



А. Л. ЯНШИН

Учение В. И. Вернадского о биосфере и переходе ее в ноосферу

Задача человека заключается в доставлении наивозможно большей пользы окружающим.

В. И. Вернадский *

УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ

Учение о биосфере Земли является одним из крупнейших и наиболее интересных обобщений В. И. Вернадского в области естествознания. <...>

Основные его идеи по этой проблеме сложились в начале нашего столетия, он излагал их в своих лекциях в Париже. В 1926 г. они были опубликованы в книге «Биосфера» **, состоящей из двух очерков. Первый из них он озаглавил «Биосфера в космосе», а второй — «Область жизни». После этого различные стороны учения о биосфере рассматривались В. И. Вернадским во многих статьях и в большой, опубликованной только через 20 лет после его смерти, монографии «Химическое строение биосферы Земли и ее окружения» ***.

В этой статье неизбежно придется коснуться лишь некоторых, самых основных положений учения Вернадского о биосфере.

* *Вернадский В. И.* Из дневников 1884 г. // Природа. 1967. № 10. С. 100.

** *Вернадский В. И.* Избр. соч. М.: Изд-во АН СССР, 1960. Т. V. С. 5—102.

*** *Вернадский В. И.* Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М.: Наука, 1965. 374 с.

Прежде всего В. И. Вернадский определил пространство, охватываемое биосферой Земли: это вся гидросфера до максимальных глубин океана, верхняя часть литосферы материков до глубины 2–3 км (на таких глубинах в подземных водах еще встречаются живые микроорганизмы) и нижняя часть атмосферы, по крайней мере до верхней границы тропосферы. В ранних работах В. И. Вернадский определил биосферу как область Земли, охваченную жизнью, но потом отказался от этого термина, поскольку слово «жизнь» может пониматься в разных аспектах. Он ввел в науку интегральное понятие о «живом веществе» и стал называть биосферой область существования на Земле живого вещества. Он собрал и проанализировал все существовавшие данные для определения суммарного веса этого вещества. И пришел к выводу, что сейчас на нашей планете оно составляет величину от 10^{20} до 10^{21} г, т. е. от тысячи до десяти тысяч триллионов тонн.

В. И. Вернадским был тщательно исследован энергетический баланс различных планет Солнечной системы, и особенно вопрос о величине тепловой и электромагнитной энергии, получаемой Землей от Солнца. Она оказалась равной $170 \cdot 10^{12}$ кВт. Далее он рассмотрел биосферу как область превращения этой космической энергии, выяснил закономерности распространения живого вещества в биосфере, изучил количественные закономерности размножения различных таксономических групп организмов и геохимическую энергию живого вещества, прибегая, где это только возможно, к выведению математических формул изучавшихся им процессов.

Очень интересны некоторые чисто биологические выводы В. И. Вернадского. Так, после детального исследования роли газов в жизненных процессах он пришел к заключению, что *«в мире организмов, в биосфере, идет жесточайшая борьба за существование — не только за пищу, но и за нужный газ, и эта последняя борьба более основная, так как именно она нормирует размножение. Дыханием определяется максимальная возможная геохимическая энергия жизни на гектар площади»**.

Много внимания в своих работах по биосфере В. И. Вернадский уделял зеленому живому веществу растений, потому что только оно автотрофно, только оно способно захватывать лучистую энергию Солнца и с ее помощью создавать первичные органические соединения. Рассмотрев объем и энергетические коэффициенты различных групп растительности, В. И. Вернадский

* Вернадский В. И. Избр. соч. Т. V. С. 35.

пришел к выводу, что «зеленые протисты океана являются главными трансформаторами световой солнечной энергии в химическую энергию нашей планеты»*, причем этого результата зеленое органическое вещество моря достигает благодаря высокой скорости размножения. Надо сказать, что более поздние подсчеты конца 70-х годов показали, что роль зеленого планктона океанов В. И. Вернадский несколько переоценил. В современную эпоху три четверти первичных органических соединений создает автотрофная растительность континентов и лишь одну четверть — планктонные и бентосные водоросли морей и океанов.

Для объяснения большой суммарной энергии биосферы В. И. Вернадский произвел интересные подсчеты. Оказалось, что вся поверхность Земли составляет несколько меньше 0.0001 %, т. е. меньше одной десятитысячной процента поверхности Солнца, но зеленая площадь ее трансформационного аппарата, т. е. поверхность листьев деревьев, стеблей трав и поверхность зеленых водорослей дает уже числа совершенно другого порядка. В разные времена года она составляет от 0.86 до 4.2 % площади поверхности Солнца.

Произведенные в самые последние годы красноярскими биофизиками подсчеты с применением новейшей аппаратуры и спутниковой информации подтверждают порядок цифр, вычисленный более полувека назад В. И. Вернадским.

