организмов, а как целостное планетарное явление - БИОСФЕРА.

Становление учения о биосфере связано с именами выдающихся естествоиспытателей и философов. В разработку его внесли большой вклад Ламетри и Гумбольдт, Зюсс и Дарвин, Рулье и Геккель, Шеллинг и Гегель. В России проблемами анализа живой материи успешно занимались Н.А.Северцев, В.Д. Докучаев, В.А. Тимирязев, К.Э. Циолковский, С.И. Вавилов, В.И. Сухачев. В этом созвездии великих имен, несомненно, первой величиной стал академик В.И. Вернадский. Именно ему суждено было "увидеть" Землю из космоса за полвека до первого космического полета, понять, что человечество впервые проявляет себя как геологическая сила, изменяющая облик планеты.

В.И. Вернадский наполнил глубоким смыслом не только само понятие "биосфера", но и ввел ряд новых, ее конкретизирующих, в том числе понятие "живого вещества" как совокупности всех организмов, неразрывно связанных с биосферой и являющихся неотделимой ее частью, функцией. Подобный подход позволил представить жизнь как форму вещества, связанную с косной материей [1]. В.И. Вернадский первый аргументированно проанализировал основы теории функционирования биосферы с учетом системного ее качества, специфики организации, возможности развития в режиме "эффективность-оптимум". Он увидел, что в структурно-функциональном и пространственно-временном аспектах организованность существования биосферы создается и сохраняется на протяжении миллиардов лет существования БЛАГОДАРЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ. Формы этой деятельности - биогеохимическая работа в биосфере - заключаются в осуществлении круговоротов (биотехнических циклов) вещества и потоков энергии между главными структурными компонентами биосферной целостности: горными породами, природными водами, газами, почвами, растительными и животным мирами.

В.И. Вернадский рассматривал биосферу как особое геологическое тело, строение и функции которого определяются особенностями Земли (планеты Солнечной системы) и космоса, а живые организмы, популяции, виды и все живое вещество - как формы и уровни организации биосферы. Каждая форма, уровень живого вещества "изымает" из окружающей среды необходимые элементы и "возвращает" отработанное. Часть видов потребляет вещества непосредственно из окружающей среды, другая - использует продукты, переработанные и выделенные первыми, третья - вторыми, четвертая - третьими, и так до тех пор, пока вещество вновь не возвращается в первоначальное состояние и попадает в окружающую среду. Например, живые организмы могут "пропустить" через себя весь объем воды, имеющийся на Земле, примерно за 2 млн. лет, кислорода - за 2000 лет. Полный гипотетический круговорот атмосферного углекислого газа через связанные формы углерода живого вещества может вернуться в атмосферу за 300 лет и т.д.

Живое вещество активно регулирует геохимическую миграцию атомов. Благодаря ему, за сотни миллионов лет геологической истории сохраняется стабильность биосферы в целом. Биосферная миграция химических элементов стремится к максимальному своему проявлению. Вовлекая неорганическое вещество в "вихри жизни", организмы способны со временем проникать в ранее недоступные области планеты, увеличивая свою геологическую активность.

В статье "Эволюция видов и живое вещество" В.И. Вернадский обращает внимание на необходимость сохранения видового многообразия животных и растений. Он пишет о том, что различных видов минералов известно не более трех тысяч, различных же видов живой природы - несколько миллионов. Такое многообразие форм - результат длительной эволюции, продуктом которой явилось гармоничное их целое. Уничтожение даже одного вида нарушает это целое, ведет к обеднению генофонда живой природы, что не проходит бесследно для биосферы [4]. Функционирование живого вещества становится возможным лишь при условии сохранения на протяжении миллиардов лет "геологической истории биосферы", определенных физических и химических ее параметров. Вне этих "пределов" рушится сама основа биосферы - ее организованность.

Каковы, по В.И. Вернадскому, физические и химические параметры, обеспечивающие функционирование старинных биогеохимических циклов биосферы? Ответ на данный вопрос принципиально важен, ибо он помогает сориентироваться в координатах функционирования биосферы, выявить нормативное ее состояние.

Биосфера предстает в виде комплекса систем типа "предмет жизнедеятельности - живой организм", связанных друг с другом. В.И. Вернадский исходил из факта наличия в живой природе двух уровней: первый - автотрофные организмы; второй - гетеротрофные и миксотрофные организмы. Автотрофы (зеленые растения, бактерии) строят свое тело непосредственно из неорганических веществ; гетеротрофы (животные, включая человека) - их органических; миксотрофные (незеленые растения) - из соединений, созданных как живой, так и

косной материей.

