

УЧЕНИЕ В.И. ВЕРНАДСКОГО О БИОСФЕРЕ И СОВРЕМЕННАЯ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

С.М. Сухорукова, профессор, Л.Л. Капитонова, аспирант
кафедры Эколого-экономического анализа технологий,
МИТХТ им. М.В. Ломоносова
e-mail: sukhorukova@inbox.ru

Дается биографический очерк жизни В.И.Вернадского (1863-1945), показываются основные этапы его научного творчества, предлагаются примеры использования его учения о биосфере при формулировке эколого-экономических принципов природопользования.
In this article the biographic review of the life of V.I. Vernadsky is proposed. The principal stages of his scientific work are shown. Besides, examples of using his biosphere theory for the formulation of ecologo-economic principles of wildlife management are described.

Ключевые слова: биосфера, хозяйственное природопользование, эколого-экономические принципы.
Key words: biosphere, wildlife management, ecologo-economic principles.

В январе 2010 г. исполнилось 65 лет, как ушел из жизни Владимир Иванович Вернадский – выдающийся естествоиспытатель, мыслитель, академик Академии наук СССР и многих зарубежных академий, минералог, кристаллограф, основоположник геохимии, биогеохимии, радиогеологии, организатор ряда научных учреждений. В.И. Вернадский дал естественнонаучное обоснование безопасного использования ресурсов биосферы, что становится все более актуальным в современных условиях.

В.И. Вернадский в 1881 г. поступил в Петербургский Университет на физико-математическое отделение. Студенческие годы В.И. Вернадского пришлось на то время, когда реформа 1861 г. не дала тех результатов, которые позволили бы выйти на путь промышленного развития, преодолеть нищету и отсталость. В стране появились революционно-настроенные организации, а в науке наступало время ошеломляющих открытий. Все это горячо обсуждалось среди студентов. В диспутах принимал участие и В.И. Вернадский. Уже в молодые годы будущий ученый стремится к активному участию в жизни страны. И десятки научных организаций, экспедиций, конференций, открытий, программ в дальнейшем будут связаны с именем В.И.Вернадского.

В период обучения в Петербургском Университете начинают оформляться естественнонаучные интересы В.И.Вернадского. В то время там преподавали известные профессора: В.В. Докучаев – основатель почвоведения, А.И. Воейков – создатель теории климатологии, А.Н. Бекетов – основатель научной школы географии растений. Они оказали влияние на формирование В.И.Вернадского, как ученого. Немало этому способствовала и культурная атмосфера того времени.¹

В.И.Вернадский приходит к убеждению, что конечной задачей научного исследования

является построение целостной картины Мира. Однако, как отмечает В.И.Вернадский в своих дневниковых записях, эта задача останется нерешенной, пока исследователи будут ограничиваться лишь описанием явлений и не пойдут дальше – к объяснению их связей.

Увлеченный минералогией, В.И.Вернадский стремится представить эту науку с позиции химических реакций, которые происходили в эволюции земной коры. В 1894 г. в письме к будущей жене – Наталье Егоровне Вернадской – он писал: «Чувствую потуги мысли охватить картинно Землю как планету. Как это трудно! Но мне кажется, с каждым разом яснее и яснее становится картина, и мне иногда блещит перед умственным взором – общая схема химической жизни Земли, производимой энергией Солнца. Не изнутри, «из Земли», идет вся жизнь на Земле и образование всех минералов, а извне, производится энергией, постоянно приносимой нам каждым лучом нашего Солнца».²

В 1885 г. по окончании Петербургского Университета В.И.Вернадский остается при Минералогическом кабинете, затем два года (1888-1890) проводит за рубежом в научной командировке. После командировки В.И.Вернадский возвращается в Минералогический кабинет Петербургского Университета, но в 1890 г. переезжает в Москву и поступает на кафедру минералогии и кристаллографии физико-математического факультета в Московском Университете. С 1902 г. начинает читать лекции по минералогии и кристаллографии на Высших женских курсах.³

В период 1905-1907 гг. В.И.Вернадский, развивая эволюционно-генетический подход к минералогии, определяет контуры будущей науки – «геохимии», а затем и «биогеохимии». В 1906 г. В.И.Вернадский записывает в дневнике для себя следующие вопросы:

¹Будучи студентом, В.И.Вернадский неоднократно встречался с Л.Н.Толстым. Беседы в Ясной Поляне касались и задачи науки. Л.Н.Толстой считал: «Высшая мудрость одна. Высшая мудрость имеет одну науку - науку всего, науку, объясняющую все мироздание и место в нем человека».