Количество энергии, заключенной в живом веществе нашей планеты, может быть учтено. По подсчетам известного шведского ученого Сванте Аррениуса¹, только зеленая растительность континентов в форме своих горючих соединений заключает $1.6 \cdot 10^{17}$ больших калорий. В. И. Вернадский считал, что для всей биосферы эта величина больше и достигает 10^{18} или даже 10^{19} больших калорий. При этом улавливается зеленым веществом биосферы лишь две-три сотых процента солнечной энергии, достигающей поверхности Земли, что рисует заманчивые перспективы ее более полного использования.

Значительная часть энергии «живого вещества» идет на образование в пределах биосферы новых вадозных минералов, вне биосферы неизвестных, а часть захороняется в виде самого органического вещества, образуя в конечном счете залежи бурых и каменных углей, горючих сланцев, нефти и газа. «Мы имеем здесь дело, — пишет В. И. Вернадский, — с новым процессом — с медленным проникновением внутрь планеты лучистой энер-

* Там же. С. 37.

гии Солнца, достигшей поверхности. Этим путем “живое вещество” меняет биосферу и земную кору. Оно непрерывно оставляет в ней часть прошедших через него химических элементов, создавая огромные толщи неведомых, помимо его вадозных, минералов или пронизывая тончайшей пылью своих остатков косную материю биосферы»*.

В. И. Вернадский считал, что земная кора представляет собой в основном остатки былых биосфер и даже ее гранито-гнейсовый слой образовался в результате метаморфизма и переплавления пород, некогда возникших под влиянием живого вещества. Лишь базальты и другие основные магматические породы он считал глубинными, не связанными по своему генезису с биосферой.

Новейшие космические исследования заставляют внимательно отнестись к этой мысли В. И. Вернадского. На Луне не было жизни, и там не оказалось гранитов. Лунные «моря» залиты базальтами, а лунные «материки» сложены анортозитами, т. е. магматическими породами основного состава. Породы поверхности Венеры, о составе которых мы впервые узнали в 1981 г., тоже оказались базальтами.

Много внимания в своих работах уделил В. И. Вернадский формам нахождения в биосфере различных химических элементов, делению живого вещества биосферы по источникам питания организмов на авто-, гетеро- и миксотрофное, изучению поля устойчивости жизни или пределов жизни, особенностям жизни в гидросфере и на суше, геохимическим циклам сгущений жизни и живых пленок гидросферы.

Остановимся несколько более подробно только на одном вопросе — с философской точки зрения наиболее интересном — на вопросе эволюции биосферы.

В ранних работах 20-х годов В. И. Вернадский считал объем и вес живого вещества биосферы неизменными на протяжении всей геологической истории Земли. Он предполагал, что в процессе биологической эволюции менялись только формы проявления жизни. Уже в то время и даже в еще более ранних работах он много писал о больших изменениях биосферы под влиянием человека, об антропогенных факторах геологических процессов, но считал это явление новым, наложенным на стационарное существование биосферы. В более поздних работах, с середины 30-х годов, В. И. Вернадский пересмотрел эту свою точку зрения и пришел к выводу, что биосфера по массе живого

* Там же. С. 49.

вещества, его энергии и степени организованности в геологической истории Земли все время эволюционировала, изменялась, что влияние деятельности человека явилось естественным этапом этой эволюции и что в результате ее биосфера неизбежно должна коренным образом измениться и перейти в новое состояние, которое он назвал уже не биосферой, а ноосферой — сферой человеческого разума.

НЕИЗБЕЖНОСТЬ ПЕРЕХОДА БИОСФЕРЫ В НООСФЕРУ

Можно смело сказать, что учение о переходе биосферы в ноосферу — вершина творчества В. И. Вернадского. При разработке этого учения он неизбежно должен был использовать и синтезировать не только геологический и биологический, но также социально-исторический материал.

Сам термин «ноосфера», как и термин «биосфера», не принадлежит В. И. Вернадскому, который на протяжении всей своей неутомимой могучей деятельности остерегался засорять научную литературу излишними словами. Этот термин впервые был использован в 1926—1927 гг. в статьях П. Тейяра де Шардена и Э. Леруа, написанных после того, как они прослушали в Сорбонне в 1922—1923 гг. курс лекций В. И. Вернадского по проблемам геохимии и биогеохимии. Однако в изложении П. Тейяра де Шардена термин «ноосфера» имел смысл мистический. Он употреблял его как синоним «царства человеческого разума», проникнутого единым религиозным мировоззрением.

В. И. Вернадский начал применять термин «ноосфера» лишь с начала 30-х годов, причем в существенно ином, чем его авторы, строго материалистическом смысле. У В. И. Вернадского ноосфера — это не отвлеченное царство разума, а исторически неизбежная стадия развития биосферы. Еще в 1926 г., в статье «Мысли о современном значении истории знаний», он писал: «Созданная в течение всего геологического времени, установившаяся в своих равновесиях биосфера начинает все сильнее и глубже меняться под влиянием научной мысли человечества»*.