Подобного рода дифференциацию живого вещества В.И. Вернадский не считал признаком автономного (в буквальном смысле слова) существования растений и окисляющих бактерий. Иначе говоря, первичный уровень, всеобщий предмет жизнедеятельности, в любом случае образуется неорганической природой. "Нет ни одного организма" - подчеркивал В.И. Вернадский, - "который бы в своем дыхании и питании не был бы связан хотя бы отчасти с косной материей" [3]. Следует учесть, что взаимосвязь "живое - вещество - предмет жизнедеятельности (неорганическая и органическая среда)" действует в соответствии с законом бережливости, регулирующим геохимические процессы биосферы. Подчиняясь ему, живое вещество экономно использует необходимые химические элементы и соединения [3].

Все виды живого вещества, взаимодействуя с предметами жизнеобеспечения, берут надолго или навсегда строго фиксируемый состав элементов; с достаточной степенью эффективности используют каждый из них в пределах своего биоцикла, замыкая последний по формуле: "беру необходимое - экономно использую - отдаю остатки в приемлемой для окружающей среды форме".

Необычный подход к определению роли живых организмов в биосфере позволил В.И. Вернадскому по-новому оценить масштабы, глубину последствий деятельности живого вещества и, в особенности, производственной деятельности человека для настоящего и будущего Земли. Выдающийся ученый не только оценил количество живого вещества на Земле (от 10^{18} до 10^{19} кг, то есть от тысячи до десяти тысяч триллионов тонн), но и обосновал вывод, что с появлением человеческого общества последнее превращается в великую геологическую, а может быть и космическую силу [4]. Действительно, человек как существо биосоциальное, продолжает эволюцию органической материи в специфических, свойственных только ему формах. Он становится носителем универсального типа связей (предмет жизнедеятельности дополняется предметом труда, а последним становится планета). "Мощь человека связана с его мозгом, с его разумом и направленным этим разумом трудом" [3].

Если живые организмы, включая высших животных, не находят в окружающей среде благоприятных условий для существования, то они приспосабливаются к новым, а если это не удастся, то гибнут. Люди с помощью орудий труда способны производить продукты, которые природа не создает или которых производит мало.

Потребляя природную среду, социум обеспечивает себя средствами существования, манипулируя материальными потоками живого труда, средств и предметов труда. В этом секрет того, что человечество сохраняет, несмотря на ничтожную величину своей биомассы, способность наложить антропогенную печать на природу. Постепенно человек создает вторую (искусственную) среду, "дополняя" первую (естественную) и взаимодействуя с ней.

Живое вещество, осознавшее себя и окружающий мир, радикально изменяет способность воздействия на природу и открывает особую эпоху в истории Земли. Геохимическая функция организмов в биосфере до появления человека - на это обстоятельство В.И. Вернадский обращает внимание ввиду его исключительной важности - стихийно вписывалась в кругооборот веществ, не причиняя ущерба природе. Процессы образования и разрушения живого как бы уравнивали друг друга. С появлением человека характер их меняется сначала постепенно, а начиная с XX века - глубоко и остро, что связано со становлением человечества, действующего "как единое целое по отношению к остальному живому населению планеты" [5].

Биосфера по мере становления общества существенно изменялась. Можно говорить о трех "контрольных точках", или этапах взаимодействия социума и биосферы. Один базируется на экономике присваивающей, второй - на экономике производящей (аграрной), третий - на экономике производящей (индустриальной). Просматривается ныне и четвертый тип - экономика самовоспроизводящаяся (постиндустриальное производство).

Освобожденные в результате антропогенной деятельности химические элементы, лишь в малой доле своей, включаясь в последующие циклы производства, превращаются в балласт, небезразличный для биосферы и, более того, нередко разрывающий своим присут-

ствием устоявшиеся биогеохимические циклы. В.И. Вернадский вводит понятие "биогенная миграция атомов" с целью выявления всего спектра связи организмов с окружающей средой: одноклеточные организмы размножаются через биогенную миграцию атомов первого ряда; многоклеточные организмы - через биогенную миграцию атомов второго ряда. Третья биогенная миграция связана с деятельностью человечества. Она идет под влиянием его воли, разума и проявляется как биогеохимическая функция социума. Тем самым человек положил начало процессу перехода биосферы в биотехносферу - биосферу видоизмененную: со времени появления в биосфере цивилизованного человечества последнее оказалось способным вызывать разнообразные химические процессы, через посредство разума и техники, а не через посредство "физиологической работы своего организма" [6].

