

КОСМИЧЕСКИЕ ИДЕИ А. Е. ФЕРСМАНА И ОСОБЕННОСТИ ИХ ВЫРАЖЕНИЯ

П. С. КАРАКО¹⁾

¹⁾Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь

Раскрывается вклад А. Е. Ферсмана в развитие русского космизма и расширение предмета его осмысления. Выявляется влияние космизма В. И. Вернадского на формирование космических идей у его ученика и последователя А. С. Ферсмана. Подчеркивается своеобразие этих воззрений, связанных с установлением многообразных форм воздействия космических факторов на химические элементы и процессы, происходящие в земной коре, проявлении красоты камней и минералов. Обращается внимание на обоснование ученым важности разумного потребления природных ресурсов природы и их сохранения для будущих поколений.

Ключевые слова: природа; биосфера; космос; земная кора; химический элемент; геохимия; минералогия; красота; русский космизм; чувство прекрасного.

COSMIC IDEAS OF A. E. FERSMAN AND FEATURES OF THEIR EXPRESSION

P. S. KARAKO^a

^aBelarusian State University, 4 Niezalieznasci Avenue, Minsk 220030, Belarus

The article reveals the contribution of A.E. Fersman to the development of Russian cosmism and the expansion of the subject of its expression. The influence of V. I. Vernadsky cosmism on the formation A. E. Fersman's cosmic ideas, who was his student and follower, is revealed. The originality of these ideas, which are associated with the establishment of diverse forms of the influence of cosmic factors on the chemical elements and processes of the earth's crust, that are manifesting the beauty of its stones and minerals, is also emphasized. Attention is drawn to the importance of the rational consumption of natural resources and their conservation for future generations of people, justified by A. E. Fersman.

Keywords: nature; biosphere; space; Earth's crust; chemical element; geochemistry; mineralogy; beauty; Russian cosmism; sense of beauty.

В работах В. Н. Демина, С. И. Шлёкина отмечается, что число представителей русского космизма растет, причем некоторые новые исследователи причисляются к этому течению на основании весьма расплывчатых оценок их соответствующих воззрений. Порой лишь название отдельной статьи дает повод назвать ее автора космистом. Так, С. И. Шлё-

кин приписывает космизм известному советскому философу Э. В. Ильенкову, исходя из содержания его статьи «Космология духа» [1, с. 287–296]. Однако она не имеет отношения к данному направлению мысли. При этом исследователь игнорирует философские основания названной работы, ее научную обоснованность и связь с базовыми идеями вид-

Образец цитирования:

Карак ПС. Космические идеи А. Е. Ферсмана и особенности их выражения. *Журнал Белорусского государственного университета. Философия. Психология.* 2020;2: 59–66.

For citation:

Karako PS. Cosmic ideas of A. E. Fersman and features of their expression. *Journal of the Belarusian State University. Philosophy and Psychology.* 2020;2:59–66. Russian.

Автор:

Петр Семенович Карак – доктор философских наук, профессор; профессор кафедры философии и методологии науки факультета философии и социальных наук.

Author:

Petr S. Karako, doctor of science (philosophy), full professor; professor at the department of philosophy and methodology of science, faculty of philosophy and social sciences.
kafedra628@gmail.com

нейших представителей русского космизма, в первую очередь В. И. Вернадского.

Нельзя согласиться и с теми, кто делает попытки принизить вклад В. И. Вернадского в развитие научного знания и, в частности, русского космизма. В наши дни этого выдающегося мыслителя уже не обвиняют так, как это делали в 1930-х гг. А. М. Деборин и другие партийные философы. Но до сих пор некоторые авторы весьма определенно отрицают научность идей ученого и их влияние на умонастроение современников. Так, Р. К. Баландин утверждает, что «научные прозрения Вернадского не нашли должного отзвука в среде ученых второй половины XX века» [2, с. 273]. Абсурдность данного заявления настолько очевидна, что нет необходимости его опровергать. Но все же данный автор признает, что некоторые идеи академика «разра-

батывали А. Е. Ферсман, Л. С. Берг и многие другие у нас и за рубежом. Позже его цитировали, повторяли, восхваляли – и только» [2, с. 273]. Какие же именно подходы мыслителя были актуальны для специалистов в 1950–60-х гг., не сказано.

