
Об авторах

Булат Анатолий Федорович, Академик Национальной академии наук Украины, доктор технических наук, профессор, директор института, Институт геотехнической механики им. Н.С. Полякова Национальной академии наук Украины (ИГТМ НАНУ), Днепропетровск, Украина, igtmnanu@yandex.ru

Дырда Виталий Илларионович, доктор технических наук, профессор, заведующий отделом механики эластомерных конструкций горных машин, Институт геотехнической механики им. Н.С. Полякова Национальной академии наук Украины (ИГТМ НАНУ), Днепропетровск, Украина, vita.igtm@mail.ru

About the authors

Bulat Anatoly Fedorovich, Academician of the National Academy of Science of Ukraine, Doctor of Technical Sciences (D. Sc.), Professor, Director of the Institute, M.S. Polyakov Institute of Geotechnical Mechanics under the National Academy of Science of Ukraine (IGTM, NASU), Dnepropetrovsk, Ukraine, igtmnanu@yandex.ru

Dyrda Vitaly Illarionovich, Doctor of Technical Sciences (D. Sc.), Professor, Head of Department of Elastomeric Component Mechanics in Mining Machines, M.S. Polyakov Institute of Geotechnical Mechanics under the National Academy of Science of Ukraine (IGTM, NASU), Dnepropetrovsk, Ukraine, vita.igtm@mail.ru

УДК 621.001.25

В.И. Дырда, д-р техн. наук, профессор
(ИГТМ НАН Украины),

И.А. Воловик, канд. эконом. наук, доцент
(ДГАУ)

БИОСФЕРНО-НООСФЕРНАЯ КОНЦЕПЦИЯ В. ВЕРНАДСКОГО В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Аннотация. Рассматривается биосферно-ноосферная концепция эволюции биосферы в контексте устойчивого развития.

Ключевые слова: биосфера, ноосфера, живое и косное вещество, историческое время, геологическое время

V.I. Dyrda, D. Sc. (Tech.), Professor
(IGTM NAS of Ukraine),

I.A. Volovik, Ph. D. (Econom.), Associate Professor
(DSAU)

VERNADSKY BIOSPHERE-NOOSPHERE CONCEPT IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Abstract. Biosphere-noosphere concept of biosphere evolution is considered in the context of sustainable development.

Keywords: biosphere, noosphere, living and inert substance, historical time, geological time

На рубеже тысячелетий к проблеме устойчивого развития обращались многие учёные самых различных отраслей науки. Достаточно назвать работы Одум Ю., Реймерса Н.Ф., Легасова В., Осипова В.И., Д.Г. и Д.Л. Медоузов, Моисеева Н.Н., Данилова-Данильяна В.И., Киселёва М.М., Крымского С.Б., Качинского А.Б. и многих других, чтобы составить некоторые представления о широте и важности этой проблемы. Во всех этих исследованиях преобладали экологические аспекты, нередко подаваемые в религиозно-философском контексте. Проблемам же науки, научной мысли как продукта человеческой деятельности, роли человека в создании искусственной среды обитания – техносферы, уделялось совершенно недостаточно внимания.



Владимир Иванович Вернадский

Ниже сделана попытка изложить в виде эмпирических обобщений ту часть этой важной проблемы, которая непосредственно соприкасается с наукой, ролью и местом человека в техносфере. Вся техносфера – здания, сооружения, машины и т.д. – построена человеческой мыслью, человеческим трудом и человеком же управляется. Вместе с тем, взаимосвязь системы «человек-техносфера» в научном смысле практически не изучена; многие вопросы, особенно касающиеся места человека в биосфере или только в техносфере, совершенно не определены. Вот почему авторы вынуждены обратиться к первоисточкам этой проблемы. На взгляд ав-

торов наиболее фундаментально она отражена в мировоззрении В.И. Вернадского [1, 2].

Ещё в тридцатых годах прошлого века В.И. Вернадский в логически ясной форме изложил своё биосферно-ноосферное учение и показал, что основной силой, преобразующей биосферу и создающей новые организационные формы существования жизни на Земле является научная мысль как функция живого вещества, продукт человеческой творческой деятельности. При этом он отметил, что мощное преобразующее влияние человека на биосферу стало сказываться только в последнее время, в начале XX века, но ход этого влияния был подготовлен миллиардами лет существования биосферы. Рассмотрим кратко эту часть общего мировоззрения В.И. Вернадского, выделяя те составляющие, которые непосредственно относятся к современному пониманию устойчивого развития и роли в нем человека.