²Письмо к Н. Е. Вернадской 28 авг. 1894 г. // Арх. АН. Ф. 518. Оп. 7. Д. 41. Л. 76.

³Высшие женские курсы открылись в Москве в 1900 г. На основе Высших женских курсов формируется Московский Институт тонкой химической технологии им. М.В.Ломоносова.

- «Какое значение имеет весь организованный мир, взятый в целом, в общей схеме химических реакций на Земле?

- Без организмов не было бы химических процессов на Земле?

- Во все циклы (химических элементов) входят неизбежно организмы?».

В эти же годы растет интерес В.И.Вернадского к явлениям радиоактивности. В 1907 г. он организует поиски радиоактивных материалов на территории России.⁴ В 1908-1910 гг. В.И.Вернадский занимается распространением в земной коре рассеянных химических элементов, газовым режимом Земли, проблемами метеоритики, почвоведения. В.И.Вернадский путешествует по европейским странам, изучая радиевые источники, минералогические коллекции в музеях, участвует в международных конференциях, где встречается с известными учеными того времени.

В.И.Вернадский размышляет над мировоззренческой сутью открытий своих современников. В статье, посвященной XII съезду русских естествоиспытателей (1909 г.) В.И.Вернадский пишет: «в мировом научном движении совершились события величайшей важности — происходит полная революция в представлениях о веществе, начинается не менее глубокое изменение в науках о жизни. Явления радиоактивности, начатки воздухоплавания... все изменяет мировоззрение, сложившееся с XVIII века». Он считает, что в XX веке: «Время, пространство, материя, энергия, атом, тяготение, химическое притяжение, жизнь и живое ... получают совершенно новое содержание в их научном понимании» [1]. В.И.Вернадский считает, что достижения науки начала XX века открывают новую эпоху в истории науки: «в области знания произошел такой сдвиг понимания человеком реальности, который, вероятно, того же порядка, как в V-VII столетиях до рождения Христа — времен Будды, Лаоцзы, Конфуция, великих Греков».⁵

1911-1916 годы в научном творчестве В.И.Вернадского занимают особое место. Основные направления его научных исследований уже сложились и начинают приобретать все большую глубину. При этом В.И.Вернадский активно участвует в жизни страны. В 1914 г. началась Первая мировая война, и Россия испытывала нехватку стратегически важных видов сырья, что сказывалось на работе военной

промышленности и оснащенности русской армии. В 1915 году В.И.Вернадский становится председателем Комиссии по изучению Естественных Производительных Сил (КЕПС), созданной по его инициативе при Академии Наук. Комиссия объединила крупнейших ученых: геологов, экономистов, химиков. В.И.Вернадский много времени проводит в геолого-минералогических экспедициях, география которых охватывает практически всю Россию. Были открыты бокситы (Тихвинское месторождение), дана оценка железных руд Урала, исследованы фосфориты Центральной России.

В связи с ухудшением состояния здоровья, В.И.Вернадский переезжает на Украину. В 1921 г., возвратившись в Петроград, В.И.Вернадский принимает должность директора Геологической Академии наук, Председателя Совета КЕПС (в том числе и заведования ее Отделом живого вещества), приступает к организации Радиевого института. «Радиевый институт должен быть сейчас организован так, чтобы он смог направлять свою работу на овладение атомной энергией» — так определил В.И.Вернадский задачу Радиевого института.⁶

Однако (как и ранее в 1910 г. в докладе «Задача дня в области радия») В.И.Вернадский предупреждает о возможных разрушительных последствиях овладения атомной энергией: «Мы подходим к великому перевороту в жизни человечества, с которым не могут сравниться все ранее им пережитые... Сумеет ли человечество воспользоваться новой силой, направить ее на добро, а не на самоуничтожение?... Ученые должны чувствовать свою ответственность за последствия их открытий».

