DOI: 10.17725/rensit.2022.14.341

Триада материя – вещество – материал

Губин С.П.*
Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН, http://www.igic.ras.ru/
Москва 119991, Российская Федерация
E-mail: gubin@igic.ras.ru

Поступила 01.04.2022, рецензирована 08.04.2022, принята 15.04.2022

Аннотация: **Представлено эссе философских аспектов материаловедения при отсутствии современной философской категории "материал". Рассматриваются особенности категорий "вещество" и "материал", выражающих отличительные свойства соответствующих объектов природы – бесформенность вещества и собственная форма материала, размер частиц вещества и структурность материала. Анализируются взаимные превращения вещество-материал, их энергетические аспекты, определенная условность границы вещество–материал -– и адекватное наполнение соответствующих категорий. Отмечается также виртуальная реальность элементов структуры вещества и материала, ее зависимость от искажающего влияния экспериментального инструментария. Отмечена перспективность трансляции закономерностей трансформации вещество-материал на внеземные объекты.**

Ключевые слова: **материаловедение, форма материала, размер частиц вещества, трансформация вещество-материал**
УДК 1:001; 001.8; 02.31.31; 620.22: 81.09.01
Благодарности: Автор признателен В.И. Грачеву за ценные замечания, высказанные при подготовке рукописи статьи к печати.
Для цитирования: Губин С.П. Триада материя-вещество-материал. *РЭНСИТ: Радиоэлектроника. Наносистемы. Информационные Технологии,* 2022, 14(3):341-348. DOI: 10.17725/rensit.2022.14.341.

Triad matter - substance - material

Sergey P. Gubin
Kurnakov Institute of General and Inorganic Chemistry of RAS, http://www.igic.ras.ru/
Moscow 119991, Russian Federation
Email: gubin@igic.ras.ru

Received April 01, 2022, peer-reviewed April 08, 2022, accepted April 15, 2022

Abstract: **An essay on the philosophical aspects of materials science in the absence of a modern philosophical category "material" is presented. The features of the categories "substance" and "material" are considered, which express the distinctive properties of the corresponding objects of nature - the formlessness of the substance and the proper form of the material, the size of the particles of the substance and the structural form of the material. Substance-material mutual transformations, their energy aspects, a certain conditionality of the substance-material boundary, and adequate filling of the corresponding categories are analyzed. Also noted is the virtual reality of the elements of the structure of matter and material, its dependence on the distorting influence of experimental tools. The prospects of translating the regularities of matter-material transformation to extraterrestrial objects are noted.**

Keywords: **materials science, material shape, substance particle size, substance-material transformation**
UDC 1:001; 001.8; 02.31.31; 620.22: 81.09.01
For citation: Sergey P. Gubin. Triad matter–substance–material. *RENSIT: Radioelectronics. Nanosystems. Information Technologies*, 2022, 14(3):341-348. DOI: 10.17725/rensit.2022.14.341.

***Губин Сергей Павлович**
доктор химических наук, профессор
лауреат Государственной премии СССР, заслуженный деятель науки РФ
действительный член Российской академии естественных наук
главный научный сотрудник Лаборатории химии обменных кластеров ИОНХ им. Н.С. Курнакова РАН
научный руководитель-консультант НПО "Графеника".

Посвящаю памяти Анатолия Яковлевича Шарова – моего школьного друга, многолетнего сотрудника журнала "Вопросы философии".

Содержание

1. **Введение (342)**
2. **Материя (342)**
3. **Вещество (343)**
4. **Материал (344)**
5. **Взаимопревращения вещество-материал (345)**
6. **Заключение (348)**

Литература (348)

1. ВВЕДЕНИЕ

Человек, оказавшись когда-то на планете Земля, был вынужден, обеспечивая свое существование, прежде всего наладить взаимодействие с окружающим материальным миром. Это взаимодействие, освоение окружающего мира шло эмпирически, методом «проб и ошибок». И оказалось, что окружающий мир, воспринимаемый Человеком, при всём его многообразии, состоит из объектов двух типов – имеющих собственную ФОРМУ и БЕСФОРМЕННЫХ сред – газообразных, жидких, дисперсных (сыпучих) и т.п.