Приведенные обстоятельства определили наше внимание к творчеству вышеназванных ученых. В первую очередь в статье будет выявлена сущность некоторых теоретических идей А. Е. Ферсмана, обсужден вопрос о возможности причисления его к представителям русского космизма. Принципиальное значение имеет и раскрытие воздействия космических идей В. И. Вернадского на становление и выраженность космизма у А. Е. Ферсмана, его ученика и последователя. Сформулированные задачи стали предметом нашего исследования в данной публикации.

«Земная оболочка есть часть Космоса»

Выдающийся ученый-минералог и геохимик, академик, вице-президент АН СССР А. Е. Ферсман (1883–1945) оставил заметный след в отечественном естествознании. Вся его научная деятельность была связана с В. И. Вернадским (1863–1945). Еще будучи студентом Московского университета в 1903–1907 гг., он испытал на себе влияние этого крупнейшего ученого и мыслителя. Под его воздействием проходило становление А. Е. Ферсмана как минералог и геохимика и в целом как представителя естественно-научной ветви русского космизма. Несмотря на 20-летнюю разницу в возрасте, их связывала личная дружба, продлившаяся 40 лет. По свидетельству академика Н. Д. Зелинского, «уже на университетской скамье, под руководством своего выдающегося учителя, с которым впоследствии он 40 лет совместно работал, питая к нему глубокую любовь и уважение, А. Е. Ферсман проявил себя как минералог-энтузиаст, страстный исследователь природы, стремящийся познать ее во всем многообразии» [3, с. 110]. От себя отметим: и во взаимосвязи ее земного и космического бытия.

В. И. Вернадский высоко ценил своего ученика и младшего друга. В январе 1941 г. он писал, что А. Е. Ферсману «принадлежат крупнейшие научные обобщения, оказывающие огромное влияние на научную мысль не только нашей страны, выражающиеся в нашей государственной жизни многочисленными практическими приложениями» [3, с. 461]. Далее А. Е. Ферсман характеризуется и как блестящий оратор, и как художник-писатель, осознающий тесную связь науки с жизнью и что наука есть не только мысль, но и действие.

Под влиянием В. И. Вернадского происходило становление А. Е. Ферсмана как ученого-естествоиспытателя и космиста. Уже с первых лет своей научной деятельности он стал приверженцем идей

своего учителя, содержание которых автор данной статьи раскрыл ранее в специальной работе [4]. Ученик творчески развивал их на протяжении всей своей научной деятельности.

Свидетельством вышесказанному может быть весьма значимый труд А. Е. Ферсмана «Химические элементы Земли и Космоса» (1923). Уже на его первых страницах отмечается, что исследование химического состава земной коры не может быть удачным, если ограничиваться только представлением о его земном происхождении. При таком подходе земной объект вычленяется из «мирозда-ния и освещается только один уголок космических явлений», поэтому естествоиспытателю следует выйти за пределы земной коры и «признать нашу земную оболочку лишь частью космоса, тесно связанную с ним в своей истории и в своих физических и химических судьбах» [5, с. 3].

Вышеупомянутая работа А. Е. Ферсмана основана на сформулированной стратегии познания состава земной оболочки и положениях ряда сочинений В. И. Вернадского, написанных им в 1922–1923 гг.: «Химические элементы и механизм земной коры», «Химический состав живого вещества», «История минералов земной коры» и др. А. Е. Ферсману импонировали также научные идеи русского физика-теоретика, одного из первых представителей естественно-научного течения в русском космизме – Н. А. Умова, который считал, что человек, постигая природу, не может ограничиваться только данными, полученными благодаря своим органам чувств: он обязан выходить за пределы последних и включать в сферу своей познавательной деятельности не только известные электрические и магнитные силы, но и «миллиарды неощутимых лучей, пронизывающих Вселенную», так как «все в мире связано между собой если не непосредственно, то посредственно; это есть основной принцип есте-

ствознания» [6, с. 113]. Данному принципу следовал и А. Е. Ферсман.

Так, при исследовании химического состава земной коры и распределения химических элементов ученый опирался на многие положения видных химиков рубежа XIX–XX вв. – С. Аррениуса, Д. И. Менделеева и т. д. Собственные эмпирические исследования и теоретическое обобщение знаний о составе химических элементов земной коры позволили А. Е. Ферсману выявить закономерное сочетание последних. Такие совокупности были названы им естественными геохимическими ассоциациями [5, с. 31]. Подобное распределение данных элементов наблюдается как в поверхностных слоях земной коры, так и на ее разной глубине. Современное состояние химических элементов и их ассоциаций ученый не считал законченной и постоянной формой: по его мнению, они находятся в непрерывном перемещении и перераспределении. Он был убежден, что данное явление обусловлено действием внутренних и внешних факторов. Так, к первым относятся силы радиоактивного распада атомов, теплового движения атомов и молекул, химического сродства и кристаллизационных процессов и т. д. Весьма значимыми причинами перемещения химических элементов в земной коре А. Е. Ферсман признавал внешние, космические факторы. В его вышеназванном труде отводилось особое место выявлению роли последних в существовании земной коры.