В период 1926-1941 гг. В.И.Вернадский работает в Государственном Радиевом Институте, в КЕПС, в Комиссии по истории науки (или — Комиссии по истории знаний — КИЗ — сокращенно)⁷.

В начале 1930-х гг. В.И.Вернадский в своем дневнике оставляет запись о желании подвести итог своим исследованиям в геохимии и биогеохимии, считая, что эта работа должна стать «жизненным отчетом перед потомством», своего рода «книгой жизни». В эти же годы он намечает «разработать вопрос о биологическом времени». В письме к В.И.Липскому он пишет: «наука вплотную подошла к проблеме времени, впервые со времен Ньютона».⁸ В рукописях, в

⁴В.И.Вернадского считают создателем «радиогеологии» как самостоятельного научного направления, занимающегося изучением радиоактивных явлений на планете.

⁵ Письмо к П. К. Коковцеву 8-16 мая 1938 г. // Арх. АН. Ф.779. Оп. 2. Д. 55. Л. 4.

⁶ Записка в Совет Народных Комиссаров в связи с направлением работ Радиевого Института 28 марта 1922 г. // Арх. АН. Ф. 518. Оп. 2. Д. 46. Л. 34.

⁷В.И.Вернадский интересовался историей науки. В 1902-году В.И.Вернадский прочитал в Московском Университете курс лекций по истории научного творчества. При этом представляют интерес следующие особенности курса:

- история науки рассматривается как неотъемлемая часть социальной истории человечества;
- подчеркивается значение общественных движений и событий в истории развития научного познания;
- история науки понимается как многообразное, протекающее не только в одних «чисто» научных формах, деятельное освоение человеком окружающей его природной среды.

⁸Арх. АН. Ф. 518. Оп.2. Ед. хр. 33. Л. 13.

докладе на Общем собрании Академии наук В.И.Вернадский начинает излагать свои представления о проявлении времени в геохимических и биогеохимических процессах. Он пишет о том, что развитие геологических наук, явление радиоактивности ввело в науку иные масштабы времени: от миллионолетий до долей секунды. И опять В.И.Вернадский возвращается к задаче философского осмысления научных открытий начала XX века. В письме к С.Ф.Ольденбургу он написал: «Если доживу, займусь «Философскими мыслями натуралиста», и, прежде всего, анализом отношений между наукой и философией». Занятость организационной работой не позволяла ученому довести до полной реализации все его творческие замыслы. В.И.Вернадский скончался 6 января 1945 г.

После краткого биографического очерка обратимся к учению В.И.Вернадского о биосфере⁹, которое используется в современной эколого-экономической теории.

Над концепцией биосферы В.И.Вернадский начал работать в то время, когда, согласно общепринятой точке зрения в естествознании, земная поверхность может изменяться лишь под влиянием процессов, протекающих в недрах земного шара. Но В.И.Вернадский предлагает рассматривать ее (земную поверхность) во взаимодействии с веществом-энергетическими процессами, протекающими не только в земных, но и околоземных пространствах Космоса. При этом существенная роль им отводится «живому веществу», превращающему земную поверхность в целостную био-гео-химическую систему, создающую условия жизни для человека

Первые представления о концепции у В.И.Вернадского начинают появляться в процессе работы над книгами: «Химический состав живого вещества в связи с химией земной коры» (1922), «Живое вещество» (1922). Живым веществом В.И.Вернадский называет совокупность живых организмов, сведенных к их весу, химическому составу и энергии. Живое вещество сопряжено с косным веществом посредством биогенной миграции атомов: «Между косным и живым веществом есть непрерывная, никогда не прекращающаяся связь, которая может быть выражена как непрерывный биогенный ток атомов из живого вещества в косное вещество и обратно» [2].

В докладе, представленном в Академию наук (1926 г.), В.И.Вернадский пишет: «Живые организмы, взятые во всей совокупности (живое вещество), проявляют себя в биосфере, в первую очередь через производимую ими огромную химическую работу [2].

Эта работа выражается беспрестанным движением химических элементов земной коры (их геохимическими циклами), движением, производимым дыханием (газовый обмен), питанием, метаболизмом организмов вообще, их ростом и размножением. Эту работу следует рассматривать как проявление общей химической энергии биосферы, которая определяет движение всех химических элементов. В дальнейшем я назову эту химическую энергию геохимической» [3].

