DOI: 10.17117/na.2017.01.02.286

<http://ucom.ru/doc/na.2017.01.02.286.pdf>

Поступила (Received): 31.01.2017

Гражданников Е.Д., Холушкин Ю.П. Системная классификация понятия «Космогенез»

Grazhdannikov E.D., Kholushkin Yu.P.
Classification system "Cosmogenesis" concepts

Авторы статьи о системной классификации космогенеза пытались последовательно и связно описывать ключевые особенности и этапы развития мира. В пентадной группе приводится последовательная цепь из наиболее важных событий в мировом пространстве, что отражает сложность эволюционного процесса организации Вселенной

Ключевые слова: микромир, макромир, мегамир, элементарные частицы, атом, макротела, солнечные системы, галактика, физическое тело, вещество, движение

Гражданников Евгений Дмитриевич
Кандидат химических наук

Холушкин Юрий Павлович
Доктор исторических наук, академик РАН,
главный научный сотрудник
Государственная публичная научно-техническая
библиотека Сибирского отделения РАН
г. Новосибирск, пр. Лаврентьева, 6

The authors of the systematic classification cosmogenesis tried consistently and coherently describe the key features and stages of development of the world. The pentad the group reflects of the most important events in the space that reflects the complexity of the evolutionary process of the Organization Universecitation

Key words: microcosm, macrocosm, megaworld, elementary particles, atoms, macrobody, solar systems, the galaxy, the physical body, a substance movement

Grazhdannikov Eugene Dmitrievich
Candidate of Chemistry Sciences

Kholushkin Yuriy Pavlovich
Doctor of Historical Sciences, Academician of the
RANS, Chief Researcher
State public scientific technological library of the
Siberian branch of the RAS
Novosibirsk, Lavrentieva ave., 6

Начало формирования научных взглядов на Вселенную относится к XVI веку, когда Г. Галилей заложил основы механистической картины мира. В рамках механистической картины мира сложилась корпускулярная модель, в которой материя рассматривалась как вещественная субстанция, состоящая из отдельных частиц – корпускул или атомов. К корпускулярной модели были сведены все процессы во Вселенной, в том числе и распространение света [1].

Наряду с корпускулярной теорией света в это же время начинает распространяться волновая концепция Х. Гюйгенса. В дальнейшем эксперименты М. Фарадея и теоретические работы Дж. Максвелла показали неадекватность механистической модели в области электромагнитных явлений. Благодаря этим работам электромагнитное поле, первоначально являвшееся вспомогательным понятием, обрело собственную физическую реальность. Вычисленная им скорость распространения электромагнитного поля оказалась равна скорости

света. Это положение было экспериментально подтверждено немецким физиком Г. Герцем в 1888 г.

После экспериментов Герца в физике утвердилось представление о том, что материя существует в двух видах: дискретного вещества и непрерывного поля. Согласно этим представлениям вещество и поле различаются по физическим характеристикам: частицы вещества обладают массой покоя, а частицы поля – нет. Вещество и поле различаются по степени проницаемости: вещество малопроницаемо, а поле проницаемо полностью. Скорость распространения поля равна скорости света, а скорость движения частиц на несколько порядков меньше.

Позднее в ходе исследования микромира, ученые столкнулись с тем, что одни и те же объекты обнаруживали как волновые, так и корпускулярные свойства. Так, в процессе исследования теплового излучения М. Планк ввел понятие элементарного кванта, что в дальнейшем послужило основой для понимания всех свойств атомной оболочки и атомного ядра. А. Эйнштейн перенес идею квантованного поглощения и отдачи энергии на излучение вообще. Квантовая теория света или фотонная теория Эйнштейна утверждала, что свет есть постоянно распространяющееся в мировом пространстве волновое явление. Вместе с тем световая энергия концентрируется в определенных точках, и свет, поэтому имеет прерывистую структуру. Свет можно рассматривать как поток энергетических квантов или фотонов. Таким образом, ранее считавшаяся опровергнутой корпускулярная теория света оказалась тоже отчасти верной.