Будучи сам неотъемлемой частью материального мира Человек с первых шагов своего становления стал не только «осваивать» окружающий материальный мир, но и приспосабливать (переделывать) его под свои нужды. С тех пор этот процесс не останавливается ни на минуту.

Однако с древних времён сложилось так, что в философском осмыслении окружающего мира категории *дух* и *материя* (*первовещество, субстанция*) оказались не равноценны с точки зрения Человека: «приземленная» материя как-то меньше привлекала его внимание, чем всё, что связано с духовной стороной его жизни. Как-то негласно сложилось представление, что материальный мир – это что-то "простое", не требующее особого внимания. Философия природы, античная и средневековая – натурфилософия от досократиков и Аристотеля [1] до Фомы Аквинского [2] была густо замешана на "волеизъявлении" духовных сил, мистических в рамках существовавшего уровня научных знаний.

ПРИМЕЧАНИЕ

Отметим, что и в настоящее время и *материя* в целом, и такие её категории как *вещество* и, в особенности, *материал*, не часто появляются в качестве основы (предмета) для обсуждения на страницах философских изданий [3,4]. Есть раздел науки материаловедение, но нет определения, что такое материал. Нет классификации материалов. В то же время любой Человек всегда имеет дело с материалами, погружен в материальный мир.

Насущно необходима современная философская трактовка таких форм рассудка, как категории *вещество* и *материал*, трактующие соответствующие состояния материи, их взаимопревращения и место среди других видов материи. В то время как Человек в повседневной жизни и деятельности имеет дело с объектами именно этих двух категорий как минерального, так и биологического происхождения, их современная философская разработка оставляет желать лучшего. Поэтому концентрация на этих вопросах внимания специалистов разных направлений в рамках антропоцентризма восприятия материального мира не кажется излишней. В настоящей работе продставлена попытка расставить акценты в интерпретации категорий *материя – вещество – материал*.

2. МАТЕРИЯ

Окружающий нас мир в Человеческом сознании (восприятии) делится на материальный – даваемый нам в непосредственных ощущениях нашими органами чувств, и "нематериальный" – создаваемый нами в нашем сознании на основании полевых атрибутов материи, в том числе информации, и их анализа и синтеза. Хотя часто в сознании резкой границы между двумя мирами нет, подобная привычная дихотомия позволяет Человеку ориентироваться в среде обитания, стараясь использовать объекты материального мира не только для обеспечения собственного существования, но и для познания с их помощью мира "нематериального".

Обычно как специалисты, работающие в области естествознания и техники, так и обыватели имеют дело с материей в трех видах – либо с компактными объектами в виде предметов, изделий, образцов, кусков породы

и т.п. (будем называть их *материалами*), либо с бесформенными объектами в виде порошков той или иной степени дисперсности, жидкостей или газов (отнесём их к категории *вещество*), либо, наконец, с полевыми атрибутами окружающего мира, данными нам в ощущениях. И то, и другое, и третье – части более общей философской категории *материя*, которая таким образом представляет Человеку три вида существующих объектов – предметно жёстких, либо совершенно бесформенных, а также полевых.

Из всех типов (видов, разновидностей) материи мы будем здесь рассматривать только вещества и материалы, с которыми Человек постоянно имеет дело и вольно или невольно изучает (ощущает, наблюдает, классифицирует и т.п.) непосредственно (реально, не умозрительно), с использованием имеющихся у него органов чувств: зрения, осязания, слуха. Пребывая при этом в полях окружающего мира (гравитационном, электромагнитном) и используя их по мере возможности и необходимости.

ПРИМЕЧАНИЕ

Ступив на иное Небесное тело, Человек первым делом не будет интересоваться, много ли у него под ногами электронов, бозонов и т.п. Его в первую очередь будет интересовать, в каком виде (состоянии) находится материя у него под ногами и можно ли из неё и как создать вокруг себя материальный мир, близкий Земному. Что это сыпучий бесформенный порошок, в котором тяжёлый предмет, не находя опоры, тонет, или это прочный компактный объект, на который можно опереться. При этом состав, структура, электронное строение и т.п. будут интересовать его позднее. На Земле Человек давным-давно (сотни тысяч лет назад) ответил на эти вопросы, используя для этого метод «проб и ошибок». На других Небесных телах такого запаса времени у него никогда не будет. Следует глубже знать свойства материи в различных состояниях, возможные варианты её морфологических превращений.