В.И.Вернадский выделил ряд основополагающих свойств, характеризующих деятельность живого вещества, определив их как первый и второй биогеохимические принципы. Сущность этих принципов состоит в следующем:

- геохимическая биогенная энергия стремится в биосфере к максимальному проявлению;
- при эволюции видов выживают те организмы, которые своей жизнью увеличивают биогенную геохимическую энергию.

В 1926 г. вышла книга «Биосфера», где В.И.Вернадский в общих чертах изложил основное содержание своей концепции. Но работы по биосферной тематике В.И.Вернадский будет публиковать до конца жизни. В них он излагает свои представления о вечности жизни во Вселенной и происхождении ее на Земле, подсчитывает скорость распространения живого вещества для разных групп организмов. В.И.Вернадский неоднократно отмечает, что биосфере присуща определенная биогеохимическая эволюция. Эта эволюция носит не беспорядочный характер. Напротив, она внутренне системна, подчиняется определенным закономерностям, ей свойственна, как и всякому движению материи, известная устойчивость, сохранение некоторых ее черт в относительно неизменном виде: «Вся наша планета представляет в ходе геологического времени динамическое равновесие» [4].

В.И.Вернадский и деятельность человека начинает рассматривать в масштабах биосферы: «... обычно говорят о человеке как о свободно живущем и передвигающемся на нашей планете индивидууме, который свободно строит свою историю. До сих пор историки, вообще ученые гуманитарных наук ... не считаются с естественными законами биосферы – той земной оболочки, где может существовать жизнь. Но человек не может быть от нее отделен; и эта неразрывность только теперь начинает перед нами точно выясняться. Он геологически связан с материально-энергетической структурой биосферы» [5]. Деятельность человека производит в биосфере изменения, которые влияют на круго-

⁹Термин «биосфера» впервые (в 1803 г.) употребил французский естествоиспытатель Жан Батист Ламарк для обозначения совокупности организмов, обитающих на земном шаре. В 1875 г. термин использовал австрийский геолог Эдуард Зюсс (1831-1914), понимая под ним уже не только совокупность организмов, но и окружающую ее среду.

ворот вещества, на установившиеся природные режимы. Поэтому, отмечает В.И.Вернадский, человечество становится новой геологической силой. Последствия этого события неоднозначны. Чтобы не прийти к самоуничтожению, использование биосферы следует строить с пониманием законов воспроизводства ее жизнепригодности для человека. Задача науки, по мнению В.И.Вернадского, состоит в открытии этих законов и введении их в жизнедеятельность мирового сообщества. Время для этого наступило: «человек впервые реально понял, что он житель планеты и может – должен – мыслить и действовать в новом аспекте, не только в аспекте отдельной личности, семьи или рода, государства или их союзов, но и в планетном аспекте» [6]. В.И.Вернадский считал, что с появлением человеческого разума, который примет на себя ответственность за сохранение жизни на планете, эволюция биосферы перестает быть стихийным процессом. Согласование законов экономических и законов природных станет социально-историческим выражением закономерной организованности биосферы как целостной социо-природной системы.

К В.И.Вернадский считал, что экономическая наука, как ни одна другая наука не представляет так ясно связь человека и природы, зависимость каждого от всех и всех от каждого, необходимость труда отдельного лица для блага общего – сохранения биосферы. Поэтому В.И.Вернадский считал экономическую науку в высшей степени, озадаченной вопросами нравственности. В этом представлении большую роль сыграла семья В.И.Вернадского.¹⁰

В.И.Вернадский верил, что человечество сможет выйти на совместное, научно обоснованное использование биосферы. Его оптимизм был основан на неизбежности превращения биосферы в «ноосферу».¹¹ Он писал: «Несмотря на ужасы безумного самоистребления и трат на это средств, которые должны были бы идти на культуру, а не на варварство, – я смотрю вперед с большой уверенностью ... Мне представляется неизбежным переход биосферы в ноосферу».¹²

Основные работы о переходе к ноосфере написаны В.И.Вернадским в годы войны и опубликованы после его кончины. Это, прежде всего, монография «Химическое строение биосферы Земли и ее окружения» (1965 г.), а также книга «Размышления натуралиста. Научная мысль как планетное явление» (1977 г.). В этих работах В.И.Вернадский решающую роль отводил научной мысли, которая способствует накоплению знаний о законах сохранения биосферы.