Представления Эйнштейна о квантах света послужили отправным пунктом для теории Нильса Бора и привели к возникновению идеи о «волнах материи». В 1924 г. французских физик Луи де Бройль выдвинул идею о необходимости использовать волновые и корпускулярные представления для описания свойств материи. Признание корпускулярно-волнового дуализма в современной физике стало всеобщим. Параллельно с исследованиями квантовой природы энергии велись исследования атомов как структурных единиц материи. В XVIII в. химик Дальтон принял атомный вес водорода за единицу и сопоставил с ним атомные веса других газов. В XIX в. Д.И. Менделеев построил периодическую систему химических элементов, основанную на их атомном весе. В физике исследования атома начинаются с открытия явления радиоактивности (самопроизвольного превращения атомов одних элементов в атомы других) французскими физиками А. Беккерелем и Пьером и Марией Кюри. Исследование структуры атома началось в 1895 г. с открытия Дж. Томсоном электрона – отрицательно заряженной частицы, входящей в состав всех атомов. Поскольку атом в целом электрически нейтрален, было сделано предположение о наличии в его структуре положительно заряженных частиц. В 1911 г. исследования лаборатории Э. Резерфорда позволили сделать вывод, что атом имеет структуру, напоминающую солнечную систему: в центре находится атомное ядро, а вокруг него по своим орбитам движутся электроны.

В 1913 г. датский физик Нильс Бор, отталкиваясь от планетарной модели Резерфорда и квантовой концепции энергии, предложил следующую гипотезу строения атома:

1. В каждом атоме существует несколько стационарных состояний или орбит электронов, двигаясь по которым электрон существует, не излучая.

2. При переходе электрона из одного стационарного состояния в другое атом излучает или поглощает порцию энергии. Концепция Бора позволяла объяснить устойчивость атомов и излучение ими энергии.

Дальнейшие исследования показали, что и сам электрон обладает внутренней структурой, которая может меняться в зависимости от его состояния, поэтому описать структуру атома, исходя из представлений классической механики, нельзя. Вследствие своей волновой природы электроны и их заряды как бы распространены по всему атому, но в некоторых местах электронная плотность заряда больше, а в других – меньше. Кривая, связывающая точки максимальной плотности, формально называется орбитой электрона. Процессы в атоме в принципе нельзя наглядно представить в виде механистических моделей по аналогии с событиями в макромире.

Дальнейшее развитие представлений о структуре материи было связано с исследованиями элементарных частиц, то есть частиц, входящих в состав атома. Первоначально термин «элементарный» означал, что эти частицы являются далее неразложимыми. Сейчас уже не подлежит сомнению, что эти частицы имеют ту или иную структуру [1]:

Элементарные частицы участвуют во всех видах известных взаимодействий [1]:

1. Экасильное взаимодействие (Этот прогноз Е.Д. Гражданникова нужно проверять экспериментально).

2. Сильное взаимодействие. Происходит на уровне атомных ядер. Оно представляет собой взаимное притяжение и отталкивание их составных частей. Оно действует на расстоянии 10-13 см.

3. Слабое электромагнитное взаимодействие. Примерно в 1000 раз слабее сильного, но значительно более дальнodelствующее. Взаимодействие такого типа свойственно электрически заряженным частицам. Носителем электромагнитного взаимодействия является фотон – квант электромагнитного поля. Электромагнитное взаимодействие соединяет атомные ядра и электроны в атоме и атомы в молекуле.

4. Слабое взаимодействие. Действует на расстоянии порядка 10-15 – 10-22 см. Связано главным образом с распадом частиц, например, с превращением нейтрона в протон, электрон и антинейтрино.

Корпускулярный космос					
Тело			Механическое движение		
Микромир		Макромир		Мегамир	
Физическое поле	Физическое движение	Химическое Вещество	Химическое движение	Геологическое вещество	Геологическое движение
Вещество (с2) и антивещество					
Элементарные частицы	Атомы	Макротела	Солнечные системы	Галактики	

Рис. 1. Классификационный фрагмент «Космогенез» (3, 26-28)

5. Гравитационное взаимодействие. Самое слабое. В теории элементарных частиц почти не учитывается. Но при сверхбольших энергиях тяжелые частицы могут создавать вокруг себя заметное гравитационное поле. Гравитационные взаимодействия имеют решающее значение в космических масштабах. Радиус их действия неограничен. Эмпирические данные о силе взяты из книги [2].