Вот эту-то биосферу Земли, измененную научной мыслью и организованным трудом и преобразованную для удовлетво-

* *Вернадский В. И.* Избранные труды по истории науки. М.: Наука, 1981. С. 231—232.

ния всех потребностей численно растущего человечества, он и назвал впоследствии ноосферой. <...>

В. И. Вернадский попытался дать ответ на вопрос о том, в чем заключаются те реальные условия или предпосылки образования ноосферы, которые уже созданы или создаются в настоящее время в ходе исторического развития человечества. По мнению В. И. Вернадского, основные предпосылки создания ноосферы сводятся к следующему².

1. *Человечество стало единым целым.* Мировая история охватила как единое целое весь земной шар, совершенно покончила с уединенными, мало зависевшими друг от друга культурными историческими областями прошлого. Сейчас «нет ни одного клочка Земли, где бы человек не мог прожить, если б это было ему нужно»*. Дрейфующие станции на льдах Северного Ледовитого океана и станции на поверхности Антарктиды — лучшее доказательство справедливости этой мысли В. И. Вернадского.

2. *Преобразование средств связи и обмена.* Ноосфера — это единое организованное целое, все части которого на самых различных уровнях гармонично связаны и действуют согласованно друг с другом. Необходимым условием этого является быстрая, надежная, преодолевающая самые большие расстояния связь между этими частями, постоянно идущий материальный обмен между ними, всесторонний обмен информацией. Это условие, отмечал В. И. Вернадский, в основном уже создано, хотя возможности его дальнейшего совершенствования далеко еще не исчерпаны.

3. *Открытие новых источников энергии.* Создание ноосферы предполагает столь коренное преобразование человеком окружающей его природы, что ему никак не обойтись без колоссальных количеств энергии. «В самом конце прошлого столетия неожиданно была открыта новая форма энергии, существование которой предвидели немногие умы, — атомная энергия, которой принадлежит ближайшее будущее и которая даст человечеству еще большую мощь, размеры которой едва ли мы можем сейчас предвидеть»**. Это было написано еще в 30-е годы, а сейчас мы уже видим, как человечество овладело атомной энергией и как расширяется с каждым годом ее применение в мирных целях.

* Вернадский В. И. Химическое строение биосферы Земли... С. 327.

** Там же. С. 276.

4. *Подъем благосостояния трудящихся.* Ноосфера создается разумом и трудом народных масс, а поэтому особая важность данной предпосылки не подлежит сомнению. Хотя эта задача, поставленная в масштабах всей планеты, и далека еще от своего решения, однако потенциальные возможности для этого имеются уже сейчас.

5. *Равенство всех людей.* Охватывая всю планету как целое, ноосфера по самому своему существу не может быть привилегией какой-либо одной нации или расы. Она дело рук и разума всех народов без исключения. «В настоящее время, — писал В. И. Вернадский, — идея равенства всего человечества и равноправия черных, желтых, красных и белых рас пустила глубокие корни в общее и научное сознание мира» *. Недалеко то время, когда позорные явления колониализма и национального гнета навсегда исчезнут с нашей планеты и в жизни общества окончательно воцарится новая эпоха, которая будет характеризоваться не подавлением слабых сильными, а стремлением к «мирной связи человечества на почве экономической жизни» **.

6. *Исключение войн из жизни общества.* В XX в. война, угрожая самому существованию человечества, встала как самое большое препятствие на пути к ноосфере. Отсюда следует, что без устранения этой преграды достижение ноосферы практически невозможно и, напротив, ее уничтожение будет означать, что человечество сделало крупный шаг к созданию ноосферы. В. И. Вернадский писал, что нет сейчас более высокой и гуманной задачи, чем борьба за то, «чтобы не довести человечество до самоистребления» ***. <...>

Исключительно большое и серьезное препятствие, отмечал В. И. Вернадский, воздвигла перед человечеством на его пути к ноосфере разразившаяся в 1939 г. вторая мировая война — самая жестокая и кровавая из всех войн, какие только знала история. Охватив почти всю поверхность планеты, эта война приняла мировой характер, привела к гибели многих миллионов людей. Тем самым вторая мировая война затормозила процесс создания ноосферы, но подавить и уничтожить его она не могла. Более того, Великая Отечественная война, как неоднократно подчеркивал В. И. Вернадский, явилась самым предметным уроком для всех тех, кто попытался было силой остановить

* Там же. С. 271.

** *Вернадский В. И.* Очерки и речи. Пг.: Науч. хим.-техн. изд-во, 1922. Вып. 1. С. 52.

*** Там же. С. 133.

развитие этого процесса. Поскольку фашизм поднял руку против развертывавшегося на нашей планете грандиозного природного и социального процесса создания ноосферы, постольку уже с самого начала он был обречен на полное поражение. Таково было глубокое убеждение ученого. <...>

