

В.И. ВЕРНАДСКИЙ И ЕГО БИОСФЕРОЛОГИЯ

М.С. Соколов

Отделение защиты и биотехнологии растений Российской академии сельскохозяйственных наук,
Москва, Россия

Эл. почта: sokolov34@mail.ru

Биосферология – фундаментально-прикладное научное направление, изучающее возникновение, эволюцию, структуру, механизмы функционирования и устойчивости биосферы. Биосферология базируется на разносторонних исследованиях великого ученого-естествоиспытателя В.И. Вернадского. Под влиянием его работ биосферой стали обозначать внешнюю оболочку планеты Земля, в которой не только существует жизнь, но которая видоизменена или сформирована жизнью.

Ключевые слова: В.И.Вернадский, биосферология, биосфера, ноосфера, устойчивое развитие, глобальная экологическая проблема.

V.I. VERNADSKY AND HIS BIOSPHEROLOGY

M.S. Sokolov

Department of Plant Protection and Biotechnology, Russian Academy of Agriculture, Moscow, Russia

E-mail: sokolov34@mail.ru

Biospherology is a trend of applied and basic research concerned with the origin, evolution, structure, and the mechanisms of functioning and stability of the biosphere. Biospherology is based on the multifaceted research activities of the great naturalist V.I. Vernadsky. His work shaped the concept of the outer envelope of the planet Earth as the place, which the life not only inhabits but also develops and modifies.

Keywords: V.I. Vernadsky, biospherology, noosphere, sustainable development, global ecology



В. И. Вернадский

1863 – 1945

«...есть то, что выше славы и слаще богатства, и от чего захватывает дух больше, чем от любви. Это – высшая форма самоутверждения и самореализации. Это – максимум того, что человек вообще может в жизни сделать. Это – делать все возможное ради своего народа и своей страны. Тот, кто познал это высшее чувство, так сразу его не разменяет».

М.И. Веллер. Россия и рецепты.

«Биосфера, способная прокормить людей, не в состоянии насытить их стремление покрыть поверхность планеты хламом, выведенным из цикла конверсии биоценозов. В этой фазе этнос, как Антей, теряет связь с почвой, т.е. с жизнью, и наступает неизбежный упадок».

Л.Н. Гумилев. Этногенез и биосфера Земли.

«Подавляющее большинство ученых считает, что современная наука еще не способна решать проблемы такой сложности, чтобы осознанно и разумно контролировать каждый процесс в биосфере. Общеизвестным является тот факт, что общество в массе своей экологически (а значит, и биосферологически) невежественно. Человечество еще не стало единым».

В.М. Баутин, В.И. Глазко [2].

Введение

Биосферология XXI века – это теоретический фундамент созидательной, экологичной деятельности человечества. Эта деятельность – часть научно-технического прогресса, направленная на практически значимые глобальные и региональные экологические преобразования, на эффективные меры по реализации энергоресурсосберегающих и безотходных технологий. На основе фундаментальных положений биосферологии уже оптимизируются многие народно-хозяйственные проекты, составляются экологические прогнозы, проводятся хозяйственно значимые экспертизы. Под ее влиянием стали активно развиваться такие смежные науки, как *сравнительная планетология, космическая экология, глобалистика, геогигиена, экобиотехнология, радиоэкология, микробная экология, биохимическая экология, экологическое и социальное почвоведение, экология и биогеохимия человека*... Не будем забывать, что у истоков биосферологии – этого глобального научного направления – стоял наш великий современник, ученый-энциклопедист, натуралист-мыслитель, ученый-пророк **Владимир Иванович Вернадский**.

Учеба и учителя.

Формирование творческой личности. Начало карьеры. Научно-организационная работа

В.И. Вернадский родился 12 марта (28 февраля по старому стилю) 1863 г. в Петербурге. Его отец, профессор экономики Политехнического института, происходил от малороссийских дворян, мать – из семьи генерала, участника Отечественной войны 1812 г. Учился Вернадский в гимназии средне, свои умственные интересы самостоятельно удовлетворял изучением разнообразных книг. Читал много, запоём, пользуясь ускоренным методом. Эту страсть к самосовершенствованию посредством чтения он сохранил на протяжении всей своей жизни. Больше всего увлекался природоведением, историей и гуманитарными науками, владел 15 иностранными языками (в том числе славянскими, романскими и германскими) [8]. На физмате Петербургского университета (1881 г.), в отличие от гимназии, учился вдохновенно, с упоением. В числе его учителей – всемирно известные профессора: А.Н. Бекетов, А.М. Бутлеров, А.И. Воейков, В.В. Докучаев, П.А. Костычев, Д.И. Менделеев, Н.А. Меншуткин, И.М. Сеченов, А.С. Фаминцын, другие выдающиеся ученые. Будучи студентом, Вернадский под руководством В.В. Докучаева начал разрабатывать динамическую минералогия, а в последующем всемерно содействовал развитию *генетического почвоведения* В.В. Докучаева [1].

По окончании учебы (1885 г.) Вернадского оставляют работать в университете для подготовки к профессорскому званию. Он работает хранителем минералогического кабинета, неоднократно выезжает за границу. Переехав в Москву (1890 г.), работает приват-доцентом кафедры минералогии МГУ, защищает магистерскую (1891 г.), затем докторскую (1897 г.) диссертации. Будучи профессором МГУ (1898–1911 гг.), избирается академиком Петербургской АН по отделению минералогии (1908 г.). В 1914 г. Вернадский назначается директором геологического и минералогического музея АН в Санкт-Петербурге. С 1915 г. ученый возглавляет Комиссию

АН по изучению естественных производительных сил России (КЕПС). В 1918–1919 гг. организует Украинскую АН и избирается ее первым президентом (1918 г.). В 1920 г. Вернадский переезжает в Симферополь, где избирается ректором Таврического университета. По возвращении в Петроград (1921 г.) создает и возглавляет Радиевый институт (1922 г.) [1,20].

Вернадский дорог нам как непревзойденный энциклопедист-естествоиспытатель, выдающийся мыслитель, талантливейший теоретик и экспериментатор, как опытейший организатор и популяризатор науки. Он автор свыше 400 работ по различным отраслям естественной науки: геохимии, биогеохимии, радиогеологии, минералогии, кристаллографии, почвоведению, космохимии, философии, логике, истории и методологии естествознания. Академик Петербургской АН (1908), Российской АН (1917), АН СССР (1925) и академий ряда зарубежных стран. Под его руководством и при непосредственном участии в России и СССР созданы десятки научных центров и реализованы крупнейшие научные проекты, включая урановый. В 1926 г. Вернадский организует в АН СССР Отдел живого вещества, преобразованный (1928 г.) в Биогеохимическую лабораторию, которую он возглавлял до конца жизни. После кончины Вернадского лаборатория преобразована в Институт геохимии и аналитической химии АН СССР им. В.И. Вернадского (ГЕОХИ) [1,20]. Научно-организационная деятельность Вернадского настолько обширна и многогранна, что даже ее лаконичное описание трудно вместить в рамки краткой статьи...

Ученый - патриот и невестребованный политик

Вернадский отвергал советский государственно-бюрократический социализм (но не нравственные социалистические идеи!). В СССР это тщательно скрывалось. Он считал лживым, лицемерным и примитивным разделение, согласно марксистской политэкономии, человеческого общества на две антагонистические части – «труд и капитал», наемные работники и эксплуататоры. Справедливо полагал, что в современном обществе есть еще и третья сила. *«Ценность, – писал Вернадский, – создается не только трудом и капиталом... В равной мере... творчеством»*. Напомним, что Вернадский был одним из основателей российской партии кадетов (конституционных демократов). Как представитель ее ЦК и АН он входил в выборную часть Госсовета России (1906 г.). Во Временном правительстве России (1917 г.) Вернадский занимал пост заместителя (товарища) министра просвещения [1].