Продолжение построения классификационного фрагмента "Космогенез" следует начать с отыскания парной классификационной группы, которую можно поставить в соответствие данному опорному понятию.

В качестве первого диадного понятия приводится "Тéло", или *физическое тело*, которым в физике является любой предмет, имеющий объем, массу, плотность, температуру, твердость, вязкость, электропроводность и многие другие подобные свойства, называемые физическими.

Это понятие используется для упрощённых теоретических и математических манипуляций и расчётов, не учитывающих изменения внутреннего состояния реального объекта, а также необратимые изменения и разрушение его формы [4]. Согласно Е.Д. Гражданникову, характерным признаком тел является «взаимная непроницаемость тел. Благодаря взаимной непроницаемости тела малого размера могут агрегироваться в тела большого размера. Этот механизм позволяет природе строить атомы из элементарных частиц, макротела из атомов, планеты из макротел и т.д» [3, с. 26].

Понятием, соотносительным с телом, является понятие "*движение*". Понятие "движение" означает способ существования материального мира [3, с. 26]. Давая характеристику понятию движение, Ф.Энгельс писал: «...мы знаем из опыта и теории, что материя и её способ существования – движение – несотворимы и, следовательно, являются своими собственными конечными причинами» [5, с. 569]. Поскольку материя является совокупностью всех материальных систем, то всем им присуще как внутреннее, так и внешнее движение. Самой простой формой движения является механическое движение физического тела как единого целого, которое представляет собой их перемещение в пространстве и времени. Именно механическое движение имеет наиболее ясный статус научного понятия в физике, чего нельзя сказать о других, более сложных формах движения. Такое движение, по мнению Е.Д.Гражданникова, соответствует классической и релятивистской механике [3, с. 26].

Кроме парной классификационной группы опорному понятию можно поставить в соответствие тройную группу понятий. «Современная физика выделяет три крупных структурных уровня организации материи – *микромир, макромир и мегамир*. Установлено, что принципы и законы, действующие в пределах одного уровня, могут оказаться недействительными в других. Каждый последующий уровень представляет собой сложнейшую систему предыдущих элементов. При этом системы последующего уровня возникают не за счет уничтожения ранее существовавших форм организации материи и не посредством простой интеграции, суммирования элементов, а путем развития взаимосвязей между объектами предыдущего структурного уровня (проявление так называемой *эмерджентности* – наличия у системы целостных свойств, не присущих ни одной отдельно взятой части)» [6, с. 5].

Каждому структурному уровню организации мира присуще и свое пространство. Космическое пространство, рассматриваемое на субатомарном уровне (уровень полей и частиц) будет являться физическим пространством, а на атомно-молекулярном уровне – химическим. По сути – это пространство *микромира*. Фундаментом этой молекулярно-кинетической теории является гипотеза, что все тела в природе состоят из мельчайших структурных единиц – элементарных частиц, атомов и молекул (комбинаций атомов).

Макромир – это область природы, доступная нам, т. е. область наших закономерностей.

*Мегами*р – это область крупных объектов, больших размеров и расстояний между ними. Эти закономерности мы изучаем опосредованно [7]. К Мегамиру, или Метагалактике, соотносится космическое пространство; последнее распадается на иерархически соподчиненные ячейки – частные галактические, звездные и планетные пространства, выражающие галактическое, звездное и планетное вещество. Земля, как планета, в вещественном выражении оказывается одним из наименьших объектов в нисходящей иерархии мегамира.

Физическое поле – «особая форма материи; физическая система, обладающая бесконечно большим числом степеней свободы. Примерами физического поля могут служить электромагнитное и гравитационное поле, поле ядерных сил, а также волновые (квантовые) поля, соответствующие различным частицам» [8, с. 325]. Таким образом, «структура поля чрезвычайно сложна: её можно понять как систему, развивающуюся от состояния вакуума до квантового состояния – элементарной частицы. Элементарная частица, таким образом, является пределом развития материи поля. Согласно гипотезе Я.П. Терлецкого, элементарная частица – это "сгусток" поля» [6, с. 5].