3. ВЕЩЕСТВО

При антропоцентристском подходе вещество – один из видов материи, воспринимаемый Человеком как таковой и одновременно как то, из чего состоит весь воспринимаемый им на Земле материальный мир.

К категории *вещество* мы будем относить объекты окружающего мира, не имеющие при обычных условиях собственной ФОРМЫ – газы, жидкости, сыпучие порошки и другие дисперсии. Будучи предоставлены сами себе, эти объекты под действием силового поля Земли растекаются (рассыпаются) по поверхности тонким слоем. Составные части (порошинки, чешуйки, капли и т.п.) вещества слишком слабо связаны между собой, чтобы сопротивляться действию силового поля Земли, что при свободном высыпании (выливании) приводит обычно к равномерному распределению (растеканию) по поверхности так, чтобы отдельные части испытывали одинаковую силу Земного притяжения. Такие объекты (вещества) как правило принимают форму того объёма (сосуда, банки, коробки и т.п.), внутри которого находятся.

Ключевым параметром вещества является РАЗМЕР составляющих его макро- и микрочастиц (кристаллиты, молекулы, кластеры, атомы, элементарные частицы) и их взаимодействие. И хотя категория *вещество* появилась в философии достаточно давно, ее сегодняшнее определение полностью (без какого либо участия философии) формулируется в терминах современной физики.

3.1. Вещество в наносостоянии

Дисперсность (и диспергируемость) вещества (в том числе – самопроизвольная) определяется, зависит от соотношения энергий внутри- и межчастичного взаимодействия. При этом крупные материальные объекты (крупные кристаллы, большие слитки и т.п.) не отличаются по свойствам от более мелких образцов. В отличие от этого при измельчении материалов (и веществ) до наноразмеров наступает момент, когда свойства меняются, причем резко. Такое наносостояние материи может сохраняться не только в дисперсных средах, но и в компактных материалах. Подобная дискретность обусловлена энергетическими факторами.

Наноразмерные частицы вещества – наночастицы – одна из форм существования материи. Человек не может без приборов и оборудования фиксировать наносостояние материи, но особые свойства нанообъектов в ряде случаев обнаруживаются.

ПРИМЕЧАНИЕ
Наночастица (НЧ) – это часть от целого, имеющая размеры в несколько нанометров; "целое" – это вещество в виде газа, жидкости или твёрдого тела (материала). Имея тот же состав, НЧ отличаются по свойствам (часто – значительно, иногда – кардинально) от "материнского" вещества (газа, жидкости, твёрдого тела). Иными словами, не меняя состав образца, можно измельчением превратить его в вещество (материал) с принципиально иными свойствами. Указанная особенность требует выделения НЧ в отдельный класс объектов, отличных от атомов, ионов, молекул или кластеров, с одной стороны, и микропорошков, гранул, кристаллитов и т.п. – с другой.

Таким образом, с точки зрения Человека категория *вещество,* определяя соответствующее состояние материи, имеет на Земле вездесущий характер, но воспринимается Человеком достаточно абстрактно. Категория *вещество* шире того, что обычно именуется *материалом*.

4. МАТЕРИАЛ

Материал издавна рассматривали как часть более общей философской категории *материя*, в то время как материалы (которых в окружении Человека великое множество) оставались вне обсуждения, равно как и их взаимопревращения.

В классической философии данная категория отсутствует.

Материал – разновидность материи, имеющая в Земных *p,T* условиях собственную ФОРМУ - ключевой параметр материала. Иными словами, материал – это вещество, в котором отдельные составные части взаимодействуют между собой достаточно сильно, чтобы противостоять силе тяжести и не рассыпаться.Отдельные составные части в материале связаны в единое целое.