Эпиграфом к разделу книги, в котором выдающийся геохимик освещал данную проблему, послужило суждение Н. А. Умова: «Вселенная явилась в величественном образе электромагнитного поля, в котором разворачивается двигатель жизни – излучение» [5, с. 113]. Именно разнообразные космические излучения А. Е. Ферсман считал теми внешними силами, которые влияют на положение химических элементов в земной коре: имеются в виду силы мирового тяготения, светового давления, движения космических тел, а также тепловой режим космоса и звездных миров, который «определяет ход химических реакций и физических процессов и этим вызывает в земной коре то или иное распределение химических элементов» [5, с. 136].

Основным источником тепла ученый признавал энергию Солнца. Мощным космическим фактором, детерминирующим состояние земных химических элементов ее поверхностной оболочки, он считал и те «излучения мирового пространства, природа которых еще не установлена» [5, с. 118]. Позднее, в трудах В. И. Вернадского, были определены подобные источники: космическая пыль, атомы и молекулы из космического пространства, энергия рассеянных элементов и т. д. Современной астрофизикой получены данные о том, что многие виды излучений высокоэнергетического свойства приходят на Землю из-за пределов Солнечной системы.

А. Е. Ферсман подчеркивал важность положений своего учителя о роли живого вещества (совокупности всех форм живого в биосфере Земли) и деятельности человека в изменении процессов миграции и перегруппировки химических элементов в земной коре, а также желание В. И. Вернадского количественно выразить значимость данных оснований в подобного рода процессах. Ученый формулирует следующий вывод: «Постепенно геохимическим фактором делается и человек... Он вызывает мощную группировку некоторых элементов, соизмеримую с процессами природными» [5, с. 124]. В наши дни деятельность человека по изменению элементов земной коры значительно превосходит аналогичные процессы, происходящие в природе.

Обобщения, отражающие роль земных и космических факторов в определении химической структуры земной коры, А. Е. Ферсман считал исходными. Их обстоятельное подтверждение он связывал с наукой будущего [5, с. 148]. Значительный вклад в решение этих вопросов он внес в последующие годы своей научной деятельности. Но уже в самых ранних исследованиях этого молодого естествоиспытателя, посвященных химическому составу земной коры, явно обнаруживается осознание им роли космических детерминантов в становлении оболочки Земли. Они и стали предметом его научной деятельности. Принятие А. Е. Ферсманом данной стратегии познания способствовало освоению им идей космизма, характерных для его университетских учителей – В. И. Вернадского и Н. А. Умова.

«Жизнь планеты Земля связана с жизнью Космоса»

Выдающиеся работы В. И. Вернадского «Биосфера» и «Очерки геохимии» оказали большое влияние на дальнейший характер исследования А. Е. Ферсманом вопросов, поставленных им в книге «Химические элементы Земли и Космоса». Теоретические положения, изложенные в названных трудах, стали основой его дальнейших исследований структуры земной коры и процессов, происходящих в ней. На их постижение и сориентирована геохимия. В. И. Вернадский отмечал, что данная наука «изу-

чает химические элементы, т. е. атомы земной коры, и насколько возможно – всей планеты. Она изучает их историю, их распределение и движение в пространстве-времени, их генетические на нашей планете соотношения» [7, с. 14]. Академик подчеркивал, что все это происходит под воздействием земной и космической энергии: последняя «притекает на нашу планету из космических пространств, туманностей, метеоритов и космической пыли, Солнца. Энергия Солнца пока кажется самой

важной, и она единственная, которую обыкновенно принимают во внимание... Земная кора представляется нам не инертной массой, а массой вещества, проникнутого действенной энергией космоса» [7, с. 110]. Эти мысли высказывались в 1930–40-х гг., а в наши дни названные виды космической энергии уже общепризнаны. Этими идеями руководствовался и А. Е. Ферсман.