Достаточно точно картину этих изменений можно оценить с позиции закона бережливости. До того как социальный фактор в биосфере стал доминирующим, его действие в мире растений и животных проявлялось как результат жесткой эволюции живых форм. На социобиологическом уровне решающую роль приобретает антропогенная составляющая (человек с большим или меньшим успехом действует сообразно достигнутому уровню эмпирических и научных знаний об окружающем мире), который не всегда и далеко не везде согласуется с законом бережливости. Итогом подобного рода диспропорций и явилось нарушение функционирования биосферы: во все структурные звенья последней стали гигантскими порциями поступать соединения, дезорганизующие живое. Человек умеет синтезировать сегодня около 10 млн. разнообразных веществ, из которых пока лишь несколько более 2 млн. обнаружено в природе. Около 80% веществ человечество использует, не зная ничего об их токсичности и возможном действии на среду обитания. Прямое и косвенное антропогенное воздействие негативно проявилось в атмосфере, гидросфере, литосфере, органической природе (растительном и животном мирах, включая человека).

Выход из подобного рода ситуации, по теории В.И. Вернадского, один: деятельность человечества должна быть согласована с алгоритмом функционирования старинных биогеохимических циклов планеты (т. Е. закон бережливости). В.И. Вернадский, размышляя над этой проблемой, счел необходимым в качестве органической ее части вывод о том, что завершающим этапом эволюции "шара жизни" станет его новое состояние - НООСФЕРА.

Принципиально важным для понимания ноосферы является положение о преемственности структурной организации биосферы, неизбежности появления новой формы ее существования или нового единства живого и неживого, возникающего в результате взаимодействия биосферы и общества. Структура биотехносферы (современное состояние биосферы) и ноосферы (будущее состояние биосферы, измененное мыслью и деятельностью человечества) рассматривалась В.И. Вернадским как производное развития биосферы и геосферы:

1. Поэлементная разбивка геосферы есть основа структурной дифференциации биосферы (неживая и живая природа образуют геобиосферу).

2. Структурное членение биосферы выступает в качестве фундамента, на котором возникают элементы биотехносферы (первая и вторая природа образуют биотехносферу как специфическое сочетание естественной и искусственной, созданной социумом природы).

3. Элементы биотехносферы переходят в элементы ноосферы (биотехносфера в оптимальном ее варианте функционирования превратилась в ноосферу).

Подобного рода сквозной подход строго выдерживается В.И. Вернадским. Ученым было рассмотрено несколько вариантов взаимосвязанного членения геобиосферы.

Первый был осуществлен по географическому признаку: на вертикальном разрезе планеты дифференцируются концентрические слои, каждый из которых обладает особыми свойствами геохимизма (тропосфера; кора выветривания; гидросфера; стратосфера; осадочная; метаморфическая сфера; гранитная сфера) [3].

Второй - сообразно классификации химических элементов земной коры - основан на общих явлениях их истории. Различаются шесть геохимических групп: циклические, биогенные элементы, благородные газы, радиоактивные, редкоземельные, инертные и рассеянные элементы [1].

Третий - по наличию различных форм живого вещества (учитывается способ питания, среда обитания, верхняя и нижняя границы жизни) [1].

Четвертый - по геохимической функции живого вещества во всем многообразии форм, исключая человека [1].

В работе "Научная мысль как планетное явление" В.И. Вернадским намечаются контуры пятого варианта структуры, который характеризует антропогенный этап эволюции биосферы - биотехносферы, осуществляющейся сообразно степени реализации человеком мощи разума и труда, концентрируемых в предметах, средствах и результатах его деятельности. В.И. Вернадский в связи с этим выделяет такие этапы, как овладение огнем, орудиями труда, положившими "начало преимуществу человека над высшими животными", "длительно совершающиеся десятки тысяч лет тому назад приручение животных и выработка культурных растений". Эти предметы и средства труда позволили человеку "менять окружающий его живой мир, создавать для себя новую, не бывшую никогда на планете живую природу".

Анализируя этапы эволюции биосферы, В.И. Вернадский формулирует три вывода:

1. "Человек, как он наблюдается в природе, подобно всякому живому веществу есть определенная функция биосферы.

2. Человек во всех его проявлениях составляет определенную закономерную часть строения биосферы.

3. "Взрыв" научной мысли в XX столетии подготовлен всем прошлым биосферы и имеет глубочайшие корни в ее строении. Он не может остановиться и пойти назад. Он может только замедлиться в своем темпе ... биосфера неизбежно перейдет, так или иначе, рано или поздно, в ноосферу" [5].