После разгона Учредительного собрания (1918 г.), чудовищных расправ большевиков без суда и следствия над своими противниками (Киев, 1919 г.) для Вернадского вопрос о социализме как демократической идеологии отпал раз и навсегда. *«То, что нужно вбивать, – писал он, – с помощью неслыханного, средневекового насилия над людьми, не имеет права называться идеей. За ней ничего не стоит, кроме стремления к захвату власти»*. Характеризуя идейный перелом, происходивший в эти дни с Вернадским, его биограф [1] такими словами описывает переживания ученого в тот период: *«...социализм, начавшийся как чистое учение справедливости и добра и во всем превратившийся в свою противо-*

положность, стал словесным оформлением убийств и зверств». В то же время Вернадский понимал, что терпит окончательный крах не только его партия кадетов, но и общая идея мирного, конституционного прогресса России. Это вынудило ученого навсегда отойти от политики и остаться только с наукой, до конца жизни отдавая ей все свои творческие и физические силы.

Вернадский справедливо полагал, что наука – это ядро культуры. Он сознательно идет на сотрудничество с Советской властью. Вернадский никогда не был обласкан этой властью, постоянно опасался ареста, но до конца жизни оставался научным консультантом правительства СССР. Удивительно, что работники Петроградской ЧК (в последующем – НКВД), вначале без какого-либо ордера арестовавшие его (1921 г.) по надуманному делу «Тактического центра», верят ему и, извинившись, освобождают из тюрьмы. В дальнейшем ему многократно разрешают длительные научные командировки с супругой (!) за рубеж. Симптоматично также, что именно глубочайший патриотизм заставил Вернадского навсегда отказаться от эмиграции, хотя с подобными предложениями его бывшие коллеги за рубежом обращались к нему неоднократно, а его взрослые дети, покинув Россию в период Гражданской войны, постоянно проживали за границей [1, 20].

В качестве одной из структурных основ для воссоздания учреждений фундаментальной и прикладной науки в СССР Вернадский предложил использовать КЕПС, которая была создана по его инициативе. Он возглавлял ее в течение длительного периода (1915–1930 гг.). После Октябрьской революции во вновь воссозданной Комиссии стала формироваться структура академических институтов и научно-прикладных учреждений системы военно-промышленного комплекса. Не будучи специалистом по ядерной физике, Вернадский еще в 1911 г. пророчески предвидел возможность использования в будущем радиоактивных веществ и в качестве оружия, и как мощного нетрадиционного источника энергии. В 1920-е гг. он неоднократно предупреждал исследователей об опасности радиоактивных веществ для человека [1]. Накануне Великой Отечественной войны (1940 г.) Вернадский сделал все от него зависящее, чтобы страна вовремя вошла в круг ядерных государств. Благодаря этому в послевоенный период СССР уже де-факто продолжал оставаться великой ядерной державой.

Фундаментальные биосферные парадигмы

В 1926 г. в Ленинграде Вернадский издает книгу под названием «Биосфера». Этим ознаменовано рождение новой науки о взаимосвязи природы и человека. Биосфера здесь впервые показана как единая динамическая система, населенная и управляемая жизнью, *живым веществом* планеты. Биосфера – организованная оболочка земной коры (одна из геосфер), сопряженная с жизнью. Взаимодействие живого вещества с веществом косным рассматривается Вернадским как часть эволюции земной коры, благодаря которой происходят разнообразные геохимические и биогенные процессы, миграция атомов, их участие в геологических и *биогеохимических* циклах [26]. Его концепция биосферы – это представление о самой крупной экосистеме как взаимосвязанном

единстве различных форм веществ – живого, биогенного, биокосного и косного [6]. Наиболее существенная особенность биосферы – биогенная миграция атомов химических элементов. *«По существу биосфера, – писал Вернадский – может быть рассматривается как область земной коры, занятая трансформаторами, переводящими космические излучения в действенную земную энергию – электрическую, химическую, механическую, тепловую и т.д.»* [6].

Теоретические положения, с которых начинается «Биосфера» Вернадского, основываются на шести эмпирических обобщениях: 1) Никогда не наблюдалось в условиях Земли зарождения живого от неживого; 2) В геологической истории нет эпох, в которые отсутствовала бы жизнь; 3) Современное живое вещество генетически родственно прошлым организмам; 4) В современную эпоху живое вещество так же влияет на химический состав земной коры, как и в прошлые эпохи; 5) Существует константное количество атомов, захваченных в данный момент живым веществом; 6) Энергия живого вещества есть преобразованная, аккумулированная энергия Солнца [36].

Биогеохимия, созданная Вернадским, изучает геохимические процессы, влияющие на биосферу, в которых участвуют живые организмы и продукты их жизнедеятельности. Она выясняет геологическую силу живого вещества в геохимии и энергетике планеты [31], а также распространение химических элементов и процессы, определяющие их миграцию в компонентах биосферы. Это научное направление легло в основу современного учения о биосфере. Совокупность живых организмов в биосфере ученый определяет как *живое вещество* (по современной терминологии – *биота*). Размножение живого вещества – определяющий фактор развития биосферы. Оно трансформирует солнечное излучение и вовлекает неорганическую материю в непрерывный круговорот, сопровождающийся ее ассимиляцией, трансформацией, миграцией и реутилизацией. Вернадский полагал, что *«...химическое состояние наружной коры нашей планеты, биосферы, всецело находится под влиянием жизни, определяется живыми организмами. Несомненно, что энергия, придающая биосфере ее обычный облик, имеет космическое происхождение. Она исходит от Солнца в форме лучистой энергии. Но именно живые организмы, совокупность жизни, превращают эту космическую лучистую энергию в земную, химическую и создают бесконечное разнообразие нашего мира»* [6].

В строении и морфологии биосферы, согласно Вернадскому [28], для развития живого вещества исключительно важны следующие биосферные компоненты (сверху вниз):

- *слой живого вещества*, так называемая «пленка жизни»;
- *почвенный покров*;
- *ландшафтно-экологические функциональные системы* (включающие живые организмы и среду их обитания);
- *кора выветривания*, т.е. зона разрушения и преобразования горных пород, их минерально-геохимических изменений в верхней части земной коры под воздействием биотических и косных факторов;
- *древняя биосфера* – комплекс горных пород, рельефа и других ландшафтных компонентов, залегающих ниже современной биосферы и погребенных

под ее новейшими образованиями (горные породы, рудные и нерудные минералы, разнообразные химические элементы);

- *многочисленные минералы* верхней части земной коры и биосферы (глины, известняки, бокситы и т.д.);
- *природные воды* осадочной оболочки;
- миллионы *органических и органо-минеральных соединений*: уголь, графит, гумусовые вещества, нефть, природные газы и др.;
- *минеральные ресурсы* биосферы и земной коры, распространенные в форме свободных элементов: медь, серебро, золото, висмут, платина и др.

5 февраля 1928 г. Вернадский выступил на заседании Ленинградского общества естествоиспытателей с историческим докладом «*Эволюция видов и живое вещество*». Доклад был посвящен, по сути, *глобальной экологии* и собственному видению ученым *биосферы Земли*. Очевидно, дату этого выступления следует считать рождением *биосферологии*. С этого момента фундаментальные идеи Вернадского постепенно стали входить в отечественную, а затем и в мировую *биосферологическую науку*. В.Б. Сапунов [29] выделяет в парадигме этого исторического доклада несколько важнейших, принципиальных положений.

