

DOI: 10.15421/272003

УДК Л 001.1+Л 002.2+Л 002.8+12+Ц 502/504+П 54+Ц66

Е. Ю. Смотрицкий

Ученый-фрилансер, доктор философии, Кайзерслаутерн, Германия

ТЕМПОРАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЕ

E-mail: smotrytskyy@gmx.de

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6951-6636>

Анотация. Предложен темпоральный подход для понимания экологической проблемы. Под темпоральностью понимается временная организация и временные характеристики природы, включая и социальную природу. Природа качественно разнообразна и иерархически организована. Каждый уровень природы характеризуется специфическими временными характеристиками. Их необходимо изучать и использовать для объяснения социоприродных процессов, включая природопользование и утилизацию отходов. Помехой на пути применения темпорального подхода является механистическое мировоззрение с ньютоновским представлением о времени. Поэтому необходима смена научной парадигмы, в которой время рассматривается не как фон протекающих процессов, а как их сущностная характеристика. Такая методология используется в синергетике и в теории сложных систем и её полезно применить для изучения социоприродных процессов, для осмысления понятий «процесс», «эволюция», «необратимость», «экологическое равновесие», «устойчивое развитие», «социоприродный хронотоп» и др.

Ключевые слова: темпоральность, социоприродный хронотоп, механицизм, искусственное и естественное, синергетика, сложные системы.

E. Smotritski

Freelance scientist, Ph. D., Kaiserslautern, Germany

TEMPORAL APPROACH TO THE ENVIRONMENTAL PROBLEM

Abstract. The article suggests a temporal approach for understanding the environmental problem. Temporality is a temporal organization and temporal characteristics of nature, including the social nature. Nature is qualitatively diverse and hierarchically organized. Each level of nature is characterized by specific time characteristics. They need to be studied and used to explain social and natural processes, including Natural Resource Management, Recycling and waste management. A hindrance to the application of the temporal approach is a mechanistic worldview with a Newtonian view of time. Therefore, it is necessary to change the scientific paradigm, in which time is considered not as the background of ongoing processes, but as their essential characteristic. This methodology is used in synergetics and in the theory of complex systems, and it is useful to apply it to the study of socio-natural processes, to understand the concept of process, evolution, irreversibility, ecological balance, sustainable development, socio-natural chronotope, etc.

Using the example of chemical technology is showed the human impact on the environment and were identified three factors that disrupt natural processes: scale,

intensity, and artificial materials. All three factors change the temporal characteristics of natural processes and lead to a conflict between nature and society. The substance circulates more slowly in natural cycles than in technological ones. Also, a people sometimes consciously, sometimes unintentionally creates conditions under which the process of returning substances to natural cycles slows down. The accelerated removal of a substance from nature and its slow return to nature is also a cause of conflict. Therefore, to resolve it, it is necessary to technologize of recycling, which is successfully done for paper, glass, and metals, but remains a problem for plastic and composite materials. It is also important to understand that it is also impossible to reduce the negative impact on nature to zero, since any technological activity requires energy, which means that it increases entropy.

Keywords: temporality, socio-natural chronotope, mechanical philosophy, artificial and natural, synergetics, complex systems.

Вступление

Природа определённым образом организована. Благодаря этому возможно научное познание. Существуют разные научные парадигмы, разные научно-исследовательские программы, разные методологические подходы к познанию природы, но атрибутом научного познания является уверенность в том, что природа имеет некую организацию, что между объектами природы существуют устойчивые связи и отношения, которые можно и нужно изучать. Прогресс как в области познания, так и в области практики заключается в увеличении власти человека над веществом, полем, энергией, информацией, пространством, временем. Не имея общепринятых определений перечисленных понятий, человечество тем не менее добилось колоссальных успехов в их использовании и манипуляции с природными объектами, к которым эти понятия относятся. Уровень научного познания и основанной на нём технологии позволяет производить глубокие и масштабные преобразования вещества. При этом практически не учитывается пространственная и временная организация природы, природный хронотоп. Такое игнорирование пространственно-временной организации природы неизбежно ведёт к неким непредвиденным последствиям, которые воспринимаются как побочные следствия или, если начинают негативно влиять ввиду обратной связи на социальные процессы, как кризисы.