Он широко использовал важнейшие научные понятия, типичные для вышеназванных работ учителя: «биосфера», «живое вещество», «функции живого в биосфере Земли» и т. д. Не оставил ученый без внимания и тезис своего наставника о важной связи «явлений жизни с основными элементами, проявляющимися в Космосе» [7, с. 55]. А. Е. Ферсман определял предмет геохимии весьма близко к трактовке В. И. Вернадского: «Геохимия изучает всю физико-химическую обстановку, где протекают земные реакции, количественное распространение и роль отдельных элементов, законы их совместного нахождения в природе» [8, с. 24]. Его интересовало сравнительное изучение состава химических элементов земной коры и космоса.

В ферсмановской концепции предмета геохимии принципиально обоснование необходимости выявления «общего содержания элемента в земной коре и условий образования его главнейших соединений» [8, с. 24].

Ученый предложил и краткую историю появления атомов в мироздании: вначале, на *космической стадии* бытия нашей Вселенной, появляются элементарные частицы – протоны, нейтроны и электроны. Взаимодействие протонов и нейтронов приводит к образованию ядер атомов. Вокруг этих ядер еще нет вращающихся по особым орбитам отрицательно заряженных электронов. Такого рода образования А. Е. Ферсман называет «раздетыми» атомами: именно в «космической фазе мироздания в обстановке лучистой энергии и сказочных температур атомы нам представляются “раздетыми” и весьма сходными друг с другом по своим химическим свойствам» [8, с. 95]. Несколько позже к этим атомам присоединяются отрицательно заряженные электроны, которые и есть те атомы, зафиксированные в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. На *планетарной стадии* развития природы из образовавшихся клубков атомов зарождаются планеты, в том числе и Земля. На *магматической стадии* возникла земная кора. Условия, сложившиеся в определенный период ее существования под воздействием космических факторов, особенно излучений Солнца, способствовали зарождению и формированию на земной оболочке живого вещества особого мира природы Земли.

Так, А. Е. Ферсман во многих своих трудах подчеркивал космическую обусловленность становле-

ния и бытия живого в биосфере Земли: «Органический мир – дитя Солнца, и живет он за счет Солнца, превращая его лучи в формы живой природы... Так накапливает внутренние силы растительное вещество, строящее свои молекулы из углерода, водорода и кислорода, поглощая только 0,0042 % всей солнечной энергии» [8, с. 70–71]. Процитированное высказывание совпадает с положением В. И. Вернадского: «Твари Земли являются созданием сложного космического процесса, необходимой и закономерной частью стройного космического механизма, в котором, как мы знаем, нет случайности» [9, с. 10]. Академик и людей считал «детьми Солнца».

Как известно, солнечная энергия поглощается зелеными растениями, синтезирующими органическое вещество, которое потребляют гетеротрофные организмы. Растения выделяют и кислород, необходимый для дыхания всего живого. Свободный кислород – это составная часть гидросферы и нижних слоев атмосферы, окислитель многих неорганических веществ. Тем самым он влияет на процессы миграции и перегруппировки химических элементов в земной коре.

Еще большее воздействие на ее поверхностные слои оказывают сами живые организмы. Весьма убедительно об этом влиянии писал В. И. Вернадский: «На земной поверхности нет химической силы, более постоянно действующей, а потому и более могущественной по своим конечным последствиям, чем живые организмы в целом. И чем более мы изучаем химические явления биосферы, тем более мы убеждаемся, что на ней нет случаев, где бы они были независимы от жизни» [9, с. 22]. Ученый подробно раскрывал воздействие живого на неживое окружение (горные породы, почвы и т. д.).

В трудах А. Е. Ферсмана также много внимания уделяется выявлению роли организмов в образовании почвенного покрова Земли, коралловых рифов, разрушении горных пород, разложении сложных химических соединений земной коры до отдельных атомов. Ученый подчеркивает воздействие космической энергии на процессы, происходящие в земной коре и на ее поверхности: «В силе светлого луча, в центральном тепле Земли и его охлаждении, во внутренних силах атома – причина всей химической жизни нашей планеты. Тысяча нитей связывают эту жизнь с жизнью космоса: от него наша планета получила свои силы, от него она черпает свои силы и сейчас» [10, с. 512–513]. Он убежден, что в самой горной породе «скованы колоссальные количества космической энергии, и даже внутри каждого атома как сложнейшего мирка внутренних сил» [10, с. 513]. Все это происходило в период образования Земли из хаоса газообразных и диссоциированных элементов.