1) Биологический вид должен иметь не только биологическое, но и геохимическое определение. Биогеохимия в основном опирается на чисто количественные показатели: средний вес отдельных организмов и их совокупностей, средний элементарный химический состав и отвечающую ему среднюю геохимическую энергию, количество атомов и объем организма. Такое определение вида не отрицает, а дополняет традиционное биологическое. Понятие геохимика «*живое однородное вещество*» (т.е. интеграция всех живых организмов, одновременно существующих) и биолога «*вид*» (т.е. конкретная, дискретная форма жизни) – тождественны, но выражены по-разному.

2) Биосфера характеризуется относительной стабильностью. Она в основных чертах неизменна в течение полного геологического времени, по крайней мере, *полтора миллиардов лет*. Такое ее состояние выражается во множестве отвечающих ей явлений, в частности, в *эволюции и сукцессии видов*. Однако биогеохимические проявления жизни остаются неизменными. Относительно стабильны: общее количество видов, распределение их по размерам (макро-, мезо- и микроорганизмы), по экологическим нишам, и самое главное, по *глобальным биогеохимическим функциям*.

3) Геохимическая неизменность биосферы сочетается с непрерывным эволюционным изменением форм жизни. *Изменяемость* (в интересах адаптации) и *предельная устойчивость* – две взаимосвязанные и взаимодополняющие стороны существования биосферы.

4) Проявления жизни имеют интегральную характеристику – биогенную миграцию атомов химических элементов биосферы Земли. Эта миграция: а) стремится к своему максимальному проявлению, б) способствует *эволюции видов*, созданию устойчивых форм жизни, адаптированных к экологическим ресурсам. Как биосферное явление биогенная миграция и жизнь в целом характеризуются такими кате-

гориями-понятиями как *скорость, давление, сгущение, всюдность*. Циклический характер биосферных процессов – это универсальная необходимость для геосферно-биосферной системы. В противном случае накопление продукта за геологическое время вызовет остановку биогенного цикла [9].

Вернадский обратил внимание на преобладание в живом веществе «чистых» химических элементов, то есть преимущественно состоящих из одного стабильного изотопа. Он предположил, что организм различно относится к этим изотопам, смесями которых являются земные химические элементы. Живое вещество способно сепарировать, фракционировать смеси стабильных изотопов, избирательно поглощая из них либо более тяжелые, либо легкие. В итоге соотношение изотопов в биоте и ее биогенных продуктах оказывается иным, чем в среде их обитания. Эта гипотеза в последующем блестяще подтверждена изучением соотношения стабильных изотопов элементов в минералах, породах органического и неорганического происхождения [9, 14, 27].

Центральная идея парадигмы Вернадского – *относительная неизменность, стабильность и предельная надежность биосферы*. Ее структуру и размеры невозможно *существенно изменить* какими-либо современными техногенными воздействиями и существующими источниками энергии. Это фундаментальная идея не предполагает каких-либо эндогенных (внутрибиосферных, не космических) *экологических кризисов* и тем более *катастроф*, грозящих земной биосфере как единой экосистеме. Вернадский сделал очень важный вывод об отсутствии в биосфере роста энтропии, подчеркивая антиэнтропийность живого вещества и его роль как глобального аккумулятора космической энергии [39]. Согласно [32], «*общая направленность эволюции биосферы интерпретируется как процесс сокращения производства энтропии в открытой системе*».

В настоящее время отсутствует цельная общепринятая теория *устойчивости биосферы*. Однако доказано, что она устойчиво функционировала по крайней мере в течение последних 1,5 млрд лет, т.е. задолго до появления *Homo sapiens*. Именно в этом контексте можно согласиться с мнением В.В. Снакина [32] о том, что «*...нет достаточных оснований утверждать, что сегодняшнее состояние взаимодействия биосферы и техносферы в глобальном масштабе описывается закономерностями кризисного развития*». Частично нарушенная биосфера (но не антропосфера!) будет продолжать функционировать и после исчезновения *H. sapiens* в случае, если по каким-либо причинам глобальная экологическая деятельность человечества окажется самоубийственной. Надеемся, однако (вслед за Вернадским), что *Человек разумный* подобного не допустит!

Всякий доминирующий вид в экосистеме существенным образом изменяет облик своего местообитания. Биосфера – глобальная экосистема – не является исключением из этого правила. Не является исключением и вид *H. sapiens*. В силу своего главенствующего иерархического положения в природе он в этом отношении намного опередил остальную биоту. Во-первых, это единственный биологический вид, изменяющий собственную экосферу *сознательно и целенаправленно*, а не инстинктивно. Во-вторых, он формирует особую *культурно-философскую сре-*

ду, присущую только цивилизованному обществу. В-третьих, это, по-видимому, единственный вид-консумент, который в настоящее время (в основной своей массе) не зависит от трофических природных ресурсов. Отказавшись от охоты, рыболовства и собирательства, целенаправленно эксплуатируя экологические ресурсы, человек, начиная с неолита, способен сам себя обеспечить растительной и животной пищей. *«Благодаря земледелию, – писал Вернадский – он (человек) себя в своем питании освободил от стихийной зависимости от живой окружающей природы, тогда как все другие организованные существа в этом отношении являются бессильными придатками»* [6].

В книге «Биосфера» Вернадский впервые сформулировал проблему, которая кратко обозначается как **«биосфера и человечество»**. *«В нашу геологическую эпоху появляется новый геохимический фактор первостепенной важности. В течение последнего десятилетия-двух тысяч лет геохимическое воздействие человечества, захватившего посредством земледелия зеленое живое вещество, стало необыкновенно интенсивным и разнообразным... Мы видим все более яркое влияние сознания и коллективного разума человека на геохимические процессы. Раньше организмы влияли на историю только тех атомов, которые были нужны для их роста, размножения, питания, дыхания. Человек расширил этот круг, влияя на элементы, нужные для техники и для создания цивилизованных форм жизни...»* [8].

Под влиянием биосферных идей Вернадского человечество стало всерьез задумываться о глобальных (ближайших и отдаленных) последствиях техногенеза. Ученый справедливо полагал, что *«эволюция видов переходит в эволюцию биосферы»*, а *H. sapiens*, подобно другим видам, эволюционирует. Итог подобной эволюции – человечество к XXI веку подошло к такому рубежу своего развития, когда собственная судьба *H. sapiens* зависит от того, какой алгоритм поведения он выберет. Данный тезис должен быть осмыслен каждым человеком планеты [16]. Это задача – архиважная для всего человечества. Мировому сообществу пора, наконец, критически переосмыслить пройденный путь, задуматься о новых ориентирах, о лучшем (чем теперешнее состояние) будущем для наших потомков. Иначе ведь можно и опоздать! Подобные вопросы и ранее неоднократно возникали у биосферологов, всерьез осмысливавших противоречия актуальнейшей дилеммы *«Биосферы и человечества»* [37].

Экология – атрибут биосферологии

По-настоящему в мире «вспомнили» и стали обращаться к учению Вернадского о биосфере и ее эволюции во второй половине XX века, т.е. уже после его кончины. Этому способствовали, с одной стороны, интерес к *экспериментальной экологии* [17], в которой понятие «биосфера» и происходящие в ней процессы являются ключевыми, а с другой – неоднозначные последствия современной *научно-технической революции* (НТР) и связанного с ней *научно-технического прогресса* (НТП).

Вернадский подчеркивал [6], что *вещество биосферы* состоит из семи глубоко разнообразных частей, геологически не случайных: 1) живое вещество, 2) биогенное вещество, 3) косное вещество,

4) биокосное вещество, 5) радиоактивное вещество, 6) рассеянные атомы, 7) вещество космического происхождения. Первые четыре компонента, как правило, являются предметом изучения экологов. Кроме того, ученый много внимания уделял делению живых организмов по источникам питания на *автотрофные*, *гетеротрофные* и *миксотрофные*, а также присущим им функциям [39].