Владимир Иванович Вернадский (1863-1945) – явление совершенно уникальное в мировой науке. Родившийся в XIX веке, впитавший идеи и достижения первой половины XX века, он значительно опередил своё время; вся его деятельность была устремлена в будущее. Его могучий интеллект пронизал толщу веков и создал для человечества учение, актуальность которого в полной мере может быть оценена только грядущими поколениями. Вот почему сегодня многие его идеи не вписываются в контексте парадигмы современной науки. В.И. Вернадский оказал глубокое влияние на весь ход научной мысли; его биосферно-ноосферное учение стало тем мощным импульсом, который разрушил многие представления о взаимоотношении человека и Природы и показал новый путь развития, путь, предусматривающий наличие духовной доминанты, примат человеческого разума. Поэтому многие вопросы современной науки рассматриваются сегодня именно с позиции мировоззрения В.И. Вернадского.

Прежде чем перейти к непосредственному изложению вопроса, остановимся кратко на проблемах науки и её влияния на человека. Наука играет доминирующую роль в создании современной мировой истории; её многовекторное проявление во всех сферах бытия, её всеобщность и существование во многих формах – явление не только положительное для человечества. Разрушительные импульсы научных достижений нередко являются отрицательными и вызывают деградиционные процессы в обществе. Именно благодаря науке человек построил техносферу, которая вытесняет мир Природы; именно благодаря науке человек создал феномен демонизма техники; именно благодаря науке у человечества имеются разрушительные средства, способные уничтожить жизнь на Земле.

Безусловно, всё это является порождением не только последнего, уже ушедшего от нас столетия; корни этого явления уходят вглубь веков. Изначально человек существовал в сложном, нелинейном, многопараметрическом и стохастическом мире, в некотором быстро изменяющемся пространственно-временном континууме, который условно можно подразделить на три мира: мир Природы, соматической частью которого и является человек; мир техносферы; и, наконец, внутренний мир человека, т.е. мир состояния его души – мир веры, иллюзий, мечтаний, желаний и т.д. Этот мир крайне важен для человека и является неотъемлемой частью его существования, без него «человек мыслящий» (Р. Декарт) мало чем бы отличался от животных. Эти три мира существовали и ранее, однако в последнее время существенно изменились акценты. Человек все далее отходит от Природы, игнорирует её законы и постепенно замыкается в искусственном мире техносферы, а бесконечно богатый мир души подменяют искусственным, им же

созданным, виртуальным миром. И в этой подмене наука также играет доминирующую роль. Информационная революция, контуры которой пока совершенно не очерчены, особенно в смысле её влияния на человека и человечество в целом, уже сейчас сказывается не только положительно.

Все это вместе и послужило причиной той экологической катастрофы, границы которой отчётливо проявились в конце прошлого века. Если не касаться различия, имеющегося у учёных различных специальностей, и несогласованности терминологии, то современное состояние взаимоотношения человека и Природы выглядит следующим образом.

1. Человечество стоит на пороге экологической, или как её ещё называют – антропогенной катастрофы, предвестником которой являются: загрязнение биосферы, варварская эксплуатация природы, сокращение биоразнообразия, неконтролируемый рост населения, деформация социальной среды и т.д.

2. Антропогенное давление на биосферу увеличивается с небывалой скоростью: техногенные мощности удваиваются каждые 5-10 лет и адекватно этому растёт степень загрязнения биосферы; человечество перешагнуло границу 7 млрд.; наблюдается феномен замкнутого круга – рост численности населения обуславливает экономический прогресс, а это, в свою очередь, стимулирует рост населения.

3. Человечество построило техносферу и рассматривает Природу как человеческий конструкт, как сырьевой придаток для развития техники, причём потребности техники очень часто становятся выше потребностей человека; в этом синтетическом мире техника перестаёт быть только партнёром человека: многие учёные высказывают мысль о «биологическом несовершенстве человека» и о создании на первом этапе некоторого симбиоза человека и машины.