Человечество существенно влияет на планету. Имея свою пространственно-временную организацию, социум игнорирует таковую у природы. Такое «игнорирующее сосуществование» не может продолжаться бесконечно долго. Пространственно-временная социоприродная организация, или одним словом социоприродный хронотоп, нуждаются в изучении и сознательном использовании на практике. Если пространство ввиду некоей осязаемости как-то ещё учитывается в человеческой деятельности, то время и понимается, и ощущается, и учитывается очень плохо. Временная организация, или темпоральность, только начинает осознаваться и исследоваться в наше время. Хотя есть много серьёзных исследований по проблемам времени [1; 2; 12; 14; 16; 17; 21 и др.], есть институты времени, господствующим остаётся атемпоральное, если можно так выразиться, сознание. Хотя ещё древние греки различали хронос и кайрос, хотя Норберт Винер чётко различает ньютоново и бергсоново время, ни научную, ни философскую мысль не смущает явное противоречие между Ньютоном и Дарвином, между однородным временем механики и физики и неоднородным временем биологии. У

Ньютона время, скорее, фон, на котором разворачиваются или протекают механические процессы. У Дарвина время несёт с собой перемены, оно неоднородно. Неслучайно у Дарвина используется понятие «эволюция», оно существенно отличается от понятия «процесс».

Основная часть

Причины глубокого недопонимания темпоральности в природе и обществе мне видятся в господстве механистического мировоззрения, хотя утверждать это в начале третьего тысячелетия довольно рискованно. Однако для этого есть все основания. В настоящее время механицизм проявляется в виде концепции сциентизма и технократизма. И хотя современную науку нельзя упрекнуть в недиалектичности, она все же не отражает, как сейчас уже ясно, реальный мир во всей его полноте. В настоящее время не существует единой научной картины мира, которая бы описывала всю реальность в ее развитии и взаимосвязи и органически включала бы феномен Жизни и Человека, носителя духа. Но мир един, и требует целостного описания. Такой подход, как заявляют некоторые исследователи, развивается синергетикой. Но она сохраняет физикалистскую методологию исследования и с ее позиций не удастся объяснить способность к целополаганию и самопожертвованию в мире Живого, всю иррациональность человеческого мира.

Историю человеческого общества можно представить, как историю покорения вещества (и, соответственно, развития производительных сил) и как историю подчинения себе времени (всевозможные пророчества, гадания, прогностическая функция науки, развитие транспорта (скорость перемещения), интенсификация (ускорение) обработки вещества и т. п.). Представления различных культур о времени могут очень отличаться, но они являются неотъемлемым компонентом любой культуры [1; 6; 16]. «Человека, – пишет В. С. Поликарпов, – можно определить как животное, осознающее и владеющее временем» [16, с. 137]. Новоевропейское представление о времени сформировалось благодаря христианскому пониманию истории. Новоевропейское время есть «открытое», линейное, изотропное, допускающее неограниченный прогресс. С другой стороны, европейская культура основана на идеале научного познания и знания. А наука всецело направлена на новизну, познание нового. Конечно, многие знания не устаревают, а роль традиции очень сильна в науке, как и в любом социальном феномене [4; 8], но родовым ее свойством является дух новизны. При такой духовной ориентации общества экологическая стабильность и гармония становится проблематичной. За последние 400 лет сменилось три научных (физических) картины мира (механистическая, электромагнитная, квантово-релятивистская), происходят постоянные преобразования в социальной сфере (буржуазные революции, колонизации, деколонизации, перевороты). И все человечество оказалось на грани глобальной экологической катастрофы. Одной из причин ее является фетишизация воззрения, для которого время, как характеристика бытия, имеет внешний характер, темпоральность, как внутренняя, сущностная характеристика феноменов и процессов, не осознаётся.