Экологические функции биосферы проявляются в пределах ее границ, хотя последние точно не определены. Поскольку горизонтальных границ у нее не существует, Вернадский определил ее вертикальные границы. Он включил в нее всю *гидросферу* Земли, верхнюю часть *литосферы* (до глубины 2–3 км, где еще есть живые микроорганизмы) и тропосферу до ~30 км, куда ветер еще заносит бактерии [39]. Согласно [8], верхняя граница биосферы простирается до высоты ~23 км над поверхностью Земли, а нижняя проходит в среднем на глубине ~16 км под ее поверхностью. Очевидно, однако, что биосфера – понятие общепланетарное, намного превышающее «область жизни», или «экосферу» с ее социо- и биосистемами [31].

В 1936 г. Вернадский впервые использует термин *педосфера* (как компонент биосферы), определяя им тонкий *слой почв* среди других более мощных геосфер. Педосфера – тончайшая оболочка, буквально пленка на поверхности земной суши. Педосферу поэтому еще образно называют кожей Земли, или геодермой (*geoderma*). Несмотря на ничтожную толщину, педосфера играет незаменимую экологическую роль в функционировании биосферы, а следовательно, и в жизни человека [11]. Еще в 1913 г. Вернадский писал *«... все яснее становится нам значение почвы в биосфере – не только как субстрата, на котором живет растительный и животный мир, но и как области биосферы, где наиболее интенсивно идут разнообразные химические реакции, связанные с живым веществом»* (цит. по [11]).

Экологизация почвенно-агрохимических исследований

До биосферной концепции Вернадского в нашей стране и за рубежом в агропочвенных и агрохимических исследованиях фактически отсутствовали *эколого-биосферная* и *экологическая* направленность, а также агроландшафтный подход. Традиционно на различных сельскохозяйственных культурах, возделываемых в земледельческих почвенно-географических зонах, изучались особенности минерального питания растений, эффективность удобрений и других агрохимикатов.

Под влиянием биосферных исследований Вернадского и его последователей предметом изучения почвоведов и агрохимиков стали новые научные направления, проблемы и задачи. В их числе – экология почв и их роль в биосфере и [12, 24, 30], биогеохимические циклы в биосфере *биофильных элементов и ксенобиотиков* [3, 14], их круговорот и баланс в земледелии [23], их источники и стоки [26], роль биоты почв в почвообразовании [15, 30], геохимия ландшафтов [25], судьба агрохимикатов в почвах и ландшафтах (включая «связанные», или «иммобилизованные» агрохимикаты и ксенобиотики), поведение поллютантов в системах «почва ↔ растение ↔ человек», «почва ↔ гидросфера», «почва → атмосфера → осадки → почва», экологические и

биоресурсные функции почвы [4, 12, 17, 24–26, 30, 31, 33, 34], биохимическая экология [22], биоремедиация загрязненных почв [21], эколого-токсикологическое моделирование и прогнозирование [4, 19].

Наиболее четко актуальность, содержание и методологию биосферно-почвенно-агрохимических исследований обосновал выдающийся биосферолог и почвовед В.А. Ковда в 1974 г. в своем президентском докладе на открытии X Международного съезда почвоведов («Биосфера, почвы и их использование») [10].

Глобальная экологическая проблема или кризис биосферы?

Вернадский писал, что человечество в XX веке стало геологической силой. Эта техногенная сила хотя и значительна, но, конечно же, не сопоставима со стихийными природными силами: земными (абиотическими) и тем более космическими. Впоследствии, зацепившись за это высказывание Вернадского, ему пытались приписать авторство далеко не бесспорной гипотезы (возникшей в 1970-е гг. и существующей до сих пор) о начавшемся и непрекращающемся *глобальном экологическом кризисе*. Иногда эту гипотезу ошибочно отождествляют с реально существующей *глобальной экологической проблемой* (ГЭП) человечества.

Разнокачественное воздействие человечества на природу является следствием НТП, а в целом – *антропогенеза*, или *техногенеза*. Негативную (для человечества!) сторону подобного воздействия убедительнее всего рассмотреть на примере ГЭП. Ее основная суть сводится к следующему.

1) Отмечается ускоренное истощение возобновляемых и исчерпание не возобновляемых природных ресурсов – минеральных, энергетических, биологических;

2) Локальное загрязнение компонентов биосферы опережает их природное самоочищение, вследствие чего трансформированная и деградированная среда обитания (человека, иной биоты) становится непригодной для жизни;

3) Биогеохимические природные функции (например, самоочищение и самовосстановление биотопов) реализуются не в полной мере вследствие безвозвратной утраты части земного биоразнообразия и генофонда, а также вследствие хронического выброса в биосферу разнообразных *ксенобиотиков*, устойчивых к действию биодеструкторов, физических и химических факторов.

В то же время, как полагают [31], *рациональное* (долговременное, устойчивое, экологичное) *природопользование* должно удовлетворять трем условиям: а) использование возобновляемых ресурсов не должно превышать скорости их регенерации; б) скорость изъятия невозобновляемых ресурсов не должна превышать темпов производства их возобновляемых заменителей; в) интенсивность выброса загрязняющих веществ не должна превышать ассимиляционной емкости экосферы и скорости ее самоочищения.

Пока что экологическое сообщество ученых, пытаюсь решить ГЭП, сосредоточилось, главным образом, на этапе «*экологического алармизма*» [32], на разработке преимущественно *пессимистических экологических прогнозов*, наконец, на извечном вопросе «*кто виноват?*». Согласимся, однако, что в XXI веке подобная тактика мало конструктивна. Гораздо акту-

альнее дать научно аргументированные ответы на актуальнейший глобальный вопрос, который должен солидарно решаться компетентной научной общественностью и политическим руководством стран мирового сообщества: «*Что и как надо делать именно сегодня, чтобы изменить ситуацию к лучшему?*».

Один из логически обоснованных вариантов частичного решения ГЭП предлагает Е.В. Цветнов с соавторами [38]. Эти авторы полагают, что для успешной реализации *концепции устойчивого развития* следует кардинально пересмотреть ее исходную методологию и методический инструментарий. Предлагается, в частности, искусственно регулировать стоимость природных ресурсов (и/или их порчи, что не менее важно!) в сторону ее *существенного увеличения*. При этом должна быть изменена политика государства в отношении экологических налогов и субсидий. Следует взимать повышенную плату как за добычу полезных ископаемых, пользование почвенными и водными ресурсами, так и за любые *негативные воздействия* на экосферу, включая применение ксенобиотиков, вредных для человека и/или нецелевой биоты. Необходимо сформировать новые рынки экосистемных услуг, запустить *адекватный эколого-экономический механизм оценки земель* промышленного и сельскохозяйственного назначения. Если все это срочно не реализовать, то «*у общества до тех пор будет сохраняться впечатление о «неисчерпаемости ресурсов», пока налицо не окажется факт их практически полного уничтожения, только тогда сработает ценовой индикатор*» [38]. Предлагаемые радикальные меры позволят остановить хищническое разграбление и деградацию природных богатств России, в частности, ее почвенных ресурсов – основного фактора биопродуктивности, средообразования и воспроизводства живого вещества планеты [33,34].