4. Достижения науки всеобъемлющи и бесспорны; именно они стали определять мировую историю: скорость исторических событий возросла невероятно, объем знаний стал удваиваться каждые пять лет, во второй половине XX века человечество получило 90 % всех знаний. Вместе с тем, научное решение проблем носит фрагментарный характер, нет цельности и глобальности и поэтому при решении сложнейших задач взаимодействия «человек-природа» знаний оказалось совершенно недостаточно. Ни наука, ни философия не сумели даже в малейшей степени повлиять на самосознание человека: за последние два тысячелетия человек нравственно лучше не стал.

5. За последние тысячелетия мировая история не наблюдает существенных изменений: голод, болезни, войны, преступность не ликвидированы; наука часто решает проблемы, ею же порождённые; слово (логос) обесценилось и часто подменяется жаргоном; преобладающими стали выгода и эгоизм, а понятия сострадания, сопереживания, братской любви извращены и подменяются такими понятиями как «цивилизованное общество» и «цивилизованные отношения»; виртуальный мир вытесняет мир реальный; христианские добродетели заменила сексуальная революция; человеческая жизнь обесценилась; повсеместно наблюдается низкий уровень экологической культуры, как в сфере массового сознания, так и среди представителей политического истеблишмента.

6. Все это вместе позволило многим учёным серьёзно говорить о антропогенной катастрофе, о признаках апокалиптичности, т.е. конце истории; со ссылкой на второе начало термодинамики высказывается неизбежность гибели человечества, или его части в результате роста энтропии. Предлагаются и рецепты выхода из кризиса; экологическое образование; сокращение антропогенного давления на биосферу для достижения некоторого «экологического равновесия»; контролируем

емое развитие техники и переход на безотходные технологии; жёсткая система правового и экономического регламентирования; формирование стратегии во взаимоотношении Природы и человека (так называемая коэволюция) и создание на Земле такого общественного порядка, который был бы способен реализовать эту стратегию и т.д.

Как видно, единая концепция устойчивого развития отсутствует. На основе таких фрагментарных идей вряд ли возможно её создание в ближайшем обозримом будущем. Следует отметить также, что многие предложения в упрощённой форме повторяют идеи В.И. Вернадского.

Биосферно-ноосферное учение В.И. Вернадского. В середине прошлого века В.И. Вернадский [1, 2] опубликовал свою концепцию эволюции биосферы Земли как единого космического, геологического и антропогенного процесса. В этой концепции он изложил и развил понятия о живом веществе и косной материи, о роли человечества в развитии биосферы, о мировом значении научной мысли как планетного явления и о неизбежности превращения биосферы в ноосферу (от греческого слова «ноос» – разум).

В кратком изложении научно-эмпирические обобщения В.И. Вернадского сводятся к следующему.

Биосфера: основные понятия. В.И. Вернадский, пожалуй, впервые со строго научной точки зрения последовательно и всесторонне обобщил и развил определение места и роли человека в биосфере. При этом он, по его словам, «оставил в стороне философские искания и опирался исключительно на точно установленные научные и эмпирические факты и обобщения, изредка допуская рабочие научные гипотезы».

Понятие «биосфера», т.е. «область жизни» было использовано в биологии в 1804 году французским учёным Жаном Батистом Ламарком (1744-1829); в конце XIX века австрийский учёный Э. Зюсс (1831-1914) использовал его в геологии.

В.И. Вернадский расширил это понятие, придав ему более глубокий смысл как «планетного явления космического характера». Для обозначения совокупности населяющих Землю живых организмов, в том числе и человека, он вместо понятия «жизнь» ввёл понятие «живое вещество», справедливо полагая, что в философии, религии и культуре понятие «жизнь» всегда будет выходить за пределы «живого вещества». По мнению В.И. Вернадского живое вещество есть совокупность живых организмов; концентрация живого вещества в биосфере максимальна в некотором тонком слое, называемом им «плёнкой жизни».

Следует подчеркнуть, и этот факт отмечает в своих работах В.И. Вернадский, что мысль о жизни как о космическом явлении существовала и ранее. В конце XVII века голландский учёный Христиан Гюйгенс (1629-1695) в книге «Космотеорос», изданной по инициативе Петра I на русском языке в XVIII веке под названием «Книга мирозрения» выдвинул научное обобщение, что «жизнь есть космическое явление, в чем-то резко отличное от косной материи». Это обобщение В.И. Вернадский назвал «принципом Гюйгенса».