Стихийность отношений человека с природой должна быть "снята" разумным регулированием. Условием реализации этого процесса выступает не только развитие науки и техники, но и совершенствование социальной организации общества, деятельности народных масс. "Впервые в истории человечества интересы народных масс - всех и каждого - и свободной личности определяют жизнь человечества, являются мерилем его представлений о справедливости" [7]. В.И. Вернадский - естествоиспытатель - делает вывод, что человечество, действуя как геологический фактор, биологически проявляет себя как **ЕДИНОЕ ЦЕЛОЕ** [5].

В социальном отношении люди, если не брать во внимание начальные этапы истории, действовали разрозненно. В XX веке "идея единства всего человечества, людей как братьев, вышла за пределы отдельных личностей, к ней подходивших в своих интуициях или вдохновениях, стала двигателем жизни и быта народных масс и задачей государственных образований. Она ... до сих пор далека от своего осуществления. Медленно, с многочисленными остановками, создаются условия, дающие возможность ее осуществления, реального проведения в жизнь" [5]. Отсутствие единства человечества в глобальном масштабе сужает возможности развития наук и, следовательно, сдерживает темпы переходы биосферы в ноосферу. Научная мысль есть планетарное явление, что соответствует сути ноосферы - созданию на строго научных началах оболочки планеты как самоорганизующейся, динамичной системы.

В.И. Вернадский всесторонне обосновал тезис: переход биосферы в ноосферу предопределен развитием сферы материального и духовного производства. Подтверждается ли этот вывод развитием сфер производства? О какой трансформации их идет речь? Каков ее механизм? Ответ предполагает констатацию изменений, идущих в объекте деятельности человека, ибо он есть основа и результат материального и духовного производства.

Предмет труда материального производства влияет на окружающую среду своими отходами. Они образуются на стадиях добывающих и обрабатывающих производств, а также, поскольку все виды продукции (готовые и конечные продукты) необходимо перемещать в пространстве, отходами транспортной промышленности. Предмет труда современного материального производства, изменившись качественно, может иметь следствием **ПОДКЛЮЧЕНИЕ ОТХОДОВ к ГЕОХИМИЧЕСКИМ ЦИКЛАМ** планеты. В меру того как способ его функционирования приближен в варианту оптимум, он способствует переходу биотехносфе-

ры в ноосферу.

Предмет труда духовного производства, обладая УНИКАЛЬНОЙ ВОЗМОЖНОСТЬЮ непосредственного выхода на предмет труда материального производства в любой его стадии, воздействует на биотехносферу, ускоряет или замедляет течение процесса САМИМ ВЫБОРОМ ОБЪЕКТА ПОЗНАНИЯ. В случае если он сделан своевременно и правильно, то путь от предмета труда духовного производства к предмету труда материального производства СОКРАЩАЕТСЯ и соответственно ИНТЕНСИФИЦИРУЕТСЯ переход биотехносферы в ноосферу.

В настоящее время биотехносфера находится в кризисе. Он должен завершиться, через посредство сайентификации производства и быта, стабилизацией и далее - выходом биотехносферы из неравновесного состояния. Переход в ноосферу во многом зависит от того, как скоро предметом труда ученых станут опасные для живого очага загрязненной планеты, насколько точно полученные знания смогут осуществиться с учетом параметра биосферосовместимости в предмете труда материального производства и, следовательно, в готовой и конечной продукции, итогом функционирования которой они являются.

Показательно в этом плане сопоставление связей "предмет труда материального производства - биотехносфера" и "предмет труда материального производства - ноосфера". Обратимые связи биотехносферы (предмет труда - биосфера) существуют НАРЯДУ с необратимыми (отходы - балласт биосферы). Гармоничное сочетание этих противоположных по своей сущности связей НЕВОЗМОЖНО. Поэтому на определенном этапе эволюции биотехносферы, если вовремя не принять меры по охране труда, глобальные циклы ломаются. В ноосфере ситуация радикально изменится за счет образования нового вида связей: "неусваиваемые биосферой отходы - биохимцикл очистки - усваиваемые биосферой отходы", что решает проблему балластных образований в биосфере, по крайней мере, для комплекса биологически вредных продуктов антропогенной деятельности. В ноосфере или биотехносфере, регулируемой человеком (социумом), познавшим законы ее эволюции, биогеотехноциклы оказываются ЗАМКНУТЫМИ, ОБРАТИМЫМИ.