А. Е. Ферсман считал излучение космоса значимым для становления и осуществления химических процессов в поверхностных слоях Земли: «Солнце и сложные излучения Космоса приносят свою энергию на земную поверхность, и снова атом начинает свои странствования – миграции, подчиняясь все тем же законам физической химии и кристаллохимии. В кажущемся хаосе рассеянного атома постепенно выявляется перед нами ряд глубочайших закономерностей, и постепенно шаг за шагом начинает уясняться картина химии земного покрова» [8, с. 102–103]. Здесь следует иметь в виду, что на эту картину влияло и вещество, связанное с космосом и его излучениями.

«Поэт красоты природы и камней»

Теме красоты природы ученый уделял особое внимание. Во время своих экспедиций в разные регионы страны он отмечал не только наличие в недрах земли тех или иных необходимых для человека и народного хозяйства полезных ископаемых, но и ее красоту, и все увиденное описывал в научно-художественном стиле. Вот почему в книгах А. Е. Ферсмана картины природы предстают яркими, неповторимыми, остающимися в памяти читателей. Например, описание Кольского полуострова, особенно Хибинских гор: хотя они и невысоки, но природа здесь «грозная, с дикими ущельями и обрывами в сотни метров высоту. <...> Волшебное северное сияние фиолетово-красными завесами озаряет полярный ландшафт лесов, озер и рек. Здесь, наконец, целый мир научных задач, заманчивость неразгаданных загадок далекого геологического прошлого великого северного гранитного щита, в котором содержится целая гамма редчайших минералов: кроваво-красные или вишневые эвдиалиты, как золото сверкающие блестки лампрофиллита, ярко-зеленые эгирины, фиолетовые плавиковые шпаты, темно-красные, как запекшаяся кровь, нептуниты, золотистые сфены» и т. д. [12, с. 23]. Он не может скрыть своего восхищения от всего увиденного и добытого им: «Какое богатство! Какое прекрасное открытие! Ведь отсюда все музеи Земли можно снабдить великолепными шtuфами этих редчайших минералов» [11, с. 25].

Особенно красочны камни: «Голубым цветом сверкают нежно окрашенные топазы, зеленоватосизым цветом отливают редкие аквамарины, нежные небесно-голубые тона приносит нам восточная бирюза. Еще более драгоценны и редкие голубые и синие кристаллы эвклаза...» [12, с. 109]. Подобной разноцветной палитрой описываются сапфиры и многие другие природные минералы.

«Поэтом камня», «певцом камня», «пламенным светочем знания» и другими возвышенными выражениями характеризовали А. Е. Ферсмана его ученики и сотрудники научных учреждений, кото-

А. Е. Ферсман неоднократно замечал, что растительные организмы причастны к образованию минералов (фосфатных скелетов животных, кремниевых панцирей и т. д.) из отдельных химических элементов. Другие организмы участвуют в этом процессе после своей смерти, когда начинается распад и гниение их останков. По заключению ученого, «организмы являются крупнейшими геологическими деятелями, и неизбежно весь характер минералов земной поверхности будет зависеть, как он зависит уже и сейчас, от истории развития органического мира» [11, с. 107]. С космосом и его излучениями геохимик А. Е. Ферсман связывал и красоту природного мира Земли.

рыми он руководил [3, с. 94, 196, 383]. А. М. Горький называл этого ученого «прекрасным популяризатором и подлинным “художником”, артистом своего дела» [3, с. 458].

С особым восторгом ученый описывал среднеазиатские пустыни. Поистине замечательны его краски при передаче цвета песков: предметом его внимания были и огромные такыры с их розовыми оттенками, и сверкающая желтой окраской самородная сера, и ярко горящие золотистым цветом сульфаты железа. Так, здесь представлена вся палитра цветов – от белых до красных и желтых [12].

А. Е. Ферсман отмечал в красоте территорий Средней Азии резкие перепады и крайности: темные цветущие оазисы и безжизненные пески, черные, темные, красные краски камней и скал и белоснежные поля солей. Им был сделан вывод о том, что «в цветной палитре – все краски поlynных степей, лесовых покровов скал, нагорий, пустынь, здесь основные черты южного ландшафта, в котором тенистый оазис лишь небольшой кусочек природы, затерянной в мире желтых, бурых и красных красок» [8, с. 153].