Учитывая динамичность европейской культуры было бы удивительно, если бы картина мира не изменялась и не включала бы как свой компонент эволюционные представления. Фундаментальным достижением эволюционного мировоззрения явилась идея В. И. Вернадского о ноосфере. На основе этих идей была разработана комплексная научно-теоретическая и практическая программа,

направленная на согласование интенсивной человеческой деятельности с несоизмеримо более медленными процессами, происходящими в биосфере. Поскольку социальная форма организации материи эволюционирует более высокими темпами, чем неживая природа и биосфера, то нависла угроза экологического кризиса, разрыва темпоральных связей, разрушения социоприродного хронотопа. Экологическая проблема — это конфликт между природными и социальными ритмами и скоростями.

Развитие науки и философии заставило отказаться от ньютоновского представления о времени как однородном и абсолютном. Каждая форма организации материи, вероятно, характеризуется своими метрическими и топологическими свойствами времени, своей темпоральностью. Американский философ Дж. Фрэйзер предлагает описывать мир как совокупность иерархических материальных блоков, которым он дал название «умвельт», характеризующихся специфической ритмикой и масштабом времени [12]. С его идеями перекликаются взгляды Н. Н. Трубникова [21]. Реальный мир представляет собой некую целостность, поэтому исследователи пытаются сконструировать существование закономерной временной взаимосвязи между «умвельтами». И дисгармония возникает именно тогда, когда эта взаимосвязь разрушается.

Сциентистское (физикалистское) мировоззрение не в состоянии адекватно отразить временную реальность, оно в лучшем случае формирует некую стихийную установку на отношение ко времени. Как справедливо отметил К. Маркс, «культура, — если она развивается стихийно, а не направляется сознательно... — оставляет после себя пустыню» [10, с. 45]. Однако мне ситуация видится ещё хуже: если культура развивается сознательно, но при этом не понимает или игнорирует темпоральность и социоприродный хронотоп, она разрушает и себя, и природу.

Проблема времени в наш стремительный век превратилась в вопрос выживания человечества и требует для своего разрешения совместных усилий наук о природе, обществе и человеке [9; 14; 15]. Идеальной моделью для изучения времени, по мнению многих философов, является Человек. «Человек, — подчеркивает Поликарпов, — как продукт длительной биологической эволюции, воспроизводящей в информационном аспекте эволюцию нашей Вселенной после Большого взрыва, отражает в себе в закодированном виде последовательность истории нашего Космоса. В этом плане биологическая эволюция человека может рассматриваться как миниатюрное повторение эволюции Вселенной. К тому же необходимо учитывать, что человек является одновременно и продуктом социальной эволюции» [16, с. 133]. Очевидно, что призыв древних — «Познай самого себя» — требует переосмысления на современном уровне знаний.

Таким образом, на наш взгляд, одной из главных причин современного экологического кризиса является игнорирование фактора времени в крупномасштабной, сравнимой с геологическими процессами, практической деятельности человека, непонимание темпоральных характеристик социоприродных процессов, разрушение социоприродного хронотопа.

Рассмотрим суть временного дисбаланса, вносимого в природу человеком, на примере химико-технологической деятельности. Можно выделить три фактора, изменяющих ритмику биосферы: крупномасштабность, экстенсивно-интенсивное развитие химико-технологической деятельности, создание искусственных материалов.

Крупномасштабность химико-технологической деятельности тесно связана

с ее интенсивностью, однако представляет собой, на наш взгляд, самостоятельный фактор дисбаланса геохимических циклов, т. к. даже при низкой интенсивности обработки вещества (например, ремесленной, допромышленной) скорость «социальной» обработки вещества превышает скорость протекания геохимических процессов. По мере развития техники возросли масштабы и интенсивность химического преобразования природы [13, с. 107].

Увеличивая скорость извлечения веществ из естественных геохимических циклов, человек до последнего времени стремился всячески замедлить процесс возврата изъятых веществ обратно. Из исходных природных веществ он стремится создавать долговечные искусственные материалы: устойчивые полимерные соединения и композиционные материалы на их основе, ведет борьбу с коррозией металлов и гниением древесины и т. п. Устойчивость пластиков превратилась в проблему и поставила обратную задачу: создание быстросаморазлагающихся пластиков, поскольку массовое использование разовых предметов из них привело к коллизии: кратковременная утилитарная полезность столкнулась с длительным периодом обратного включения в природный круговорот. Разовые предметы несовместимы с вечной природой.