Сопоставление связей "предмет труда материального производства - биотехносфера" с "предметом труда материального производства - ноосфера" дает основание для заключения: ликвидация разрывов в биотехноциклах планеты возможна при условии перехода от СТИХИЙНЫХ форм хозяйствования к СОЗНАТЕЛЬНО регулируемым, позволяющим не только сократить количественно все виды отходов, но и изменить их КАЧЕСТВЕННО. Другими словами, предмет труда материального производства - поставщик загрязнений - способен удовлетворить требованиям параметра биосферосовместимости при условии изменений функционирования всех его стадий. Учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере не может не привести к выводу - вторая природа, так же как и первая, должна ОХВАТЫВАТЬСЯ законом бережливости: поступление в сферу материального производства химических элементов должно быть минимальным количественно и качественно; захваченное должно использоваться максимальное число раз; элементы, которые не могут найти применение в данном производственном процессе, должны переключаться на смежные, сопутствующие; нерегенерируемые далее соединения на выходе в биосферу обезвреживаются (обязательное условие подключения к старинным геохимическим циклам планеты). Осуществление завершающего звена, по В.И. Вернадскому, должно быть итогом переработки отходов и вышедшей из употребления продукции автотрофными, так как высшие формы живой материи - гетеротрофные - способны усваивать без ущерба для себя химически чистые, однородные элементы. Поэтому хлорофилловые растения и окисляющие бактерии должны выполнять роль "связующих" звеньев, так как только они могут питаться изотопическими смесями. Включение низших биологических форм в производственный процесс обеспечивало бы оптимальный вариант решения многих экологически сложных ситуаций. Возможно ли это?

Наука делает определенные шаги в направлении использования автотрофных организмов в отраслях добывающей и обрабатывающей промышленности, земледелия и транспорта. Подтвердились прогнозы В.И. Вернадского о том, что в промышленности наиболь-

ший экологический эффект способны дать микроорганизмы в силу присущих им физиологических характеристик. Он описывает их технологические параметры:

1. Одноклеточные всеядны, способность их к аккумуляции химических элементов достаточно высока (предельное обогащение идет в интервале 1 - 10% веса живого вещества) [3].

2. Организмы-концентраторы включаются в больших количествах. Это предопределено спецификой их размножения. Ни одно живое существо выдерживать с ними конкуренцию не в состоянии. Деление в благоприятных условиях происходит через каждые 30 минут (образовавшиеся две бактерии через 30 минут дают уже четыре и т.д.). В.И. Вернадским было подсчитано, что если бы все микробы, появившиеся за полтора суток, сохранили свою жизнеспособность, то они "могли бы покрыть тонким слоем поверхность земного шара, которую в результате размножения зеленые травы или насекомые могли бы преодолеть лишь в течение ряда лет" [3]. Скорость размножения одноклеточных близка к скорости звука. За сутки у бактерий меняется столько поколений, сколько у человека за 5000 лет.

3. Микробы очень неприхотливы, широко распространены. "Они рассеяны всюду, мы находим их в почвах, в иле, водных бассейнах, в морской воде" [3].

4. Производственное применение микробов можно регулировать с помощью температурных режимов (большинство бактерий погибает при 70° - 80°, но сравнительно легко выдерживают температуру на несколько градусов ниже нуля).

Важными доводами за использование микробов в добывающей промышленности служат экономические и терапевтические показатели.

Во-первых, с их помощью можно вести разработку забалансовых руд. Если принять во внимание, что "бедные" месторождения составляют 65% от общего числа, то комментарии будут излишни. Уже сейчас многие страны вынуждены перейти от эксплуатации богатых руд к использованию бедных. Микробы можно использовать и при повторных разработках.

Во-вторых, бактерии способны усваивать строго определенные химические элементы, что позволяет применять их в обработке флотационных концентратов на обогатительных фабриках. Это одно из перспективных направлений в рудной металлургии. Так, концентраты олова содержат в примесях 9% меди и 7% мышьяка, удалить которые технологически трудно и экономически невыгодно. Микробы же безошибочно находят эти элементы.

В-третьих, многие бактерии способны "работать" в экстремальных условиях (выдерживают радиацию, в 10 тысяч раз превышающую смертельную дозу для человека).

В-четвертых, микробиологическая обработка рудных тел оставляет нетронутым почвенный покров и рельеф местности. Преимущества и в этом отношении очевидны. В настоящее время фабрики микробиологического извлечения сырья работают в США, Мексике, Испании, Австралии.