Столь же восторженно ученый описывает и незабываемую пеструю природу Ферганы: в ней он, как геохимик, усматривает прежде всего высокую степень окисления марганца, железа, ванадия и меди, преобладающих во всем минеральном царстве этого региона Узбекистана. Он указывает, что подобные процессы происходят под воздействием космических факторов: красота этих мест сформировалась именно «благодаря южному солнцу, ионизированному воздуху с его кислородом и озоном, разрядом электричества в часы тропических гроз, с превращением азота в азотную кислоту, быстрому сгоранию растительности без обычного восстановления» [8, с. 154]. Например, цвет отдельных природных камней зависит от излучений Солнца: камень лазурит, будучи «ярким и сверкающим при солнечном свете, становится темным и мрачным при свечах и электричестве», поэтому он «ценит-

ся больше всего на юге, где роскошь и пышность убранства были рассчитаны на солнечный цвет» [12, с. 100].

С действием космических факторов (и прежде всего Солнца) А. Е. Ферсман связывал и смену окрасок минералов, руд и других объектов природы земной коры. Оказывается, что от северных широт до солнечных пустынь и глубин океанов цвета меняются в следующем порядке: белый, серый, желто-бурый, коричневый, красно-коричневый, красный, темно-красный, черный. В пустынях и субтропиках преобладают желтые, желто-зеленые, оранжевые, красные, синие и зеленые цвета. Это обуславлива-

ется не только более мощным излучением Солнца, повышенными температурами, но и повышенным содержанием кислорода в воздухе, усилением его окислительного действия на металлы, руды и т. д.

Из всего отмеченного минералог и геохимик А. Е. Ферсман делает вывод, что «окраска минералов есть выражение глубоких закономерностей, лежащих в основе нашей природы и изучаемых геохимией – наукой о законах сочетания и распределения атомов в земной коре» [8, с. 151]. Но такое сочетание и распределение атомов детерминируется внутренними (земными) и внешними (космическими) факторами.

А. Е. Ферсман об использовании природы и ее охране

Через все научные и научно-популярные труды А. Е. Ферсмана красной нитью проходит идея сохранения красоты природы для будущих поколений. Он верил, что «красота и радость сделаются мерилом человеческого богатства» [8, с. 236], но уже сейчас людям следует задумываться о сбережении природных богатств своей страны. Ученый возмущался фактами потребительского отношения к природе и писал о необходимости воспитывать человека в уважении к ней, особенно в ситуации нарастания мощи технического прогресса. А. Е. Ферсман был убежден, что «чувство прекрасного в его лучших и облагораживающих формах не должно будет подавляться завоеваниями технического прогресса... истинное искусство явится необходимым элементом человеческого обихода» [12, с. 236]. Можно только сожалеть, что эти идеи космиста не воплотились повсеместно в практику.

Тема красоты природы заняла достойное место в работах представителей русского космизма: в научных и философских трудах В. И. Вернадского, лирике и живописных работах А. Л. Чижевского, сочинениях В. С. Соловьева, В. Я. Брюсова, А. А. Блока и др. [13; 14; 15, с. 89–113]. А. Е. Ферсман не только поддержал, но и обогатил эту традицию русского космизма, раскрыв красоту камней, минералов и тех территорий страны, которые были предметом его исследования.

Ученый немало сделал для организации мер, направленных на охрану и сбережение всего многообразия отечественной природы, рациональное использование ее объектов в народном хозяйстве. Он внес значительный вклад в освоение природных богатств Кольского полуострова, создание фабрик и заводов по их переработке: например, Гомельский химический завод, на котором из хибинских апатитов извлекают фосфор и производят удобрения для повышения плодородия пахотных земель. В бывшем СССР было построено множество подобных заводов по переработке ископаемых руд и других ресурсов.

Обосновывая важность использования многих природных ресурсов в народном хозяйстве,

А. Е. Ферсман подчеркивал истощаемость каменного угля, нефти, торфа и газа. Он разделял мнение Н. А. Умова, высказанное еще в 1912 г.: приближается конец потребления имеющихся на планете видов энергии, поэтому человечеству «остается один выход: нужно подняться на следующую ступень – исканий энергии не в запасах земли, а в сокровищах небесных пространств – космоса» [11, с. 254]. К таким сокровищам выдающийся геохимик относил излучения Солнца, а с их практическим применением связывал будущее человечества.

А. Е. Ферсман также выражал твердую уверенность, что впоследствии люди будут способны «улавливать энергию светового луча, умело использовать свет, который придет на смену и углю, и торфу, и нефти, и струе воды, когда человечество истощит природу, использует недра, обуздает падающие воды и порывы ветра и на смену черному алмазу вольт в заводы и фабрики энергию солнечного луча» [11, с. 255].