При потере ФОРМЫ (при дроблении, плавлении и т.п.) материал превращается в вещество, как правило, того же состава. Процесс обратим, существует значительное число приёмов и методов придания веществу собственной формы, т.е. превращения его в материал. Материальные объекты могут принимать различную форму, роль которой состоит в том, чтобы выделить данный материальный объект из окружающей среды. Если материал находится в виде того или иного предмета, то Человек идентифицирует его прежде всего по форме, особенностям строения и весу (массе).

Человек давно научился придавать сыпучему бесформенному веществу ту или иную нужную ему форму, превращая его в материальный объект. Превращённое в материал вещество начинает проявлять новые качества (свойства), не характерные для бесформенной массы. Например, монокристаллы кварца (*материал*) используются для спектральных экспериментов, но непригодны для шлифовки, в то время как тонкий кварцевый порошок (*вещество*) прекрасно шлифует, но для использования в спектральных устройствах он непригоден. Иными словами, форма материала может менять его свойства при превращении из вещества и наоборот, при создании материала из вещества у последнего часто появляются новые свойства. Т.е. Человек в своей практической деятельности давно научился превращать вещество в материал и обратно материала в вещество.

В итоге Человек в каждый данный момент может иметь под руками материю в том виде, который удобен для практических задач (целей). Умение трансформировать окружающую материю в необходимое состояние – величайшее достижение Человечества.

ПРИМЕЧАНИЕ
При этом речь идёт ТОЛЬКО о неживой природе, биотрансформации материи находятся за пределами данного рассмотрения.

4.1. Форма

Вещество имеет состав и структуру, но не имеет собственной формы, в то время как всякая материальная действительность не может долго оставаться бесформенной. Форма ограничивает то место в пространстве, которое занимает данный материальный объект. Форма выделяет (вычленяет, отделяет) объект в общем потоке материи.

Что новое появляется у вещества, когда оно приобретает форму? Будучи в дисперсном состоянии, все части вещества в равной мере (одинаково) взаимодействуют как с силовым полем Земли, так и с компонентами окружающей среды – излучением, газами, жидкостями. Придание формы бесформенному веществу – это "борьба с энтропией", в материале лучше организация и меньше хаоса, чем в исходном

веществе. Как только произошла трансформация вещества в материал, тотчас появляется дифференциация вещества на внутреннее и внешнее. Эти две части одного и того же вещества начинают различаться не только по морфологии и строению, но часто и по составу. Превращение полностью гомогенного вещества в материал всегда сопровождается возникновением в нём определённой доли гетерогенности (дифференциации). Исходное гомогенное вещество превращается в более сложный, неоднокомпонентный объект. При этом один из существенных компонентов материала являет собой особую структуру – оболочку.

4.2. Оболочка

Любой материальный объект существует в окружающей среде. Между материалом и окружающей средой по определению существует граница раздела, где контактирующие объекты взаимодействуют между собой. Так, любая поверхность в той или иной мере сорбирует компоненты окружающей среды. Кроме того, части материала, оказавшиеся на его поверхности, находятся в асимметричном окружении из-за различий энергетики внутри материала и за его пределами. При этом отдельные структурные элементы не торчат на поверхности как обрывки разорванных связей, а находят возможности взаимодействовать между собой, что приводит к появлению новой субстанции – ОБОЛОЧКИ, структуры мембранного типа, охватывающей материальный объект.

ПОСТУЛАТ

Оболочка, отделяющая материал от окружающей среды – неотъемлемый его компонент, обладающий собственной структурой и свойствами.

Поскольку оболочка – самостоятельный компонент системы, пренебрегать его существованием контрпродуктивно. Оболочка материала всегда существует, хотя она может быть атомно тонкой и мало заметной, а может быть вполне ощутимой.

Материал находится в оболочке как в коконе, часто она его поддерживает, защищает, определяет связи с внешним миром. Состав и структура оболочки (границы раздела) всегда в большей или меньшей степени отличается как от того, что находится внутри, так, естественно, и от среды, в которой находится объект. Оболочка это всегда результат (продукт) взаимодействия внутреннего и внешнего. И вклад каждой из этих двух частей материала может меняться от почти 0 до почти 100%, но оба эти компонента всегда присутствуют в любом образце.