Характеризуя эту «планетную силу» – научную мысль – которая превращает биосферу в ноосферу, ученый пишет, что она сама будет все более совершенствоваться, ибо неизбежно появление «... тех высших форм сознания, которыми будет в полной степени обладать тот вид (*homo sapiens*) или род, который нас заменит... Структура мозга будет изменена по существу, и этот организм выйдет за пределы планеты».¹³

Идея «ноосферы» при жизни В.И.Вернадского казалась не актуальной. Но, начиная с 1990-х гг., концепция «ноосферы» находит свое развитие в трудах целого ряда ученых, хотя многие идеи В.И.Вернадского, по-прежнему, еще продолжают считаться спорными. В частности, это касается идеи «автотрофности» человечества.

В 1925 г., В.И.Вернадский писал Б.Л.Личкову: «Мне кажется, мы присутствуем при огромном геологическом перевороте – создании автотрофного позвоночного. Последствия его будут огромны». В.И.Вернадский считал, что благодаря автотрофности возможен новый способ жизнеобеспечения человека на планете.

Суть проблемы состоит в следующем. Зеленая биосфера автотрофна, а человечество гетеротрофно, и живет за счет потребления ресурсов биосферы. Поэтому возможность дальнейшего роста человечества и его потребностей В.И.Вернадский связывал со способностью абиогенного жизнеобеспечения.

Это послужило бы основой преобразования социально-экономических отношений. В своей работе «Автотрофность человечества» он пи-

¹⁰ Отец – Иван Васильевич Вернадский (1821-1884) – основоположник истории экономической мысли в России; предложил классифицировать экономические школы по нравственным критериям, рассматривая их:

- как «положительные», когда экономическая теория служит общим интересам,
- как «отрицательные», когда экономическая теория отвечает интересам лишь отдельных лиц.

В семье с почтением относились к памяти первой жены И.В.Вернадского – Марии Николаевны Вернадской (1831-1860), которая также была экономистом. Доказывая созидательность коллективных сил, направленных на «общее благо», М.Н.Вернадская писала: «В соединении – вся сила человечества, в разделении – его слабость. Поэтому все то, что препятствует этому соединению, вредит общему благу. Враждебные чувства одного народа к другому, вследствие которых происходят разорительные войны препятствуют соединению сил человечества, останавливают его развитие и замедляют ход истории». (М.Н.Вернадская. «Опыт популярного изложения основных начал политической экономии». СПб. 1861. С. 57)

¹¹ Термин «ноосфера» был предложен в 1927 году французским ученым Эдуардом Леруа, после того как он в Сорбоне прослушал курс лекций В.И.Вернадского о биосфере. Термин «ноосфера» употреблял и Пьер Тейяр де Шарден, наполняя его религиозно-философским смыслом, в то время, как у самого В.И.Вернадского этот термин имел естественнонаучное содержание.

¹² Письмо к Н. Н.Лозину 14 авг. 1940 г. // Арх. АН. Ф. 518. Оп. 2. Д. 92. Л. 6.

¹³ Письмо к И. М. Гревсу 4 окт. 1933 г. // Арх. АН. Ф. 726. п.2, д.47, л.22

сал: «Для решения социальных вопросов необходимо изменить ... источник энергии, используемой человеком, ... это коренным образом изменит будущее человечества. ... Из социального существа гетеротрофного он сделался бы социальным существом автотрофным» [7].

Возвращаясь к учению о биосфере, следует сказать, что В.И.Вернадский, начав исследовательскую деятельность, как минералог и кристаллограф, пришел к созданию новых наук – геохимии, биогеохимии, где рассматривает процесс создания биосферы посредством деятельности «живого вещества». Согласно работам В.И.Вернадского при использовании биосферы следует заботиться о воспроизводстве «живого вещества», поддерживая его биогеохимические циклы.