В обрабатывающей промышленности закон бережливости может быть осуществлен через процессы внутрипроизводственного (малое кольцо) и межпроизводственного (большое кольцо) функционирования, а также через обезвреживание отходов, сбрасываемых в биосферу, использование природных технологий и природной техники. Первый вариант представлен технологией, в идеальном случае имитирующей природные процессы, второй - системой механической, физико-химической и биологической очистки, переработки. Закольцованная технология (беструбная, бессточная) получает распространение, обеспечивая регенерацию сырья (твердого, жидкого и газообразного). Возвращение сырья и вышедшей из употребления продукции на исходный рубеж для повторного использования в технологическом цикле дает возможность соединить малые и большие кольца производства.

Действие закона бережливости в отраслях сельского хозяйства вполне может быть согласовано с производственной деятельностью человека при условии "совпадения" миграционных процессов химических элементов в биосфере с природой миграционных потоков, вызываемых человеком. Путь к ликвидации чуждых для окружающей среды компонентов здесь также лежит через биохимический цикл: глубокое изучение функций микроорганизмов

в почве; совпадение веществ-ядохимикатов, обладающих в естественных условиях пониженной стойкостью (быстро разрушаются на пригодные для биосферы продукты); внедрение биологических методов борьбы с вредителями и болезнями растений. В здоровой почве вся работа производится бактериями, грибами, микрорастениями и организмами. Многократное применение химических веществ нарушает этот миниатюрный, хорошо организованный мир, превращая его в стерильную матрицу, не способную ничего ни усвоить, ни произвести без применения еще большего количества химикатов [12].

Закон бережливости в оптимальном варианте проявляется во всех случаях, когда субстрат предмета труда начинает функционировать как "природная машина". В роли последних способны выступить промышленные катализаторы, которые "будят" в буквальном смысле слова вещество, выступающее в качестве объекта деятельности, и "переводят" негативные усилия последнего в позитивные, по направлению совпадающие с целью человека.

Идеалом в этом отношении служат биологические катализаторы, ферменты (энзимы), с помощью которых каждый химический процесс, протекающий в телах животных и растениях, регулируется практически молниеносно. Биокатализаторы используются в пищевой промышленности, сельском хозяйстве и приносят огромный экономический и экологический эффект [8]. Они выступают универсальной "природной машиной", с помощью которой человек может превращать противодействующие характеристики субстрата предмета природы в содействующие, удовлетворяющие требованиям параметра биосовместимости.

Между собой и природой человек в этом случае помещает естественный процесс - функционирование предмета труда по типу природной машины. Использование таких способов организации производства прежде всего касается химической промышленности. При каталитических реакциях искусственно созданная матрица позволяет производить ПРИНУДИТЕЛЬНУЮ укладку реагирующих молекул, которая обеспечивает нужное направление процесса [11]. "Не исключено, что все функции системы автоматического управления будут возложены на сам процесс - подобно тому, как это происходит, например, в растениях. В некоторых случаях управление будет осуществляться вспомогательным параллельным химическим процессом, который можно рассматривать как "химическую вычислительную машину". Можно предположить, что многие процессы, которые сейчас последовательно проходят ряд стадий с получением промежуточных продуктов, будут управляемы. На выходе автоматического химического завода мы получим не химические продукты, а сразу те изделия, для которых они предназначены. Многочисленные превращения, которые претерпевает кусок железной руды, пока он не станет, например, подшипником или колесом, будут слиты в единый процесс, без промежуточных этапов или полупродуктов" [9]. В той мере, в какой развиваются теоретические и экспериментальные исследования о катализе, последний становится мощным средством управления производственными процессами с учетом параметра себестоимости, то есть способствует становлению ноосферы.

Мы видим, что идеи В.И. Вернадского о возможности технологического "подключения" деятельности человечества к биогеохимическим циклам планеты уже реализуются. Однако великого ученого и гуманиста тревожили факты, когда огромная часть человечества не имеет возможности правильно судить о происходящем, а жизнь идет против основного условия создания ноосферы [5]. Это результат действия ряда факторов, среди которых нельзя оставить без внимания, учитывая их прогностическую направленность, следующие:

1. Положение науки при современном государственном строе.
2. Идея "научного мозгового центра" человечества.
3. Необходимость осознания социумом своего планетарного качества.

В.И. Вернадский в главе "Положение науки в современном государственном строе" [5] отмечает, что "наука не отвечает в современном социальном и государственном плане жизни человечества, тому значению, которое она имеет в нашей реальности. Это сказывается и на положении людей науки в обществе, их влиянии на государственные мероприятия человечества, на их участие в государственной власти, а главным образом на оценке господствующими группами и сознательными гражданами - "общественным мнением" страны - ре-

альной силы науки и особенного значения в жизни ее утверждений и достижений ...". Рано или поздно должна осуществиться идея о государственном объединении усилий человечества. "До сих пор ни одно государство - систематически и планомерно - не затрачивает значительных государственных средств на разрешение больших научных теоретических проблем, на задачи, далекие от современной жизни, для ее будущего, в масштабе государственных потребностей, очень часто ошибочно за них считаемых" [5].