Физическое движение – Ф. Энгельс, «рассматривая простейшие формы *физического движения*, характеризуемые массой движущегося тела и интенсивностью движения, пользовался термином энергия, но делал оговорку, что этот термин не дает правильного выражения всех отношений движения, ибо он охватывает только одну его сторону-действие, но не противодействие. Кроме того, термин энергия допускает мысль о том, что энергия есть нечто внешнее для материи (вещества), нечто привнесенное в него» [9, с. 129-141].

Химическое вещество – это вид материи (макротело), состоящий из одного или нескольких химических элементов и их соединений. Существует огромное множество веществ, различных по составу и свойствам. Каждый день ученые-химики осуществляют синтез новых соединений, и к настоящему времени зарегистрировано более 10 млн. различных веществ, среди которых большую долю составляют вещества, полученные искусственно. Вещества делятся на простые, сложные, чистые, неорганические и органические. Таким образом, вещество представляет собой уже совокупность дискретных (прерывных) образований, обладающих определенной массой покоя. К появлению вещества приводит взаимодействие элементарных частиц. Например, взаимодействие протона и электрона образует простейший атом легкого водорода. Таким образом, уровень организации вещества – фундаментальная особенность строения пространства, часть иерархически расчлененного целого, степень его организации.

Химическая форма движения «определяется обычно как движение атомов. Однако такое определение требует уточнения. Химическое движение – это движение атомов, но в макротелах, ибо химические реакции идут лишь при достаточно большой концентрации атомов. Как следует из закона действующих масс, при малых концентрациях химические реакции замедляются. Это говорит о том, что химическая форма движения соответствует макромиру и мегамиру» [3, с.27].

Химическое вещество на Земле является *веществом геологического уровня организации материи*, вещество макромира. Этот уровень "ниже" геонимического (планетного), но "выше" атомно-молекулярного. Геологическое вещество охватывает совокупность тел, начиная от минерала и кончая наиболее крупными частями Земли – геосферами. Геологическое вещество может иметь различное фазовое состояние – твердое, жидкое и газообразное. Чаще всего геологу приходится иметь дело с твердой оболочкой Земли – *литосферой* [6]. В качестве одного из видов геологического вещества можно привести *минерал*, как «природное тело, приблизительно однородное по химическому составу и физическим свойствам, образующееся в результате физико-химических процессов на поверхности или глубинах Земли (и других космических тел), главным образом как составная часть горных пород, руд, метеоритов» [10, с. 274].

Геологическая форма движения существует только в мегамире, ибо она имеет место лишь на планетах, причем не в момент их рождения, а на более поздних стадиях эволюции галактик. Геологическая форма движения отличается от химической качественно новой интенсивностью и масштабностью [3, с. 27].

Альтернативно-тождественным понятием в классификационном фрагменте, будет понятие "вещество (с.2)". Под веществом (с.2) понимаются материальные объекты, имеющие массу покоя. Материальный мир характеризуется внутренней упорядоченностью, согласованностью взаимодействия его составных частей, то есть организованностью. Элементы, составные части материального мира, находятся в определенном иерархическом соподчинении, располагаясь в порядке от высшего к низшему. Такие соподчиненные группы элементов образуют уровни организации материи [3, с. 28].

Так, веществу (с.2) соответствует пятиэлементная группа:

элементарные частицы – атомы – макротела – солнечные (звёздно-планетные) системы – галактики.

В пятиэлементной группе в сжатом виде отражена так называемая *Большая история* (Big History), которая обозначает историю Универсума от ее начала до настоящего времени. История в этом смысле означает последовательное и связанное описание важнейших этапов развития мира: от начала до формирования звезд и галактик. Другими словами, пятиэлементная группа излагается как последовательная цепь наиболее важных событий развития космоса, отражающая эволюционный процесс усложнения организации Универсума. Такая пятиэлементная схема позволяет осуществить связанное описание эволюционного процесса, так как показывает вызревание и формирование новых уровней эволюции в процессе исторического развития Вселенной.