Оболочка, будучи атомарно тонкой, такова, что обычно считается, что её нет, но она обязательно существует и проявит себя в определённых условиях. Соотношение оболочка-ядро материала может быть сколь угодно малым, но всегда найдётся ситуация, в которой влияние оболочки окажется ощутимым.

Трение, коррозия, поглощение или отражение энергии и многие другие процессы начинаются (а часто и реализуются) именно в поверхностном слое (оболочке). Таким образом, оболочка – неотъемлемая часть материала.

5. ВЗАИМОПРЕВРАЩЕНИЯ ВЕЩЕСТВО-МАТЕРИАЛ

В рамках взятого за основу в данной работе эмпирического реализма Канта материя в любой форме на Земле – это реальность, данная нам в непосредственных ощущениях. Это первый "ПОВЕРХНОСТЫЙ" уровень взаимодействия Человека с материальным миром. Здесь нет места для электронов, атомов, ионов, кластеров, наночастиц и т.п. – то есть элементов, с использованием которых обычно различают, классифицируют, строят структуры веществ и материалов. Этот второй уровень уже не опирается на результаты непосредственных наблюдений Человека.

Реальность перечисленных выше элементов структуры вещества и материала обычно опирается на данные приборов и результаты расчётов. Непосредственно получать информацию об этих структурных элементах Человек не может. Для Человека это другая, виртуальная реальность, плод нашего сознания. Их восприятие обусловлено наличием у Человека необходимой приборной базы и вычислительной техники. Без них наличие в веществах и материалах перечисленных структурных элементов остаётся умозрительным.

Человек вынужден был поставить между материей и собой некое устройство (назовём его прибор в широком смысле), с помощью которого появилась возможность заглянуть

внутрь вещества или материала. Со временем таких "приборов" появилось великое множество. Но любые устройства (приборы) в той или иной мере искажают информацию об объекте. Человек вынужден постоянно перепроверять полученную таким образом информацию, чтобы уверенно ориентироваться в окружающем материальном мире.

От частого использования этими виртуальными понятиями (не более того) нередко оперируют ими так, как будто они стали вполне реальными, осязаемыми; их рисуют, лепят, строят модели и т.п. Но это всё же типичная виртуальная реальность. Граница между виртуальным и реальным мирами в Человеческом сознании постепенно размывается.

Внутреннее строение веществ и материалов находится вне пределов данного антропоцентрического исследования – поскольку органы чувств Человека не могут напрямую надёжно идентифицировать объекты размером меньше 10 микрон, тем более их внутреннее строение.

5.1. Взаимные превращения вещество – материал

Природа умеет превращать материалы в вещества и вещества в материалы. Человек освоил (создал новые) много приёмов (технологий), позволяющих осуществлять подобные превращения.

Условность границы вещество–материал иллюстрирует следующий пример: мелкокристаллический порошок поваренной соли – типичное вещество, а выращенный из него кубический монокристалл – материал. Из него вырезают пластины и используют в спектральных исследованиях. При этом состав и строение остаются неизменными. Это типичное превращение вещества в материал.

С другой стороны можно взять из солонки микрокристаллик соли и напечатать на нём электронную схему наноразмеров. В этом случае микрокристаллик, оставаясь веществом, превращается в подложку для схемы – типичный материал, при этом состав и внутренняя структура остаются неизменными. Этот пример иллюстрирует условность границ между категориями *вещество* и *материал*. Любой материал – вещество, но не всякое вещество – материал.

При таких рассуждениях необходимо вводить ту или иную систему координат. Подобные трансформации постоянно происходят в окружающем Человека материальном мире. Они делятся на естественные и искусственные. Первые происходят без участия Человека. Материалы, созданные когда-то Природой в виде массивных хребтов, гор, плит и других подобных материальных объектов со временем (миллиарды лет) самопроизвольно превращаются из материалов, имеющих форму, в бесформенные тонкие дисперсии различного типа – пески, водные дисперсии, растворы и т.п.

Но Природа умеет не только превращать материалы в вещества, но и превращать вещества в материалы. Чаще всего это термические процессы под давлением и т.п.