Работы В.И.Вернадского в условиях экологического кризиса используются для поиска путей безопасного использования ресурсов.¹⁴

Ведется работа по согласованию экономических и природных требований природопользования, о чем В.И.Вернадский писал почти столетие назад. Можно предложить следующие примеры эколого-экономических принципов, построенных на основании работ В.И.Вернадского.

«Принцип сохранения непрерывного кругооборота вещества в процессе его хозяйственного использования». Современное общество, изымая природное вещество, на стадиях производства и потребления накапливает отходы, не возвращающиеся в хозяйственный кругооборот. Разомкнутость хозяйственных связей не обеспечивает непрерывного использования природного вещества. Оно преобразуется в процессе производства и, не включаясь и в природный круговорот, создает новую среду не пригодную для жизни человека.

«Принцип стабилизации объемов природного вещества, вовлекаемого в производство, за счет многократного его использования». Развитие жизни в биосфере происходит за счет интенсификации использования природного вещества. Современное общество обеспечивает свои потребности за счет экстенсивного природо-

пользования – роста объемов природных ресурсов, вовлекаемых в хозяйственное использование. Ограниченность природных ресурсов ставит предел такому использованию биосферы. Удовлетворение растущих потребностей общества возможно лишь при условии минимизации ресурсных затрат на единицу изделия и повторного использования сырья при ускорении его оборачиваемости.

«Принцип согласования хозяйственного природопользования с системной организованностью биосферы» – эколого-экономический принцип, который обеспечивает коэволюционную направленность развития мирового сообщества и позволяет сохранить разнообразие локальных биогеоценозов в их естественном сопряжении в пределах глобальной экосистемы. В условиях существующих тенденций глобализации экономики формируется международное технологическое разделение труда, не учитывающее этого принципа, что ухудшает экологическую ситуацию на планете. В случаях нарушения этих принципов наблюдается снижение жизнеспособности биосферы, падение экономической эффективности ее использования, рост экотических заболеваний. Эти эколого-экономические принципы могут служить для экологизации отношений собственности при использовании ресурсов биосферы, а также при размещении, специализации и кооперировании предприятий. Для конкретных территорий и отраслей эти принципы конкретизируются, принимая свои качественные и количественные характеристики. Поэтому каждый из этих принципов должен быть представлен в виде набора показателей, привязанных к территории и технологической задаче в конкретных производственных и природных условиях. Некоторые из этих принципов способствуют предотвращению загрязнения природной среды, некоторые – предотвращению истощения ее ресурсов. Эти два момента сопряжены, поэтому необходим комплекс принципов, набор которых определяется спецификой каждого конкретного случая.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Вернадский, В. И. Размышления натуралиста. Пространство и время в живой и неживой природе / В. И. Вернадский. – М. : Наука, 1975. – 175 с.
2. Вернадский, В. И. Размышления натуралиста. Пространство и время в живой и неживой природе / В. И. Вернадский. – М. : Наука, 1975. – С.16
3. Вернадский, В. И. Живое вещество и биосфера / В. И. Вернадский. – М. : Наука, 1994. – 670 с.
4. Вернадский, В. И. Избр. сочинения. В 5 т. Т. I. Очерки геохимии и статьи по геохимии и радиологии / В. И. Вернадский. – М. : Изд-во АН СССР, 1954. – 696 с.
5. Вернадский, В. И. Избр. сочинения. В 5 т. Т. 5. Биосфера: статьи по биогеохимии, почвам, газам, метеоритам и космической пыли / В. И. Вернадский. – М. : Изд-во АН СССР, 1960. – 420 с.
6. Вернадский, В. И. Научная мысль как планетное явление / В. И. Вернадский. – М. : Наука, 1991. – 270 с.
7. Вернадский В.И. Автотрофность человечества // Проблемы биогеохимии. Труды биогеохимической лаборатории. Вып. ХУІ. – М. : Наука, 1980. – С.228-245.

¹⁴В ООН принята «Хартия Земли» - документ, провозглашающий принципы устойчивого и мирного развития глобального общества в XXI веке. Второй раздел в Документе называется «Экологическая целостность» и он начинается со слов: «Защищать и сохранять единство экосистем Земли, уделяя особое внимание биологическому разнообразию и природным процессам поддержания жизни». Далее следует конкретизация этого принципа, естественнонаучное обоснование которого дано в учении о биосфере В.И.Вернадского.