Первое понятие пятиэлементной группы "*Элементарные частицы*" – "мельчайшие известные нам частицы материи", из которых создан

окружающий мир [11, с. 521]. Элементарная частица лежит в основе качественно иного состояния материи – вещества. Для описания поведения элементарных частиц используют сложнейшие физические теории, представляющие синтез теории относительности и квантовой теории.

Атом – «частица вещества, наименьшая часть химического элемента, являющаяся носителем его химических свойств» [11, с. 106]. Согласно представлениям атомистов Древней Греции Атом – это неделимая, совершенно плотная, непроницаемая, не содержащая в себе никакой пустоты, вследствие своей малой величины, не воспринимаемая чувствами, самостоятельная частица вещества. Атом обладает свойствами, которые элейцы приписали своему бытию. Он неделим, вечен, неизменен, тождественен самому себе, внутри него не происходит никаких движений, он не имеет частей. Атом так же обладает определенной формой (шарообразные, угловатые, крючкообразными, вогнутые, выпуклые и т.д.) Множественностью форм атомов атомисты объясняли бесконечное разнообразие явлений и их противоположность друг другу. Атомы отличаются друг от друга формой, порядком и положением.

Макротело – вещественный объект, имеющий размеры, сравнимые по величине с предметами, окружающими человека.

Солнечная (звёздно-планетная) система – система, состоящая из звезды и вращающихся возле нее планет.

Галактика – "сложная звездная система, состоящая из сотни миллиардов звезд, одной из которых является солнце, а также газа и пыли" [12, с. 35-37]. Галактики имеют в большинстве своем эллипсоидальную, спиральную или сплюснутую форму. Расстояние от одного края галактики до другого десятки и сотни тысяч световых лет. С Земли галактики видны как слабые туманные пятна, и поэтому их раньше называли внегалактическими туманностями. Только в близких к нам галактиках и только на фотографиях, полученных самыми большими телескопами, можно рассмотреть отдельные звезды в них. Внутри галактик звезды распределены также неравномерно, концентрируясь к их центрам и образуя различные скопления. Пространство между звездами в галактиках и пространство между галактиками заполнено материей в виде газа, пыли, элементарных частиц, электромагнитного излучения и гравитационных полей. Плотность вещества межзвездной и межгалактической среды очень низка. Кроме того, галактики, подобно звездам, образуют группы и скопления. Так, наша Галактика, туманность Андромеды, галактика Треугольника, Большое и Малое Магеллановы Облака и еще несколько звездных систем меньших размеров образуют Местную группу из 35 галактик, размеры которых достигают сотни тысяч парсек. Галактики Местной группы связаны общим тяготением и движутся вокруг общего центра масс [7].

Список используемых источников:

1. Губбеева З.О., Каширин А.Ю., Шлапакова Н.А. Концепция современного естествознания. URL: <http://tsput.ru/res/other/kse/index.html>
2. Фейман Р., Литтон Р., Сэндэ М. Феймановские лекции по физике. Вып.1-2. М.: Мир, 1977.
3. Гражданников Е.Д. Метод построения системной классификации наук. Новосибирск, 1987.
4. Маркс К, Энгельс Ф. Соч, Т. 20: С. 569.

5. Шахтыров В.Г., Палымский Б.Ф. Введение в общую геологию. Новосибирск: Наука, 1979.
6. Гусейханов М. К., Раджабов О. Р. Концепции современного естествознания. М.: Дашков и К°, 2007. 540 с.
7. БСЭ, Т.20, С.325.
8. Энгельс Ф. Диалектика природы. М., 1934. С. 129-141.
9. БСЭ, Т.16: С.274.
10. Физический энциклопедический словарь. М., 1966. Т.5: С. 521.
11. Шепли Х. Звёзды и люди. М., 1962: с. 35-37.

© 2017, Гражданников Е.Д., Холюшкин Ю.П.
Системная классификация понятия «Космогенез»

© 2017, Grazhdannikov E.D., Kholushkin Yu.P.
Classification system "Cosmogenesis" concepts