Человек с момента своего становления существовал в окружении созданных Природой веществ и материалов, но постепенно их "ассортимент" перестаёт его удовлетворять. Человек начал осваивать приёмы, позволявшие придавать веществу нужную ему форму и функциональность, а из сыпучих веществ лепить разнообразные материальные объекты. Человек освоил (создал) много приёмов (технологий), позволяющих осуществлять подобные превращения.

Подобные трансформации происходят лишь при определённых условиях: например, жидкое вещество – вода (типичное бесформенное вещество) превращается в материал – лёд ниже 0°C, газ CO_2 (вещество) ниже минус 80°C превращается в достаточно прочный материал, так называемый сухой лёд. Эти типичные материалы при повышении температуры (изменении p,T условий) переходят из материалов в вещество. Это фазовые переходы первого рода. Известно много других типов подобных трансформаций.

Таким образом, окружающая Человека на Земле материя предстаёт ему в виде двух категорий вещество и/или материал, находящихся в постоянных взаимопревращениях.

5.2. Энергия

Материя в виде дисперсного вещества обладает большим запасом внутренней энергии по сравнению с тем, что имеет компактный материал той же массы и состава. Превращение компактного материала в дисперсное вещество (хаотизация материи) сопровождается

увеличением внутренней энергии системы, в то время как при упорядочении объекта (например, при превращении вещества в кристаллический монолит) излишняя энергия выделяется в том или ином виде.

При решении возникающих перед ней задач Природа широко использует эту закономерность в процессах консервации и реконсервации энергии не только в локальных, но и в планетарном масштабах. Человек пока (слава Богу!) слишком слаб технически, чтобы эффективно участвовать в этих процессах.

Отметим однако, что по мере старения Земли, процессы диспергирования материалов на её поверхности постепенно начинают превалировать над компактированием: иными словами, на поверхности Земли материи в дисперсном состоянии становится всё больше; возможно, это временное явление.

Человек вместе с окружающей его материей находясь на поверхности Земли подвергается воздействию окружающей среды силового и магнитного поля Земли, теплового излучения Земли и Солнца, космических лучей, атмосферы, давления, агрессивности среды и др. Окружающие Человека виды материи – вещества и материалы – по-разному реагируют на действие этих факторов внешней среды. У компактного материала основной "удар" принимает на себя поверхностный слой (оболочка). Под воздействием перечисленных выше факторов оболочка может менять не только структуру, но и состав, сплошность и т.п. Изменение фазового состояния материи (плавление, растворение, испарение), находящейся в виде вещества или материала, происходит неодинаково, границы устойчивости фаз зависят от степени дисперсности объекта. Поскольку у материи в виде вещества поверхность на единицу массы много больше, чем у компактного материала, результаты внешних воздействий проявляются более интенсивно, отчётливо, ярко.

5.3. О размерах и дисперсности

Взаимодействие Человека с материальным миром ограничено возможностями его органов чувств. Большая часть микро- и весь наномир остаются вне пределов непосредственного восприятия Человеком.

Свойства материала не меняются при изменении размеров образца до определённых пределов. Гигантский (весом десятки килограмм) образец кварца в форме монокристалла и небольшая кварцевая пластинка обладают одним и тем же набором свойств. С другой стороны материал в виде того или иного трёхмерного объекта при измельчении теряет форму и превращается в порошок (вещество), как правило, не меняя состава и структуры (в данном случае – в кварцевый порошок). Но в обычном понимании объект перестаёт быть материалом и переходит из реального кварца в виртуальное состояние, когда Человек уже не в состоянии непосредственно (без каких-либо вспомогательных устройств) идентифицировать его как кварц, а не поваренная соль. Иными словами тонкий порошок кварца Человеку трудно отличить от других столь же дисперсных порошков. Образец теряет индивидуальность.

Изменение размеров объекта прежде всего меняет отношение поверхностного слоя (оболочки) к общей массе объекта. Для большинства окружающих Человека реальных материальных объектов эти изменения незначительны и ими, как правило, пренебрегают. Размеры объектов от 100 до 10 микрон – это тот предел, где заканчиваются возможности непосредственного (только с использованием осязания и зрения) взаимодействия Человека с окружающим миром. Глубже – только с помощью вспомогательных устройств (приборов и т.п.).