Биосфера: живое и косное вещество. Рассматривая в строении биосферы её физико-химическую и геометрическую разнородность, В.И. Вернадский отмечает, что биосфера состоит из живого вещества и вещества косного, которые на протяжении всего геологического времени резко разделены по своему генезису и по своему строению. Сделанные им обобщения в этом смысле выглядят следующим образом.

1. Живое вещество охватывает всю биосферу, но по весу оно составляет 0,25 %; вместе с тем, геологически оно является самой большой силой в биосфере, развивает огромную свободную энергию и определяет все идущие в ней процессы; живое вещество обладает особой организованностью и может рассматриваться как функция биосферы.

2. Косное вещество – твёрдые горные породы, газы, морская вода и т.д. – преобладает и по весу и по объёму.

3. Биосфера имеет обособленные размеры; между живым и косным веществом идёт непрерывный материальный и энергетический (а в последнее время имеются предпосылки считать, что и информационный) обмен, который непрерывно стремится к равновесию.

4. Процессы, происходящие в живом и косном веществе, резко различаются как по времени, так и в пространственном отношении. В живом веществе они идут в масштабе исторического времени, в косном – в масштабе геологического времени (тысяча лет исторического времени соответствует примерно 300 млн. лет геологического времени). Отличие живого вещества от косного связано также с особыми свойствами пространства, занятого живыми организмами, с особой его геометрической структурой (П. Кюри). Луи Пастер в 1862 году отмечал это явление при изучении неравенства левых и правых явлений в организме. Геометрически правизна и левизна в пространстве могут наблюдаться только в тех случаях, когда векторы полярны и энантиоморфны. В.И. Вернадский высказал мнение, что именно с этим геометрическим свойством связано отсутствие прямых линий и наличие кривизны форм во всех существующих живых организмах, и что пространство внутри их не отвечает пространству Евклида, а соответствует одной из форм пространства Римана. Он также допускал мысль, что пространство живого вещества проявляет геометрические свойства, отвечающие всем трём формам геометрии – Евклида, Лобачевского и Римана.

Из принципа Пастера-Кюри следует важный принцип Реди, отражающий регулирование создания организмов в биосфере. Между прочим, В.И. Вернадский высказал интересное (прежде всего для механиков) обобщение, что ход научной мысли при создании машин и механизмов аналогичен процессу размножения организмов.

5. Подводя итоги изучения различия между живым и косным веществом, В.И. Вернадский делает весьма важные для нашего понимания сущности устойчивого развития выводы:

- «все живое вещество рождается из живого вещества»; следует учесть, что это написано в 1937 году, когда мнение Энгельса (из неживого может рождаться живое) господствовало безраздельно;
- эволюционный процесс присущ только живому веществу, в косном веществе он не наблюдается;
- для живых организмов силы тяготения не являются господствующими;
- для косного вещества нет необратимости, все процессы обратимы в то время как пространство в живых организмах характеризуется полярными векторами – направление их не меняется;
- отличие живого вещества от косного проявляется прежде всего существованием двух важных процессов: во-первых, в ходе геологического времени растёт мощность выявления живого вещества в биосфере и увеличивается степень его воздействия на косное вещество; во-вторых, наблюдается эволюция видов, т.е. резкое изменение живых организмов во времени;

- пространство жизни иное, чем пространство косной материи; различие между ними так велико, что переход одного вещества в другое в земных процессах нигде не наблюдается;
- и ещё одно важное обобщение: площадь заселения живыми организмами ограничена; отсюда следует существование некоторого предела концентрации живого вещества.

Биосфера и человек. По мнению В.И. Вернадского биосфера есть сложное планетное биокосное природное тело, которое отличается разнородностью строения, т.е. резким различием вещества и энергетики в форме живых и косных тел. Человек является неизбежным проявлением природного процесса, длящегося примерно два миллиарда лет. Он, как часть живого вещества, не является самодовлеющим, независимым от окружающей среды; он часть биосферы, функция биосферы в определённом её пространстве – времени; мыслить и действовать человек может только в биосфере, уйти из которой он не может. Мозг человека со временем становится более совершенным (энцефалоз Д. Дана); процесс этот никогда не идёт вспять.