Геохимические циклы нарушаются также вследствие транспортировки извлеченного сырья на значительные расстояния. В результате этого создаются техногенные геохимические ландшафты как в местах горных выработок, так и в местах переработки и нарушается естественный ход процессов. То есть техногенная деятельность меняет как естественное геологическое (геохимическое) пространство, так и скорость естественных геологических (геохимических) процессов, а значит, разрушает естественный геологический хронотоп. Чтобы не разрушать геохимические циклы, необходимо либо уменьшить масштабы потребления таким образом, чтобы скорость потребления была уравновешена рекреационными способностями биосферы, либо искусственно ускорить процесс восстановления. Ведь если изъятие вещества из природы происходит, образно говоря, со скоростью технологического конвейера, то и возврат в природу изъятых должен происходить со скоростью конвейера. Свалка – это пробка на экологической трассе!

Конечно, ввиду энтропийности любой человеческой (технической) деятельности, любая попытка ускорить естественный ход процессов приводит к дополнительным затратам энергии, а значит, к росту энтропии, т. е. попросту говоря одновременно ускорится и деградация. А значит 100%-ной эффективности (экологичности, восстанавливаемости природы) быть не может. Как говорит Барри Коммонер, если мы хотим этого добиться, то получится игра с нулевым экономическим выигрышем [3].

Учет фактора времени необходим и с точки зрения прогнозирования и всестороннего учета последствий химико-технологической деятельности. Попадая в окружающую среду, антропогенные химические соединения включаются в естественные геохимические циклы и биотический круговорот, результаты которых, как правило, отодвинуты во времени и даже при тщательном продумывании не могут быть точно предсказаны. Действие мутагенных и эмбриотоксических веществ (ядов) также отдалено во времени. Даже профессиональные заболевания развиваются во времени и поэтому часто не учитываются последствия воздействия производства [10].

Проблема соотношения искусственного и естественного очень остро встает на уровне химического конструирования и химико-технологической деятельности.

В литературе встречаются различные толкования понятий «искусственное» и «естественное». Например, Ф. И. Гиренок понимает «искусственное» как форму доопределения естественного мира [7, с. 79].

Феномен «искусственного», очевидно, в какой-то мере принадлежит не только человеку. Животные тоже строят гнезда, соты, плотины, ткот паутину... Но, во-первых, животные практически не используют вспомогательных средств труда, и, во-вторых, в животном мире совершенно отсутствует целенаправленная и целеполагающая химико-технологическая деятельность. Человек же целенаправленно познает свойства окружающего мира, чтобы целенаправленно изменять его. Свойства объективного мира выступают как базис, позволяющий или запрещающий тот или иной вид деятельности. Но решает человек, как ему воспользоваться открытыми возможностями. Человек настолько расширил масштабы своей деятельности, что стал нарушать естественный ход событий. Срабатывает механизм пусковой причинности, и не зная отдаленных в пространстве и во времени следствий запускать его было рискованно, но об этом сегодня уже поздно говорить.

Физико-химически естественное и искусственное зачастую неразличимо. Поэтому критерий различия необходимо искать не в физико-химических параметрах веществ, не в химическом составе, а искать в контексте биосферосовместимости, т. е. способности включаться в биогеохимический круговорот, не причиняя вреда живому и не выпадая из геохимического круговорота в несвойственном для природы виде. То есть, искусственное может качественно быть идентичным с естественным, но отличаться по количественным показателям (масштабу) и по пространственному расположению в социоприродной системе. Как известно, мусор — это вещество в неподходящем месте.

Но дело не только в искусственно полученном веществе, но и в процессе его получения. И в природе есть углекислый газ, кислород, железо, золото и селитра, сера. Но в процессе их получения человек сталкивается с экологическими проблемами. Поэтому с биосферой совместимо должно быть не только вещество, но и технология его производства.