Далее, функции *естественной биоты* должны, очевидно, поддерживаться, биоресурсы – охраняться, а экотопы биоты, при необходимости – восстанавливаться и улучшаться, причем не только в заповедниках и заказниках. Это следует выполнять в объеме, необходимом для поддержания сбалансированного развития и гомеостаза антропосферы, а в конечном счете, всей биосферы. Например, в конкретном природно-климатическом регионе (субрегионе) доля древесно-кустарниковых насаждений не должна быть ниже критического уровня. Сказанное – это аксиома, поскольку в обозримой перспективе никакими изобретениями нам достижениями техногенеза заменить естественную автотрофную биоту Земли не реально! В общем виде это означает приоритет *биоцентризма* (точнее, *биогеоцентризма*) в противовес антропоцентризму. И, безусловно, со всей неотвратимостью перед человечеством встает такая острая и непопулярная дилемма, как «*...ограничение потребления во имя устойчивого развития для всех и каждого*» [16].

Общепризнано, что разнообразные техногенные нарушения «пределов жизни», уничтожение экотопов биоты влекут за собой ускоренную, безвозвратную утрату *генофонда* нашей планеты. Напомним, однако, что его невосполнимые потери существовали всегда, поскольку они индуцируются не только разнообразными техногенными воздействиями, но и *естественными природными факторами*. В прошлом и сегодня – это аномальные геохимические зоны, геомагнитные поля, природный радиационный фон,

региональные (лесные, степные, торфяные) пожары, падения метеоритов, вулканические извержения, землетрясения, цунами, наводнения и прочие стихийные катаклизмы.

По-видимому, современное человечество уже не сможет сбросить с себя груз ответственности за прошлые и настоящие антиэкологичные деяния, за негативные последствия техногенеза. Поэтому наиболее актуальная задача биосферологии – дать четкие, аргументированные ответы на возникшие перед человечеством вопросы, связанные с ГЭП. В частности, что следует реально делать и в каком направлении двигаться мировому сообществу, всем нам уже сегодня, чтобы ранимая мегаэкосистема «человек – общество – природа» не была ввергнута в глобальный экоцид? Не дожидаясь общего ответа, каждый гражданин России (да и других стран!) должен попытаться ответить на него сам и вести себя с учетом собственного видения конкретной ситуации, поскольку сегодня необходимо «действовать локально, а думать глобально».

В отличие от многих региональных проблемных задач, решение ГЭП – это удел не только ученых-экологов и биосферологов. ГЭП затрагивает буквально каждого жителя Земли! Пришло время понять, что *качество природных ресурсов и антропосферы* в целом – это важнейший показатель качества жизни каждого конкретного человека, основное условие обеспечения социально-экономического благополучия всех *регионов* нашей страны, уникально богатой разнообразными природными ресурсами. Пока что человечество это в полной мере не осознало. Однако многие компетентные ученые уже давно бьют тревогу. Так, известный отечественный климатолог и биосферолог Ю.А. Израэль, выступая на заседании президиума РАН (2003 г.) дал происходящему резкую, но по сути справедливую оценку: «Хочу еще раз подчеркнуть, что наши действия по сохранению биосферы либо научно не достаточно обоснованы, либо не выходят за рамки митингов. Поэтому я призываю сосредоточить внимание на выработке научно обоснованных мер по охране биосферы и климатической системы, пока еще есть время» [14].

Ноосфера человечества и ее безальтернативность

Гипотеза ноосферы сформулирована Вернадским (1931 г.) на основе многолетнего научного анализа земной экосистемы. Он предсказывал, что современная биосфера в силу саморазвития, а также под влиянием техногенеза (НТР), объективно эволюционирует в новое состояние – **ноосферу**, или **сферу разума** (мыслящую оболочку Земли). Вернадский полагал, что «...ноосфера – биосфера, переработанная научной мыслью». Только через разрешение в будущем противоречий системной проблемы «Биосферы и человечества» жители Земли станут свидетелями (и в определенной мере участниками!) становления ноосферы [7].

Детальный анализ публикаций, писем и дневников Вернадского позволил Ф.Т. Яншиной [39] составить список двенадцати условий, необходимых для возникновения ноосферы. Поскольку большинство этих условий пока выполнено лишь частично, сейчас корректно говорить лишь о *зарождении ноосферы*, не более того.

В популярной литературе переход к ноосфере зачастую трактуется упрощенно, с *антропоцентристских*, а порой с *волюнтаристских* позиций, что искажает гениальное предвидение ученого. Фактически в настоящее время мы находимся еще только в самом начале пути, как бы накануне ноосферы. Никакой стройной теории эволюции биосферы в ноосферу ученый создать не успел. Суть ноосферного состояния биосферы до конца не раскрыта, а теория ноосферы в современном понимании (через 80 лет после ее декларирования Вернадским!) до сих пор не создана. Сам Вернадский очень аккуратно высказывался по этому поводу: «Создание ноосферы из биосферы есть природное явление более глубокое и мощное в своей основе, чем человеческая история... это новая стадия в жизни планеты, которая не позволяет пользоваться для сравнения, без поправок ее историческим прошлым. Ибо эта стадия создает по существу новое в истории Земли, а не только истории человечества» [7].

Идея Вернадского о ноосфере – крупное философское обобщение, возникшее на стыке двух основных направлений его научной деятельности – биогеохимии и истории наук. Последней Вернадский уделял особое внимание, указывая, что в моменты взрыва научного творчества (и НТР) «научная мысль является орудием достижения нового». Ученики и последователи Вернадского неоднократно предпринимали попытки дополнить и развить фундаментальную биосферно-философскую гипотезу ноосферы. Однако, как справедливо отмечают В.М. Баутин и В.И. Глазко [2], «... до создания общей теории взаимодействия цивилизации и природы еще очень далеко». Об этом в абстрактной форме писал и сам Вернадский: «В буре и грозе рождается Ноосфера, в уничтожении войн и голода впервые выразится проявление нашей Планеты как целого и будет первым проявлением перехода Биосферы в Ноосферу, в котором человечество станет мощной геологической силой, где сможет геологически проявиться его мысль, сознание, разум» [7].

Вернадский полагал, что основными движущими силами эволюции биосферы в ноосферу является *триада факторов*: а) **абиотических** (геологические, космические), б) **биотических** (мутационная изменчивость, борьба за существование, естественный отбор), в) **антропогенных** (техногенез). Эти последние характеризуются как разнонаправленные, а зачастую и взаимоисключающие. Например, значительное концентрирование вещества, энергии в процессе хозяйственной деятельности и их рассеяние. Благодаря взаимодействию этой триады факторов и постиндустриальному прогрессу мировоззрения человечества, современная биосфера со временем приобретет черты ноосферы.

Ноосферогенез (по Вернадскому) – это совместная эволюция (коэволюция) биосферы и человечества, главная черта современной *геологической стадии* развития биосферы [7]. Этот процесс вряд ли корректно противопоставлять *этногенезу* (и *пассионарности*) Л.Н. Гумилева [13], поскольку эти явления несоизмеримы по масштабам. Ноосферогенез – это длительный эволюционный, общемировой процесс, продолжительность же разнообразных национальных и локальных этногенезов – максимум несколько столетий. Очевидно, что эти факторы эволюции

биосферы – объективный (ноосферогенез) и субъективный (этногенез) – коэволюционируют.

В работе [16] подчеркивается правомерность тезиса Вернадского о том, что рациональная жизнь в ноосфере будет зависеть от уровня научного анализа и развития научного познания. В ноосферной стадии развития планеты, полагал Вернадский, «...человек впервые реально понял, что он житель планеты и может – должен – мыслить и действовать в новом аспекте, не только аспекте отдельной личности, семьи или рода, государств или их союзов, но и в планетном аспекте» (цит. по [16]).

Итак, согласно Вернадскому, формирование ноосферы – это естественно-исторический стихийный процесс, не зависящий от воли отдельных людей и даже всего человечества. И в то же время, как подчеркивал ученый, формирование ноосферы происходит и под влиянием антропогенеза, в процессе синтеза науки, искусства, морали, философий (и, очевидно, религий). В XXI веке, в эпоху глобализации, процесс этот, вероятно, ускорится за счет экспрессного распространения информации (через интернет, а также по другим каналам) и информационных технологий, стабилизирующих социально-экономическое развитие социумов.