Это предвидение становится реальностью наших дней. Энергия, получаемая солнечными батареями, стала вливаться в энергосистемы многих стран мира, пилотируемые космические станции и т. д. Ученый понимал, что и человек, и человечество в целом – это части биосферы Земли. Их будущее он связывал прежде всего с ее ресурсами, особенно радиоактивными элементами. Вот почему «главный источник энергии будущего – энергия, скованная внутри самого атома; она в миллионы раз больше энергии угля... Вот где будущее человечества» [11, с. 255]. Сегодня такого рода энергия имеет значительный вес в энергетике многих стран мира. Идеи А. Е. Ферсмана относительно обеспечения человечества энергией воплощены в жизнь. Однако в глобальном масштабе они вновь и вновь становятся предметом обсуждения мирового научного сообщества.

Итак, можно сделать вывод, что академик А. Е. Ферсман, занимаясь проблемами геохимии и минералогии, подошел к их осмыслению с позиций космизма. Он не только воспринял воззрения В. И. Вернадского и Н. А. Умова, своих университет-

ских профессоров, но и творчески их развил, демонстрируя при этом поистине высоконравственное отношение к учителям. В своих научных и научно-популярных работах ученый подчеркивал соответствие собственных выводов представлениям старших космистов (особенно В. И. Вернадского). Через всю свою весьма насыщенную и творческую научную деятельность А. Е. Ферсман пронес уважение и благодарность учителю, другу и соратнику. В статье, посвященной его памяти, он писал, что последними словами наставника «всегда были слова любви к стране и к людям. Любовь к жизни и науке, являющейся той энергией, которой он зажигал и сам долго горел...» [16, с. 23]. К сожалению, через 5 месяцев после ухода из жизни В. И. Вернадского закончилась и земная жизнь А. Е. Ферсмана. Он похоронен в Москве на Новодевичьем кладбище рядом с учителем.

Именно В. И. Вернадский увлек своего ученика и последователя геохимией и минералогией,

задачей выявления роли космических факторов в становлении и осуществлении физико-химических процессов, происходящих в земной коре. Все своеобразие космизма А. Е. Ферсмана и связано с раскрытием влияния космоса и его факторов на формирование и протекание указанных процессов. Именно благодаря этому расширился предмет русского космизма. Именно доказательство того, что космос влияет на структуру литосферы и процессы, происходящие в ней, – несомненная заслуга ученого. Он, как и другие русские космисты, подчеркивал значимость космических факторов, влияющих на появление жизни на Земле и формирование всех других структурных компонентов ее биосферы. Он обосновал важность разумного природопользования, этического и эстетического отношения к природе, сохранения ее ресурсов для будущих поколений. Его по праву следует считать достойным представителем русского космизма, его естественно-научной ветви.

Библиографические ссылки

1. Шлёкин СИ. *Русский космизм: проблемы иррационального знания, художественного чувства и научно-технического творчества*. Москва: ЛЕНАНД; 2017. 344 с.
2. Баландин РК. *Ноосфера Земли. Прозрения и заблуждения Вернадского*. Москва: Вече; 2017. 288 с.
3. Коган ЯБ, редактор. *Александр Евгеньевич Ферсман: жизнь и деятельность. 1883–1945*. Москва: Наука; 1965. 480 с.
4. Карако ПС. Предпосылки и сущность космических воззрений В. И. Вернадского. *Веснік МДУ імя А. А. Куляшова. Серыя А. Гуманітарныя навукі (гісторыя, філасофія, філалогія)*. 2018;1:13–22.
5. Ферсман АЕ. *Химические элементы Земли и Космоса*. Петроград: Научное химико-техническое издательство научно-технического отдела ВСНХ; 1923. 175 с.
6. Умов НА. Эволюция мировоззрений в связи с учением Дарвина. В: Семенова СГ, Гачева АГ, составители. *Умов. Русский космизм. Антология философской мысли*. Москва: Педагогика-Пресс; 1993. с. 111–114.
7. Вернадский ВИ. *Очерки геохимии*. Москва: Наука; 1983. 422 с.
8. Ферсман АЕ. *Очерки по минералогии и геохимии*. Москва: Наука; 1977. 192 с.
9. Вернадский ВИ. *Биосфера и ноосфера*. Москва: Наука; 1989. 261 с.
10. Ферсман АЕ. *Избранные труды. Том 4*. Москва: АН СССР; 1959. 858 с.
11. Ферсман АЕ. *Занимательная минералогия*. Челябинск: Урал LTD; 2000. 316 с.
12. Ферсман АЕ. *Рассказы о самоцветах*. Москва: Наука; 1974. 252 с.
13. Карако ПС. Вопросы красоты природы в научном и философском наследии В. И. Вернадского. *Журнал Белорусского государственного университета. Философия. Психология*. 2017;2:18–28.
14. Карако ПС. «Космическая философия» А. Л. Чижевского: сущность и место в системе русского космизма. *Журнал Белорусского государственного университета. Философия. Психология*. 2018;2:40–50.
15. Карако ПС. *Эстетика природы*. Минск: Экоперспектива; 2012. 246 с.
16. Ферсман АЕ. Жизненный путь академика Владимира Ивановича Вернадского (1863–1945). *Записки Всесоюзного минералогического общества*. 1946;75(1):5–24.