Наличие в биосфере ядов и агрессивных веществ связано не только с человеческой деятельностью. Они встречаются и в природе [5, с. 65]. Но искусственные вещества из-за масштабов и концентрации способны производить пагубное влияние на живое вещество. В том, что человек создал множество искусственных веществ, пожалуй, нет большой опасности. Скорее, это закономерный процесс. Разнообразие веществ возрастает с появлением живого вещества, затем общества [19; 23, с. 157–158]. Но важно, чтобы эти вещества после использования по назначению быстро усваивались биосферой, т. е. разлагались до природных нетоксичных веществ типа CO_2 , H_2O , H_3PO_4 и т. п. Но персистентность многих искусственных материалов, да еще в сочетании с токсичностью, представляет серьезную опасность (пестициды, пластмассы, резина). Механический подход к пространственной организации ландшафта также приводит к непреднамеренным последствиям: может измениться интенсивность геохимических процессов, режим грунтовых вод, не говоря уже о нарушении биоценозов. Можно сказать, что в природе все находится на своем месте, в нужное время, в необходимом качестве и количестве. Но обладая определенной мерой по всем этим параметрам биосфера допускает искусственное изменение в рамках этой меры. Эти рамки, в том числе и темпоральные, и пространственные, и должны быть предметом научных исследований, направленных на охрану окружающей среды.

Противоречие, на наш взгляд, состоит в том, что механистическое мировоззрение не позволяет учитывать целостный, уникальный характер биосферы, частью которой является и человек. Любое игнорирование пространственно-временной и химической организации биосферы ведет к так называемым непреднамеренным отрицательным последствиям.

Поскольку искусственное создается напряжением человеческих сил, а не возникает произвольно, то возникает вопрос об энтропийном аспекте человеческой деятельности. В плане химико-технологической деятельности этот вопрос разбирался А. Е. Ферсманом и П. И. Вальденом [22]. Существующее мнение о том, что человек своей деятельностью вносит в природу порядок, уменьшает энтропию, не соответствует действительности. Гипотеза о тепловой смерти Вселенной, к сожалению, долгое время оставалась в центре внимания естествоиспытателей (Клаузиус, Л. Больцман, В. Нернст, М. Планк и др.). Анализ различных моделей тепловой смерти Вселенной надолго отвлек внимание ученых от «земных» проблем. Существование живого вещества свидетельствует о том, что процессы, протекающие со значительным уменьшением энтропии, не менее распространены в природе, чем процессы с ее ростом. Расширение границ термодинамики на область неравновесных процессов позволило показать, что процессы с уменьшением энтропии возможны и в неживой природе (И. Пригожин [17], Хакен). Но для поддержания таких систем требуется, чтобы через них шел большой поток энергии. То есть речь уже идет не об изолированных, а об открытых системах. Синергетический подход к миру, успешно развиваемый в настоящее время, дает в какой-то мере возможность представить общую схему единого процесса эволюции материального мира. «В результате, – пишет Н. Н. Моисеев, – перед исследователем разворачивается грандиозная панорама возникновения из хаоса... все новых и новых образований, взаимосвязанных систем разной временной и пространственной протяженности» [13, с. 26]. Этот подход позволяет объяснить ускорение эволюционных процессов, возникновение новых качеств в ходе эволюции и интенсификации энтропийных процессов в окружающей среде по мере усложнения иерархических структур. Вырисовывается «синергетическая пирамида», частью которой может быть представлена экологическая пирамида. По мере продвижения от основания к вершине происходит уменьшение масс-энергетической емкости структур, замедление элементарных процессов, при общем ускорении хода эволюции (уменьшается временной масштаб, «умвельт»), наблюдается рост разнообразия. Такая пирамида, как нам кажется, дает возможность представить мир как совокупность умвельтов, о которых речь была выше, и если бы удалось сконструировать закономерности «масштабного перехода» от нижележащего к вышележащему блоку, определить масштаб времени и предел разнообразия, то можно было бы более сознательно подходить к проблеме искусственного в человеческой деятельности, т. е. установить пределы разнообразия антропогенных веществ и их временных свойств, а также установить пределы масс-энергетического вмешательства человека в биосферу.