Гуманизм как основа философской идеологии В.И. Вернадского

В своих трудах по фундаментальным философским проблемам естествознания Вернадский рассматривал XX век как период ломки традиционных естественнонаучных представлений. В частности, до его работ представители классической науки (экономисты, социологи и др.) полагали, что такие понятия, как «хозяйственная деятельность человека» и «природный процесс», несовместимы. Сегодня для любого эколога взаимосвязь этих понятий очевидна. В то же время он считал, что только в эпоху ноосферы деятельность человека не будет противоречить развитию природы [1].

Одной из несомненных заслуг Вернадского было введение в научный оборот нового понятия «естественные производительные силы», то есть природные и социальные ресурсы. Он рассматривал их как важнейшие материальные условия общественного развития [20]. Только при корректной оценке естественных производительных сил возможно долгосрочное экономическое планирование развития регионов страны. Это, кстати, учитывалось и успешно использовалось в условиях бывшего СССР.

Как истинный естествоиспытатель, Вернадский стоял на позициях стихийного материализма. В теории и методологии развиваемой им биосферологии он прочно занимал диалектические позиции, хотя и несколько отличные от классической немецкой философии XVIII–XIX веков. Вот что конкретно он сам писал по этому поводу: «Именно в нашей стране, где развита диалектическая философия, утверждение о том, что логика естествознания как природное планетное проявление неразрывно связана с биосферой – определенной геологической оболочкой планеты – есть ее логическая функция – должно быть более понятно, чем в другой умственной атмосфере. Очевидно, человеческое понятие о «диалектике природы», этому утверждению сродное, должно пониматься в том же смысле, как планетное явление, а не так, как прини-

мали правоверные гегелианцы – в смысле мистического проявления «Духа природы» Гегеля» (цит. по [20]).

До Вернадского естествоиспытатели (и материалисты, и идеалисты) молчаливо или открыто опирались на концепцию (точнее, гипотезу!) абиогенеза – «самозарождения» или происхождения жизни в условиях Земли. До сих пор об этом написано во всех учебниках. Вернадский не побоялся идти против течения. Подводя итог своим многолетним раздумьям и логическому анализу, он в историческом 1917 г. делает принципиально новое и очень важное для космологии обобщение – *жизнь вечна* (в отличие от нашей планеты!). Если думать о жизни научно – как о живом веществе – то надо признать ее «непроисходимость», признать явление одного ранга с инертным веществом, энергией и временем. Как полагал ученый, *живое вещество – не случайно в природе, оно не появилось однажды, а было всегда* (по [1]). Таким образом, в основу диалектического развития природы Вернадский постоянно выдвигает на первое место космологический аспект. Им четко декларирована гипотеза о космическом происхождении жизни на Земле. Факты о вероятности панспермии постепенно накапливаются космологической экологией, хотя прямых доказательств в ее поддержку (кстати, как и в подтверждение самозарождения!) пока не получено. Очевидно, что с позиций Вернадского, говоря о жизни Земли, следует допустить возможность существования и биосферы Вселенной [18]. Заметим, что в недавней обстоятельной публикации, посвященной творчеству ученого [39], сообщается (правда, без конкретных ссылок на труды ученого) о будто бы пересмотре Вернадским гипотезы биогенеза (в пользу абиогенеза) в последние годы жизни.

Научно-философские изыскания Вернадского были направлены также на выявление механизмов взаимодействия «живого вещества» с окружающей неживой природой, познание биогеохимических и геохимических циклов элементов в биосфере, на выявление геохимических полей «устойчивости жизни» и «пределов жизни». Живое вещество в биосфере выполняет две основные функции – продукционную и средообразующую, главнейшей из которых Вернадский считал **продукционную, энергетическую функцию**. Чтобы биосфера могла существовать и развиваться, ей необходима энергия, поскольку она не имеет собственных, внутренних источников свободной энергии, а потребляет ее только извне. Солнце – главный источник энергии для биосферы. **Биогеохимическая функция** живого вещества в биосфере проявляется и выражается в участии живых организмов в химических процессах изменения и переноса ее вещественного состава, благодаря чему реализуется ее средообразующая функция. Кроме того, живое вещество выполняет в биосфере также концентрационные, окислительно-восстановительные и связанные с биотехнологической деятельностью человека биохимические и биогеохимические функции [26].

Отношение ученого к господствовавшей в стране с 1917 г. марксистско-ленинской философии было, мягко говоря, неоднозначным. Не случайно официозные круги подвергали резкой критике его философские взгляды. Однако деликатный от природы Вернадский не от малчивался. Он откровенно признавался: «Я философский скептик. Это значит, что я считаю, что ни одна философская система... не может достигнуть той всеобщности, которую до-

стигает (только в некоторых определенных частях) наука». Это было сказано в 1932 г. [18].

XXI век, несмотря на очевидный прогресс в научной сфере, ознаменовался несомненным упадком «духовного здоровья» человечества. И хотя во всех подобных бедах обвиняют *глобализацию*, вряд ли это правильно! Распространение «массовой культуры», индустрии примитивных развлечений снижает уровень духовности, нравственности и интеллектуального потенциала людей. Успешно освоены приемы «промывки мозгов» населению в процессе политических, выборных, социальных, рекламных и иных технологий. Чего стоит бесконечно повторяемые в средствах массовой информации призывы, сводящиеся к тому, что надо брать от жизни все. А сколько поколений наших граждан лысенковцы внушали в искаженном (!) виде призыв И.В. Мичурина: «Мы не можем ждать милостей от природы, взять их у нее наша задача, **опираясь на силу разума и знания**» [39].

Широко распространено представление о биосфере как о неисчерпаемой кладовой природных ресурсов, о необходимости лишь *рационального природопользования*. Прежняя *общенациональная идея страны* («создание самого демократического и справедливого общества...») отброшена, а предлагаемые альтернативы (например, «народовластие, законность, благополучие, духовность и патриотизм» [5]) нашим обществом всерьез пока не воспринимается.

Биосфера становится особенно уязвимой, если общество возглавляют менеджеры, экологически некомпетентные технократы, представители крупного капитала, недалёковидные политики, подменяющие понятия «природа» и «биосфера» термином «окружающая среда». Для общества не менее важно и другое: преобладание материальных ценностей над духовными, все возрастающая антиэкологичная экспансия техносферы – этого тупикового пути современной цивилизации. Лауреат Нобелевской премии мира (1952 г.) А. Швейцер справедливо полагал, что подобная дорога ведет к деградации сферы творческой жизни, культуры, а в конечном счете – и человеческой цивилизации. Надо стремиться к тому, чтобы *H. sapiens* был разумным не по самооценке, а по соответствию идеалам ноосферы Вернадского – идеалам добра, справедливости, красоты, разума [18].

Итак, фундамент философии Вернадского (применительно к биосферологии) – это незыблемость, вечность, «всюдность» земной жизни во всех ее проявлениях. Будущая ноосфера – это продукт коэволюции биосферы и всего человечества, коэволюции биосферогенеза и этногенеза. Политическая идеология ученого – всеобъемлющий гуманизм, свобода личности и творчества каждого гражданина. Именно творческой личности принадлежит в демократическом обществе роль движущей силы. Эту сторону жизни самого Вернадского исчерпывающе кратко, но емко характеризовал Л.С. Берг: «*Вернадский смотрит на жизнь как на дело любви к людям и к свободному исканию истины*» (цит. по [37]). В то же время круг научно-философских интересов Вернадского поистине безграничен (см. например [16]).