References

1. Shlyokin SI. *Russkii kosmizm: problemy irratsional'nogo znaniya, khudozhestvennogo chuvstva i nauchno-tekhnicheskogo tvorchestva* [Russian cosmism: problems of irrational knowledge, artistic feeling, and scientific and technical creativity]. Moscow: LENAND; 2017. 344 p. Russian.
2. Balandin RK. *Noosfera Zemli. Prozreniya i zabluzhdeniya Vernadskogo* [Noosphere of the Earth. The insights and fallacies of Vernadsky]. Moscow: Veche; 2017. 288 p. Russian.
3. Kogan BYa, editor. *Aleksandr Evgen'evich Fersman: zhizn' i deyatel'nost'. 1883–1945* [Alexander Evgenievich Fersman: life and activity. 1883–1945]. Moscow: Nauka; 1965. 480 p. Russian.
4. Karako PS. Prerequisites and essence of V. I. Vernadsky's cosmic views. *Vesnik MDU imya A. A. Kuljashova. Seryja A. Gumanitarnyja navuki (gistoryja, filasofija, filalogija)*. 2018;1:13–22. Russian.
5. Fersman AE. *Khimicheskie elementy Zemli i Kosmosa* [Chemical elements of the Earth and Space]. Petrograd: Nauchnoe khimiko-tekhnicheskoe izdatel'stvo nauchno-tekhnicheskogo otdela VSNKh; 1923. 175 p. Russian.
6. Umov NA. [Evolution of worldviews in connection with the teachings of Darwin]. In: Semenova SG, Gacheva AG, editors. *Russkii kosmizm. Antologiya filosofskoi mysli* [Russian cosmism. Anthology of philosophical thought]. Moscow: Pedagogika-Press; 1993. p. 111–114. Russian.

7. Vernadsky VI. *Ocherki geokhimii* [Essays on geochemistry]. Moscow: Nauka; 1983. 422 p. Russian.
8. Fersman AE. *Ocherki po mineralogii i geokhimii* [Essays on mineralogy and geochemistry]. Moscow: Nauka; 1977. 192 p. Russian.
9. Vernadsky VI. *Biosfera i noosfera* [Biosphere and noosphere]. Moscow: Nauka; 1989. 261 p. Russian.
10. Fersman AE. *Izbrannye trudy. Tom 4* [Selected works. Volume 4]. Moscow: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR; 1959. 858 p. Russian.
11. Fersman AE. *Entertaining mineralogy*. Chelyabinsk: Ural LTD; 2000. 315 p. Russian.
12. Fersman AE. *Stories about gems*. Moscow: Nauka; 1974. 254 p. Russian.
13. Karako PS. Quations of beauty of the nature in the scientific and philosophical heritage of V. I. Vernadsky. *Journal of the Belarusian State University. Philosophy and Psychology*. 2017;2:18–28. Russian.
14. Karako PS. «Cosmic philosophy» of A. L. Chizhevsky: essence and place in the system of Russian cosmism. *Journal of the Belarusian State University. Philosophy and Psychology*. 2018;2:40–50. Russian.
15. Karako PS. *Estetika prirody* [Aesthetics of nature]. Minsk: Ekoperspektiva; 2012. 246 p. Russian.
16. Fersman AE. Life path of Academician Vladimir Ivanovich Vernadsky (1863–1945). *Zapiski Vsesoyuznogo mineralogicheskogo obshchestva*. 1946;75(1):5–24. Russian.

Статья поступила в редколлегию 10.02.2020.
Received by editorial board 10.02.2020.