Задачу человечества В.И. Вернадский видел в том, чтобы сознательной государственной научной работой создать для ближайших поколений лучшие условия жизни. Этот процесс он идентифицировал со становлением ноосферы. Мешает его осуществлению то, что "требования науки не сформулированы, конкретно их неизбежность и польза для человечества не осознаны; они не получили выражения в социальной и государственной структуре. Нет выработанных государственных форм, позволяющих быстро и удобно решать межгосударственные вопросы, какими неизбежно являются большинство вопросов создания ноосферы в их бюджетном и финансовом выражении" [1].

Наука есть создание жизни, проявление действия в совокупной мысли социума. В.И. Вернадский считал, что значение науки как творческой силы, как основного элемента, ничем не заменимого в создании народного богатства, как реальной возможности быстрого и массового его создания должно стать целью государственной политики и социального строя. "Научная мысль при правильном ходе государственной работы не должна сталкиваться с государственной силой, ибо она является главным, основным источником народного богатства, основной силы государства. Борьба с ней - болезненное, преходящее явление в государственном строе" [5]. Он оценивал качество государственной политики с позиций признания ею приоритета науки. "Свобода научного искания есть основное условие максимального успеха работы. Она не терпит ограничений. Государство, которое представляет ей максимальный размах, ставит минимальные преграды, достигает максимальной силы в ноосфере, наиболее в ней устойчиво. Границы кладутся новой этикой ..., с научным прогрессом связанной" [5].

Логически такой ход мыслей В.И. Вернадского имел результатом тезис о том, что с повышением роли науки как глубоко демократической, наднациональной по сути своей, должна совершенно измениться и конструкция самого государства, усилиться его демократические основы. Примечательно, что великий естествоиспытатель и гражданин с чувством симпатии относился к общественным идеалам социализма, считая их созвучными его биогеохимическим представлениям и понятию ноосферы.

Идея планирования, создание Госплана в нашей стране виделась ученому как дело, достойное внимания и осмысления. "На очередь дня должен быть поставлен вопрос о плановой, единообразной деятельности с сознанием единства и равенства всех людей, единства ноосферы" [5]. Более того, он считал, что "вырисовываются" новые формы научного братства - внегосударственные организованные формы мировой научной среды. Эти формы более гибкие, более индивидуальные ..." [5]. Жизнь выдвигает идею "научного мозгового центра человечества". Она едва ли "сойдет с исторической арены, на которую уже вступила" [5]. Параллельно с этим важным процессом, по мнению В.И. Вернадского, должен идти другой. Суть его ученый выразил, формулируя одну из главных предпосылок ноосферы - стремление демократических и социальных организаций трудящихся к получению максимального научного знания [5].

Учение В.И. Вернадского проникнуто ощущением ЕДИНСТВА ЗЕМЛИ, человечества, науки, Космоса. "Человек впервые реально понял, что он житель ПЛАНЕТЫ и может - должен - мыслить и действовать в новом аспекте, не только в аспекте отдельной личности, семьи или рода, государства или их союзов, но и в планетарном аспекте" [5]. Призыв естествоиспытателя формировать биосферный тип мышления актуален и в конце XX века, ибо до сих пор цивилизация отдает предпочтение позитивистским, механическим принципам культуры, в которой человек НЕ ЧУВСТВУЕТ себя частью природы; НЕ СЧИТАЕТ, что все живое есть взаимосвязанное органическое целое; НЕ ОЦЕНИВАЕТ природу (людей, животных, растения, экосистемы) как самоценные сущности. ВСЕЛЕНСКОЕ сознание человечеству

еще предстоит выработать. Планетарное, космическое значение мысли не измеряется лишь ее познавательной и реальной производственной мощью. Оно имеет и высшую меру - меру ответственности человека перед человечеством, родом, перед породившей его средой - биосферой. Эта ответственность должна стать моральным императивом как для государственных деятелей, ученых, так и каждого человека. Мы, жители Земли, должны глубоко осмыслить тот факт, что экологические координаты нашего бытия сегодня обозначили себя жестко негативно.

Биосфера уже не в состоянии обеспечить:

1. "Содержание" военно-промышленного комплекса, то есть материальных потоков разрушающего типа.