Международный институт биосферологии

Подобный институт еще не создан. Более того, очевидно, что научное учреждение такого профиля не

существует пока нигде в мире. В то же время Вернадский неоднократно указывал на необходимость постоянно помнить о том, что чем большими разрушительными силами овладевает человечество, тем совершеннее должны стать механизмы социального и международного контроля над этими силами. Примеры: обсуждавшийся недавно поворот части стока сибирских рек на юг страны, разработки в сфере мирного и военного (!) использования ядерной энергии. Создание научно обоснованной методологии подобного контроля под силу только мировому сообществу биосферологов, обладающих достаточной широтой *системного мышления*. Этот социальный контроль и его непрерывное совершенствование должны базироваться на теоретической, философской платформе. В ее основе, очевидно, должна быть и *гипотеза ноосферы* Вернадского. Создание стройной философско-биосферной теории XXI столетия – первоочередная задача не только философов, но и всей заинтересованной научной общественности.

Повышенный интерес к биосферологии в XXI столетии вызван все усиливающимся глобальным воздействием человечества на состав, структуру и ресурсы биосферы. Ведь бурный XX век ознаменовался для человечества не только освоением космического пространства и Интернетом, но и двумя кровопролитнейшими мировыми войнами, бесконечными революциями, ядерными (военными и «мирными») акциями и катастрофами, повсеместной, подчас варварской разработкой полезных ископаемых, получением сотен тысяч опасных для биосферы ксенобиотиков (включая суперэкоотоксиканты!), нецивилизованным преобразованием ландшафтов в промышленные и муниципальные «бедленды», «ксеноценозы» и свалки, беспрецедентным загрязнением земных природных сред и даже ближнего космоса и т.д. На Земле практически не осталось участка суши, океана, атмосферы, где бы отсутствовали следы техногенеза. В то же время, с ростом сложности природно-техногенных систем (таких, например, как ядерная и гидроэнергетика) снижается их устойчивость к внешним воздействиям. Именно поэтому реализация в планетарном масштабе идеологии *устойчивого* (точнее сбалансированного!) *развития* – это, по сути, исходный пункт для осуществления идеи Вернадского о коэволюции человечества и биосферы в ноосферу. В то же время, сказанное приблизит мировое сообщество и к решению противоречивой проблемы «*биосфера и человечество*», впервые сформулированной Вернадским.

С учетом актуальности, архиважности и все возрастающей значимости судьбы биосферы в XXI веке, по-видимому, уже недостаточно продолжать изучать состояние компоненты биосферы и их эволюцию в процессе техногенеза сепаратно: отдельно биоту, почву, гидросферу, приземную атмосферу, невозобновимые ресурсы и т.д. Постигание мира должно быть целостным! Не пора ли официально руководству российского научного сообщества, Президиуму РАН вернуться к еще советской идее 1970-х гг. – организации **Института биосферологии РАН**? Диагностикой и лечением человека, животных, растений занимаются, как известно, медики, ветеринары, фитопатологи. А кто займется диагностикой состояния биосферы и ее компонентов, а при необходимости – их ремедиацией?

Подобный институт должен быть свободен от диктата современной рыночной экономики и иметь

долгосрочную, глобальную ноосферную проблематику. Он должен обеспечивать корректными экологическими прогнозами и достоверной оперативной информацией высшее руководство страны. В ближайшей перспективе, вооруженный научным наследием нашего великого соотечественника, озадаченный углублением и развитием его идей, этот институт мог бы стать и реально действующим центром международного сообщества ученых-биосферологов. Ведь биосферология лишена национальной избирательности, она служит всем без исключения странам.

Создание и функционирование подобного центра именно в России явилось бы достойным увековечением памяти Вернадского. Актуальность организации нового академического института вызвана также тем, что глобальная, биосферная проблематика оказалась за пределами стратегических интересов мощного государственного научно-инновационного центра, создаваемого в Подмоскowie.

Как справедливо полагал Вернадский, любой ученый должен сочетать решение повседневных прикладных задач с *постоянным интересом к фундаментальным проблемам науки*. Эффективность подобного подхода он доказал всей своей творческой жизнью. Подобным принципом мог бы руководствоваться и научный коллектив будущего Института биосферологии. Поскольку Вернадский постоянно интересовался реальностями Космоса, микромира и биосферы Земли, то главными проблемными задачами будущего института могло бы стать углубленное исследование и познание, в первую очередь, именно этих реальностей [37]. Здесь уместно также привести пророческие, актуальные и сегодня слова Вернадского, высказанные им 100 лет тому назад: *«В наше время государственное могущество и государственная сила могут быть прочными лишь в тесном единении с наукой и знанием. В беспощадной борьбе государств и обществ побеждают и выигрывают те, на стороне которых стоит наука и знание, которые умеют пользоваться их указаниями, умеют создавать кадры из работников, владеющих последними успехами техники и точного мышления»* (цит. по [39]).

Биосферология и стратегия «устойчивого развития»

Во второй половине XX века мировое сообщество всерьез озаботилось состоянием биосферы Земли и дальнейшим развитием человеческой цивилизации. В специальных рекомендациях ООН по проблемам окружающей среды и экономическому развитию на международных форумах (РИО-92, Йоханнесбург-2002) декларирована стратегия устойчивого (точнее – сбалансированного!) развития – Sustainable Development. При ее создании в определенной мере учтены гениальные разработки естественно-исторической концепции Вернадского о биосфере Земли, значительно опередившие свое время. Странами-участниками этих форумов, пожалуй, впервые были осознаны *экологическая целостность* нашей планеты и нарастающие экономической взаимозависимости стран мирового сообщества. Политическому руководству государств в большинстве своем (и развивающихся, и развитых стран!) стало ясно, что достичь устойчивого развития изолированно, в отдельных взятых странах или регионах планеты, не удастся.

Национальным экономикам рекомендовалось реализовать основные *концептуальные положения* стратегии РИО-92. Из наиболее актуальных и касающихся всех без исключения этносов напомним два важнейших экологических императива, вытекающих из учения Вернадского о биосфере. Во-первых, *«нельзя жить за счет будущих поколений»*, во-вторых, *«необходимо гармонизировать взаимоотношения человека с природой»*. На основе общей стратегии устойчивого развития ученые и эксперты стали разрабатывать национальные программы по поддержанию *здоровья среды* (экосферы). Приоритетами этих программ является создание для людей здоровой среды и благополучия, обеспечение экологической и продовольственной безопасности. В 2002 г. в плане реализации стратегии РИО-92 Государственной Думой РФ одобрен важный основополагающий документ «Научная стратегия устойчивого развития Российской Федерации» [35].

Хотя стратегия устойчивого развития предполагает *сбалансированное и рациональное* (т.е. эффективное и экологичное) *природопользование*, из-за отсутствия каких-либо санкций за техногенные аварии глобального масштаба, серьезные экологические нарушения, связанные с трансграничным переносом загрязняющих веществ, и, напротив, отсутствия поощрения положительного опыта, ситуация в мире пока очень медленно меняется к лучшему.

Со временем, очевидно, все страны, более детально ознакомившись с научным наследием Вернадского, не только декларируют, но и воплотят его биосферно-ноосферные идеи в национальные стратегии устойчивого (сбалансированного) развития своих экономик, поскольку какой-либо иной альтернативы просто нет.

Заключение

Для характеристики научного наследия Вернадского как нельзя лучше подходит слово «безмерность». Ученые пока еще далеки от подлинной оценки того, что сделано им в интересах науки в течение всей творческой жизни. Пока даже не написана полная научная биография Вернадского [8]. Как истинный патриот, ученый сделал все возможное, чтобы спасти Россию от политического краха 1917 года. Однако его усилия оказались тщетными. Более того, в конце XX столетия подобный крах вновь постиг нашу страну...