Научная мысль как проявление живого вещества. По мнению В.И. Вернадского в начале прошлого века впервые в истории человечества в ясной и реальной форме проявилась геологическая сила – научная мысль, – подготовленная миллиардами лет существования биосферы и являющаяся функцией живого вещества. Научная мысль является той силой, с помощью которой человек изменяет биосферу; это изменение происходит независимо от человеческой воли, стихийно, как природный естественный процесс. Научная мысль проявляется в форме вселенскости – охвата ею всей биосферы, всего человечества, – в создании новой стадии её организованности – ноосферы. Она проявляется в форме логической обязательности и логической непрерывности её основных достижений. Она не приводит к результатам, противоречащим тому основному процессу, созданием которого она является. По существу, научная мысль, как проявление живого вещества, обладает свойствами направленности и необратимости.

В контексте этих рассуждений, В.И. Вернадский поставил интересный вопрос: «Мысль не есть форма энергии (А. Лотка). Как же может она изменять материальные процессы?». До сего времени научно этот вопрос не решён.

Переход биосферы в ноосферу. Эволюция биосферы, по мнению В.И. Вернадского непосредственно связана с усилением эволюционного процесса живого вещества. Он выдвигает как эмпирическое обобщение следующий тезис: «... мы должны отметить и учитывать, что процесс эволюции биосферы, переход её в ноосферу, явно проявляет ускорение темпа геологических процессов. Тех изменений, которые проявляются сейчас в биосфере в течение (последних) немногих тысяч лет в связи с ростом научной мысли и социальной деятельности человечества, не было в биосфере раньше». Человечество становится мощной силой, способной в своих интересах перестроить биосферу.

Переход биосферы в ноосферу является природным явлением, более глубоким и мощным, чем человеческая история. Он отвечает биологическому единству и равенству всех людей и требует проявления человечества как единого целого не только в аспекте личности и государства, но и в планетном масштабе. Человечество как живое вещество становится единым целым, с единым информационным пространством, т.е. становится функцией биосферы в определённом её пространстве – времени.

В рассматриваемом контексте важным является утверждение В.И. Вернадского о том, что ноосфера – последнее из многих состояний эволюции биосферы, а основной геологической силой, создающей ноосферу, является рост научного знания. Процесс этот непрерывный и необратимый, и в общих случаях независимый от человека.

Выводы для дальнейших исследований. Из рассматриваемого биосферно-ноосферного мировоззрения В.И. Вернадского можно выделить, по крайней мере, три обобщающих положения, крайне важных для понимания роли человека, роли науки и научного знания в общей концепции устойчивого развития:

- человечество является важнейшей силой, определяющей все процессы, протекающие в биосфере; эволюция биосферы выделила человека как важнейшую силу, преобразующую биосферу «в интересах свободно мыслящего человечества, как единого целого»; вместе с тем, доля человечества в живом веществе Земли не может возрастать бесконечно, существует некоторый критический предел, после которого может включиться механизм самоистребления;
- человечество должно стать и уже сейчас становится пространственно распределённым надорганизмом, обладающим единым информационным полем, существующим в едином пространственно-временном континууме и управляемым в общем случае едиными биологическими и общественными законами;
- основной движущей силой эволюции человечества и, следовательно, основным показателем биосферы и её более организованной формы – ноосферы является рост научного знания, что, по сути, устанавливает примат человеческого разума в формировании мировой истории и перестройке биосферы.

И ещё одно важное эмпирическое обобщение: геологическая роль человека позволила ряду учёных говорить о наступлении новой эры: Л. Агассис (1807-1873) в 1851 году назвал её эрой человека; позже Ч. Шухерт (1858-1942) назвал её психозойской, а А.П. Павлов (1854-1929) – антропогенной эрой. Последнее название наиболее созвучно с концепцией устойчивого развития. Более подробно эти вопросы рассмотрены в [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вернадский, В.И. Начало и вечность жизни / В.И. Вернадский. – М.: Советская Россия, 1989. – 704 с.
2. Вернадский, В.И. Научная жизнь как планетное явление / В.И. Вернадский. – М.: Наука, 1991. – 272 с.
3. Кобец, А.С. Устойчивое развитие сложных динамических систем / А.С. Кобец, В.И. Дырда, Н.А. Гордиенко, А.А. Демидов. – Москва – Днепропетровск, 2008. – 314 с.