2. "Содержание" на соответствующем уровне материальных потоков народонаселения (имеются в виду количественные параметры и пропорции, объективно сложившиеся в настоящее время).

3. Удовлетворение чрезмерных, обусловленных не биолого-социальным, а исключительно социально-престижным характером потребностей (диспропорции функционирующих материальных потоков производства и сферы услуг).

Сегодня социум имеет только одну безальтернативную возможность: коэволюционный путь развития цивилизации, ибо биосфера стремительно меняется, принимая значения, диаметрально противоположные параметрам ноосферы, полностью исключая существование на Земле человечества как одной из форм "живого вещества". В современных условиях общей целью человечества, вне зависимости от политических и государственных различий, географического положения, исторических традиций и т.д., должно стать сохранение стабильности биосферы. Оно реально, ибо: во-первых, общность экологического развития может и должна оказаться причиной, способной побудить народы и государства искать приемлемые компромиссы в стратегии глобального социума, основанные на взаимоотношениях, исключающих военные столкновения. Во-вторых, неизбежным становится этап эволюции планеты, когда человек (социум) должен взять на себя полную ответственность за дальнейшее ее развитие (этап ноосферы). Как никогда прежде, актуальны ответы на извечные вопросы бытия: Какова цель человечества? Каковы его ценности в современном их "звучании"? Эти вопросы ставил и решал В.И. Вернадский.

Оптимизм будущего сегодня должен тщательно просчитываться социумом. Обеспечение биологической и социальной выживаемости, безусловно, ПЛАНИРУЕМЫЙ, а НЕ СТИХИЙНЫЙ процесс. Человечеству предстоит решать глобальные проблемы в кратчайшие сроки и "переводить" материальные микрохозяйственные потоки в режим функционирования "экономики космического корабля", которому должны быть присущи такие черты как: рачительное отношение к ресурсам, в том числе и к такому, как индивидуальный потенциал личности; обеспечение самовозобновления биосферы и социума в контексте гармонизации их отношений.

В сложившейся ситуации обществу предстоит сделать выбор между:

1. Необходимостью сплочения всех людей, народов, государств, независимо от каких-либо специфических характеристик последних (социальные, политические, экономические, экологические, религиозные и иные притязания), ради сохранения жизни на Земле.

2. Взаимоистощающей борьбой народов и государств за природные ресурсы, использование материальных и финансовых возможностей при попытке обеспечить ТОЛЬКО ДЛЯ СВОЕЙ СТРАНЫ, СВОЕГО ГОСУДАРСТВА, СВОЕЙ НАЦИИ экологически чистое пространство, продукты, энергию и т.д.

Станет ли Земля ареной экологических битв? Смогут ли люди объединиться и сообща решать сложнейшие проблемы выживания планеты, живого вещества? От практического ответа на эти вопросы зависит наше будущее. Становление ноосферы - прообраз грядущего состояния биосферы, основные черты которой были описаны В.И. Вернадским, предполагает отработку социумом единой стратегии выживания с учетом параметра биосовместимости. Учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере становится методологическим ключом. ко-

торым человечество должно воспользоваться для того, чтобы открыть "дверь" в свое живое будущее. Прогнозы ученого - эстафета начатых, но не законченных дел, которые предстоит решать в XXI веке.

Список литературы

1. Вернадский В.И. Избранные сочинения: В 5 т. Т. 1. Очерки геохимии. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1954.
2. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера / Сост. В.С. Неополитанская, А.А. Косоруков, И.Н. Нестерова / - М.: Наука, 1989.
3. Вернадский В.И. Биосфера. М.: Наука, 1967.
4. Вернадский В.И. Биогеохимические очерки. М.-Л., 1940.
5. Вернадский В.И. Размышления натуралиста. Научная мысль как планетное явление. М.: Наука, 1977.
6. Вернадский В.И. Проблемы биогеохимии. М.: Наука, 1980.
7. Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере. - В кн.: Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М.: Наука, 1965.
8. Альбер Сассон. Биотехнология: свершения и надежды. М.: Мир, 1987.
9. Болдырев В.В., Журавлев В.В. Химия твердого тела и технология. М., 1974.
10. Кондуэлл Л.К. Международное положение по охране окружающей среды. - Курьер ЮНЕСКО, янв. 1973.
11. Семенов Н.Н. Задачи советской химической науки. - В кн.: Новое в химии. М., 1964.
12. Эдгар Дж. Да Сильве и др. Программа ЮНЕСКО по биотехнологии в целях развития. - Курьер ЮНЕСКО, апр. 1987.