Девиз «жить в согласии с природой» (поскольку природа «знает лучше»!) в полной мере характеризует жизненное, научное и философское кредо Вернадского. Нельзя не отметить его мудрости, самоотверженности, поразительной работоспособности, наконец, большого гражданского мужества (особенно в советский период) и, в то же время, непроходящего, истинного патриотизма, гуманизма и оптимизма. Жаль, что подобных качеств так не хватает сегодня многим нашим и политическим деятелям, и организаторам науки!..

В ожидании прихода ноосферы человечество не должно просто «плыть по течению». Чрезвычайно важно планомерно обустривать нашу землю-матушку, прекратить проедать продукцию былых биосфер (научиться, в конце концов, жить на проценты с капитала!), осуществлять, по возможности, малоотходное производство, рациональное природопользование и т.п. Крайне актуально, чтобы *чело-*

вечество стало единым, а страны, социумы и даже разные группы индивидов научились не только цивилизованно общаться, но и договариваться друг с другом. К сожалению, до подобного знакового события пока еще «дистанция огромного размера», хотя в массе своей люди постепенно осознают необходимость перемен – человечество должно изменить свой образ жизни применительно к Земле!

Очевидно, что в ближайшем будущем политическое руководство и научная общественность России сформулируют, наконец, стратегически значимую общенациональную идею, которую поддержит наш народ... Хочется надеяться, что в этой идее единения и развития страны найдет отражение и суть биосферно-ноосферной концепции незабвенного Владимира Ивановича Вернадского!

Литература

1. Аксенов Г.П. Вернадский. М. : Молодая гвардия. – 2010. – 565 с.
2. Баутин В.М., Глазко В.И. Безальтернативность ноосферы В.И. Вернадского // Философско-социологические проблемы природы, общества, культуры в трудах выдающихся ученых-аграриев России. – М. : Изд-во РГАУ-МСХА. – 2009. – С. 201–231.
3. Биогеохимические циклы в биосфере / Ред. В.А. Ковда. – М. : Наука. – 1976. – 356 с.
4. Биосферные функции почвенного покрова // Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 40-летию юбилею Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН. – Пушкино : Synchrobook, 2010. – 380 с.
5. Васильев А.В. Общенациональная идея России // Национальные интересы. – 2003. – № 3.¹
6. Вернадский В.И. Биосфера (Избранные труды по биогеохимии). – М. : «Мысль», 1967. – 374 с.
7. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. – М. : 1991. – С. 139–150.
8. Геология. Энциклопедия для всех. Владимир Иванович Вернадский (1863–1945).²
9. Добровольский В.В. Биогеохимия мировой суши. Т. 3. – М. : Научный мир, 2009. – 439 с.
10. Добровольский Г.В. Виктор Абрамович Ковда – основатель учения о роли и значении почв в биосфере // Почвы, биогеохимические циклы и биосфера. Развитие идей В.А. Ковды. К 100-летию со дня рождения. – М., 2004. – С. 13–19.
11. Добровольский Г.В. Педосфера – оболочка жизни планеты Земля // Биосфера. – 2010. – Т. 1. – С. 6–14.
12. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Сохранение почв как незаменимого компонента биосферы. – М. : Наука, 2000. – 185 с.
13. Емельянов Ю.В. Рождение и гибель цивилизаций. – М. : Вече, 2012. – 352 с.
14. Заварзин Г.А. Становление биосферы // Вестник РАН. – 2001. – Т. 71. – С. 988–1001.
15. Звягинцев Д.Г., Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 2005. – 445 с.
16. Иваницкая Л.В., Глазко В.И. Владимир Иванович Вернадский и глобалистика // Вестник Российской академии естественных наук. – 2011. – № 2. – С. 3–15.
17. Керженцев А.С. Функциональная экология. – М. : Наука, 2006. – 259 с.
18. Кто такие гении?! Все известные гении от прошлого до наших дней. Вернадский (1863–1945).³
19. Методы и проблемы экотоксикологического моделирования и прогнозирования. – Пушкино, 1979. – 214 с.
20. Мочалов И.И. Владимир Иванович Вернадский. 1863–1945 гг. – М. : Наука, 1982. – 487.
21. Надькта В., Негри К. Ремедиация почв, загрязненных углеводородами нефти / Биотехнология и бизнес. 2008.⁴
22. Остроумов С.А. Новые научные дисциплины в системе экологических и биосферных наук: биохимическая экология и биохимическая гидробиология // Экологическая химия. – 2009. – Т. 18, № 2. – С. 102–110.
23. Петербургский А.В., Кудеярова А.Ю. Баланс основных питательных элементов и применение удобрений в земледелии СССР и РСФСР // Агрохимия. – 1979. – № 2. – С. 3–7.
24. Почвоведение.⁵
25. Почвы, биогеохимические циклы и биосфера. Развитие идей В.А. Ковды. К 100-летию со дня рождения. – М. : Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 403 с.
26. Пулы и потоки углерода в наземных экосистемах России / В. Н. Кудеяров, Г. А. Заварзин, С. А. Благодатский и др. Под ред. Г.А. Заварзина. – М. : Наука, 2007. – 315 с.
27. Разделение изотопов в природе.⁶
28. Самохина Т.И., Муза Д.Е. Ламарк, Вернадский и биосферология / Донецкий национальный технический университет. 2009.⁷
29. Сапунов В.Б. Известные страницы биографии В.И.Вернадского.⁸
30. Семенов А.М., Семенов В.М., Ван Бругген А.Х.К. Диагностика здоровья и качества почвы // Агрохимия. – 2011. – № 12. – С. 4–20.
31. Снакин В.В. Экология и природопользование в России. Энциклопедический словарь. – М. : Academia. – 2008. – 816 с.
32. Снакин В.В. Законы развития биосферы // Биосфера – почвы – человечество: устойчивость и развитие. Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 80-летию

³ www.iqlv.ru/?p=74

⁴ http://www.rusbio.biz/ru/nb2006_27.shtml

⁵ <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

⁶ <http://www.geonaft.ru/glossary>

⁷ <http://www.masters.donntu.edu.ua/2009/fema/samokhina/library/stat%202.htm>

⁸ http://www.sir35.ru/Sapunov/Vernadcki_03072.htm

проф. А.Н. Тюрюканова. – М. : Фонд «Инфосфера» – НИА-Природа, 2011. – С. 398–406.

33. Соколов М.С., Дородных Ю.Л., Марченко А.И. Здоровая почва как необходимое условие жизни человека // Почвоведение. – 2010. – № 7 – С. 858–856.

34. Соколов М.С., Марченко А.И. Здоровая почва как основа благополучия России // Агрохимия. – 2011. – № 6. – С. 5–13.

35. Стратегия устойчивого развития России // Экос. – 2002. – № 2–3. – С. 6–54.

36. Сухорукова Л.Н. Ознакомление школьников с альтернативными подходами к проблеме возникновения жизни на Земле.⁹

⁹<http://www.roman.by/r-76352.html>

37. Тюрюканов А.Н. Трудная судьба учения о биосфере // Прометей. – 1988. – № 15. – С. 18–22.

38. Цветнов Е.В., Щеглов А.И., Цветнова О.Б. О возможностях устойчивого развития человечества // Биосфера – почвы – человечество: устойчивость и развитие. Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 80-летию проф. А.Н. Тюрюканова. – М. : Фонд «Инфосфера» – НИА-Природа, 2011. – С. 424–431.

39. Янишина Ф.Т. Значение учения о биосфере в творчестве В.И. Вернадского // Биосфера. – 2011. – Т. 3. – С. 18–26.