АКСИОМА

Все вспомогательные устройства исследования в той или иной мере искажают информацию об исследуемом объекте. Поэтому при создании картины объекта меньше 10 микрон, близкой к реальности, используют совокупность приборов и методов и перекрёстный анализ результатов.

На основании изложенного выше можно дать следующее определение.

Материаловедение – раздел науки о веществе, находящемся в виде компактных материалов различной формы, и о связи между их строением, физико-химическими свойствами и эксплуатационными характеристиками.

ПРИМЕЧАНИЕ

Термин "материаловедение" широко представлен в учебно-научной и технической литературе. Как обычно, каждый автор даёт

своё определение; их разнообразие отражает многогранность темы и относительную молодость данного раздела науки.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Находясь в Земных условиях, Человек из всех видов материи прежде всего взаимодействует (общается) с веществами и материалами, обеспечивающими его существование не только как личности (субъекта), но и позволяющие ему претендовать на роль глобального игрока во ВСЕЛЕННОЙ, пока ещё недалеко от Земли, но в будущем эта его роль достаточно определённа. В связи с этим можно полагать, что оказавшись когда-либо на другом небесном теле, где иные химические (состав поверхности и газовой оболочки) и физические (*p,T*, гравитационное и электромагнитные поля) условия на поверхности, Человек, как и на Земле, прежде всего встретит материю в виде бесформенной массы вещества и тех или иных компактных материальных объектов различной формы и твёрдости. Нужно будет знать, в каком виде находится материя на поверхности данного небесного тела (соотношение вещество-материал) и как эти виды материи будут взаимодействовать с Человеком. Позднее возникнет необходимость знать, как отличаются от Земных условия взаимопревращений вещество-материал на данном небесном теле. Без этого закрепиться на новой территории будет вряд ли возможно. Транспортировать материю (вещества и материалы) с Земли контрпродуктивно. Материя есть везде – Человеку надо научиться превращать её в необходимые ему в данной точке Вселенной вещества, материалы и жизненно важные объекты.

Если разберёмся с тем, как происходят такие трансформации на Земле – станет надёжнее трансляция этих закономерностей на внеземные объекты.

Можно полагать, что рассмотренные выше два вида материи будут так же, как на Земле, составлять основное окружение Человека. И ему будет необходимо не только понимать, но и управлять процессами их взаимопревращений в условиях, отличных от Земных. Вполне возможно существование материи на других небесных телах в иных, чем на Земле, формах, но суть их первичного антропоцентрического восприятия вряд ли будет иной.

Вполне естественное стремление Человека понять внутреннее строение материальных объектов отвлекло внимание от "лежащих на поверхности" свойств материи. Видно, что ещё до "заглядывания внутрь" можно исследовать взаимодействие Человек–материя.

ПРИМЕЧАНИЕ

Здесь не рассматриваются биологические материалы и вообще вопросы материаловедения биологических систем. Основное внимание здесь уделяется вопросам совместимости "обычных" материалов с биологическими (в том числе – живыми) системами. Твёрдые части живых организмов, такие как кости, панцири, раковины, кораллы и т.п. не являются обычно предметом материаловедческих исследований, хотя их роль в создании земной коры трудно переоценить. При рассмотрении этих явлений с неизбежностью пришлось бы касаться философских аспектов проблемы "живое-неживое", что выходит за рамки настоящего эссе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аристотель. *Соч., т. 3. Физика.* М., Мысль, 1981, 616 с.
2. Аквинский Фома. *Сочинения.* М., Ленанд, 2021, 264 с.
3. Гайденко ПП. *История новоевропейской философии в ее связи с наукой.* М., Либроком, 2009, 376 с.
4. Ланге ФА. *История материализма и критика его значения в настоящее время: история материализма после Канта.* М., URSS, 2010, 746 с.

Сдано в набор 24.09.2022. Подписано в печать 26.09.2022. Формат 60×88⅛.
Бумага офсетная. Печать цифровая. Печ.л. 15,6. Тираж 100 экз. Зак. 531-22.
Компьютерный набор, верстка, графика, фотоработы – Редакция журнала РЭНСИТ.