Таким образом, способность человека более эффективно использовать энергию и вещество из окружающей среды, выдвинула его на роль покорителя природы. Но по мере нарастания масштабов человеческой деятельности эта же способность обернулась экологическим кризисом, который заключается не просто в истощении сырьевых ресурсов, обесценивании (понижении качества) материи и энергии, т. е. превращении их в отходы и загрязнением последними среды обитания, снижении биоразнообразия, но и в разрушении природного хронотопа,

пространственно-временной организации природы как целого.

Еще об одной особенности можно вести речь при рассмотрении «синергетической пирамиды». По мере продвижения снизу-вверх, от простого к сложному, происходит сужение диапазона термодинамической устойчивости систем (подсистем), т. е. сужается температурный диапазон устойчивости, химический состав внешней и внутренней среды, физико-химические параметры среды (кислотность, влажность, солевой состав). Собственно, это давно известно под названием закона минимума Либиха. Для человека, как биосоциального существа, эти рамки еще более сужены благодаря способности человека противостоять окружающей среде и создавать локальную среду с микроклиматом (сознательное использование энергии, одежда, жилище). Жизнь человека в искусственно стабилизированных условиях привела к частичной утрате защитных функций организма, а поэтому еще большей зависимости его от среды. Собственно, стабилизацию своего существования человек обеспечивает за счёт нарушения стабильности природы.

Таким образом, требуется все больше и больше усилий, чтобы сохранить внутреннюю и внешнюю среду обитания человека. Как говорит Тейяр де Шарден, «теперь, кроме хлеба... каждый человек требует ежедневно свою порцию железа, меди и хлопка, свою порцию электричества, нефти и радия, свою порцию открытий, кино и международных известий. Теперь уже не простое поле, ... а вся Земля требуется, чтобы снабжать каждого из нас» [20, с. 195]. Похоже, что человек сам себя способен загнать в угол. Самые тяжелые последствия для человека как биосоциального существа в первую очередь возможны не со стороны деградации биосферы, а со стороны деградации общества: разрушение производства и падения духовной культуры. Ведь производство, техника, помимо производящей, перерабатывающей функции, выполняет еще роль организации больших масс людей, что превращает нас в единый социальный организм с качественно новой взаимозависимостью каждого от всех. А экономические, политические кризисы уже показали, что такое хаос массовой безработицы. Иллюстрацию этой мысли мы видим сегодня в условиях вспышки коронавируса COVID-19.

Что же касается нравственной деградации, то об этом неоднократно высказывались различные мыслители.

С позиции энтропийного подхода пессимистично выглядит проблема безотходных технологий и переработки отходов. Принципиально безотходное, вернее, малоотходное, производство может быть создано. Но для этого потребуется дополнительная энергия и вещество. Поэтому возможно опять-таки локальное очищение среды за счет переноса отходов в другое место.

С законом возрастания энтропии трудно не считаться, поэтому нельзя не согласиться с выводом К. К. Ребане о том, «что каждая цивилизация имеет все же конечный срок жизни в состоянии высокого уровня развития» [17] и что «коллапс техники и производства, а вместе с ним затухание цивилизации вполне возможны и представляют собой реальную опасность» [18, с. 14]. Это значит, что человечество в стадии высокотехнологичного развития превращается в детонатор для подрыва самого себя, то есть перехода от эволюционного развития, поддающегося некоему контролю, в стадию взрыва, который контролю не подлежит. Человечество либо найдёт механизм сосуществования с природой на основе понимания темпоральной структуры и закономерностей, либо «взорвётся» и с последующим коллапсом культуры.