Об авторах

Дырда Виталий Илларионович, доктор технических наук, профессор, заведующий отделом механики эластомерных конструкций горных машин, Институт геотехнической механики им. Н.С. Полякова Национальной академии наук Украины (ИГТМ НАНУ), Днепропетровск, Украина, vita.igtm@mail.ru

Воловик Ирина Анатольевна, кандидат экономических наук, доцент, Днепропетровский государственный аграрный университет (ДГАУ), Днепропетровск, Украина

About the authors

Dyrda Vitaly Illarionovich, Doctor of Technical Sciences (D. Sc.), Professor, Head of Department of Elastomeric Component Mechanics in Mining Machines, M.S. Polyakov Institute of Geotechnical Mechanics under the National Academy of Science of Ukraine (IGTM, NASU), Dnepropetrovsk, Ukraine, vita.igtm@mail.ru

Volovik Irina Anatolievna, Ph. D. (Econom.), Associate Professor, Dnepropetrovsk State Agrarian University, Dnepropetrovsk, Ukraine

В.И. Дырда, д-р техн. наук, профессор
(ИГТМ НАН Украины),
И.А. Воловик, канд. эконом. наук, доцент
(ДГАУ)

ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ ВЕРНАДСКИЙ

Аннотация. Дано жизнеописание великого учёного Вернадского В.И.

Ключевые слова: биосфера, живое вещество

V.I. Dyrda, D. Sc. (Tech.), Professor
(IGTM NAS of Ukraine),
I.A. Volovik, Ph. D. (Econom.), Associate Professor
(DSAU)

VLADIMIR IVANOVICH VERNADSKY

Abstract. The biography of the great scientist V.I. Vernadsky is given in the paper.

Keywords: biosphere, living substance

12 марта 2013 года научное сообщество Украины торжественно отметило 150-летие со дня рождения выдающегося учёного Владимира Ивановича Вернадского.

Владимир Иванович Вернадский родился 12 марта (28 февраля по старому стилю) 1863 года, в Санкт-Петербурге. Он был родом из дворянской семьи, сын экономиста и профессора Ивана Васильевича Вернадского и первой российской женщины-политэконома Марии Николаевны Вернадской, урождённой Шигаевой. И отец и мать были известными экономистами и публицистами, в семье царил либеральная атмосфера идеалов шестидесятничества XIX века.

В 1873-1880 годах В. Вернадский учился в гимназиях Харькова и Петербурга; в 1881-1885 – на естественном отделении физико-математического факультета Петербургского университета. Большое влияние на него оказали профессора Андрей Николаевич Бекетов, Александр Михайлович Бутлеров, Дмитрий Иванович Менделеев, Иван Михайлович Сеченов. Его научным руководителем был Василий Васильевич Докучаев. Именно под его влиянием Вернадский занялся динамической минералогией и кристаллографией. В 1888 году по материалам в экспедициях, проведенных под руководством Докучаева, была написана первая самостоятельная научная работа Вернадского «О фосфоритах Смоленской губернии».

В. Вернадский занимал активную гражданскую позицию, участвовал в студенческих волнениях 1882 г., избирался в студенческие научно-общественные организации. Он вместе с Федором Федоровичем и Сергеем Федоровичем Ольденбургскими, Иваном Михайловичем Гревсом, Андреем Николаевичем Красновым, Дмитрием Ивановичем Шаховским и другими создал кружок либеральной ориентации «Братство «Приютино». Как и некоторые другие члены кружка, Вернадский стремился к народному просвещению, сотрудничал в издательстве «Посредник», в Петербургском комитете грамотности.

Петербургская классическая гимназия, где с третьего класса учился Вернадский, была одна из лучших в России. Здесь хорошо преподавались иностранные языки, история, философия. В дальнейшем Вернадский самостоятельно изучил несколько европейских языков. Он читал литературу, преимущественно научную,