Выводы

Человек активно и в огромных масштабах преобразует и использует вещество природы. При этом упускается из виду тот факт, что все процессы и в природе, и в обществе протекают во времени. Временные закономерности носят объективный характер и их необходимо учитывать и при разработке искусственных материалов, и при проектировании технологий, и при утилизации отходов и переработке вторичного сырья. Темпоральные характеристики природных, технологических и социальных процессов различны. Их необходимо изучать и сознательно использовать. Время не является простым фоном, на котором разворачиваются процессы разной природы. Оно является сущностным, жизненным временем для всех эволюционных процессов, к которым относятся г2. еологические процессы, биологическая эволюция, история общества. Согласовать между собой во времени эти процессы – значит решить для человека экологическую проблему.

References

1. *Barg, M. A.* (1987). *Epochs and ideas. Becoming of historicism.* Moscow, Mysl', 348 p. (in Russian).
2. *Boldachev A.* (2009). *Temporality.* URL: <http://philosophystorm.org/boldachev/1343>. (in Russian).
3. *Commoner B.* (1971). *The Closing Circle: Nature, Man, and Technology.* New York: Knopf, 326 p.
4. *Depenchuk L. P.* (1988). *Continuity in the development of natural sciences.* Kiev, Naukova Dumka, 126 p. (in Russian).
5. *Ehrenfeld D.* (1973). *Nature and people.* Moscow, Mir, 256 p. (in Russian).
6. *Eliade M.* (1987). *Cosmos and history.* Moscow, Progress, 312 p. (in Russian).
7. *Girenok F. I.* (1987). *Ecology. Civilization. Noosphere.* Moscow, Nauka, 184 p. (in Russian).
8. *Heisenberg V.* (1987). *Tradition in science.* In V. Heisenberg, *Steps beyond the horizon* (pp. 226–241). Moscow: Progress, 368 p. (in Russian).
9. *Komarov V. E., Ryazanova G. E.* (1984). *Space and time of chemical movement (questions of methodology).* Saratov, 146 p. (in Russian).
10. *Marx K., Engels F.* (1964). *Soch.*, vol. 32. (in Russian).
11. *Melnikov N. N.* (1989). *Ecology and pesticides.* *Agrochemistry*, no. 10, pp. 131–132 (in Russian).
12. *Mochalov Yu. B.* (1982). *Hierarchy of levels of matter's organization and time relations.* *Questions of philosophy*, no. 6, 134–136 (in Russian).
13. *Moiseev N. N.* (1990). *Man and the noosphere.* Moscow, Molodaya Gvardiya, 351 p. (in Russian).
14. *Molchanov Yu. B.* (1977). *Four concepts of time in philosophy and physics.* Moscow, Nauka, 192 p. (in Russian).
15. *Onoprienko V. I., Simakov K. V., Dmitriev A. N.* (1984). *Methodological and conceptual basis of geochronology.* Kiev, 128 p. (in Russian).
16. *Polikarpov V. S.* (1987). *Time and culture.* Kharkiv: Publishing House of the Kharkiv State University, Publishing Association «Vyshcha shkola», 160 p. (in Russian).
17. *Prigogine I., Stengers, I.* (1984). *Order out of Chaos: Man's new dialogue with nature.* New York, Bantam Books, 349 p. (in Russian).
18. *Rebane K. K.* (1985). *Energy, entropy, habitat.* Moscow, Znanie, 64 p. (in Russian).

19. *Smotriski E. Yu., Shubin V. I.* (1989). Methodological analysis of the problem of chemical evolution. *Philosophical problems of modern natural science: Proceedings of scientific publication*, issue 70. Kiev, Publishing house at Kiev State University, Publishing Association «Vyshcha Shkola», pp. 17–23 (in Russian).
20. *Teilhard de Chardin P.* (1987). The Phenomenon of man. Moscow, Nauka, 240 p. (in Russian).
21. *Trubnikov N. N.* (1987). Time of human's being. Moscow, Nauka, 256 p. (in Russian).
22. *Valden P. I.* (1918). Depreciation of matter. Petrograd, NHTI, 28 p. (in Russian).
23. *Vasilieva T. V., Orlov V. V.* (1983). Chemical form of matter. Perm': 169 p. (in Russian).

Received 24.01.2020

Received in revised form 13.02.2020

Accepted 20.02.2020