

УДК 114

Гафиатуллин Руслан Айратович

соискатель кафедры философии
Башкирского государственного университета
тел.: (917) 76-29-743

**ПРОЦЕССЫ САМООРГАНИЗАЦИИ
ОТДЕЛЬНЫХ СИСТЕМ И ВСЕЛЕННОЙ
НА РАННИХ СТАДИЯХ ЭВОЛЮЦИИ**

Автор указывает на особенности синергетики, которая используя единство линейности и нелинейности, выражает в теории те аспекты материального единства мира, которые связаны с общими свойствами саморазвития сложных систем. Вселенная рассматривается как диссипативная система с периодически сменяемыми элементами (элементарными диссипативными системами).

Ключевые слова: самоорганизация, диссипативные структуры, аттрактор, бифуркация, флуктуация, турбулентность.

Gafiatullin Ruslan Airatovich

Postgraduate Student of the Department of
Philosophy of Bashkir State University
tel.: (917) 76-29-743

**THE PROCESS OF SELF-ORGANIZATION
OF SEPARATE SYSTEMS AND
THE UNIVERSE DURING THE EARLY
STAGES OF EVOLUTION**

The author points out the specific features of synergy, which by means of the unity of linearity and nonlinearity expresses in theory the aspects of material unity of the world that are linked to the general properties of self-development of complex systems. The universe is seen as a dissipative system with periodically removable elements (elementary dissipative systems).

Key words: self-organization, dissipative structures, attractor, bifurcation, fluctuations, turbulence.

Во второй половине прошлого столетия в науке возникло новое направление – синергетика, связанная с процессами самоорганизации и кооперации в природе. Первоначально синергетика базировалась на наблюдениях ее авторов Г. Хакена и И. Пригожина над некоторыми физическими и химическими явлениями. Распространив условия синергетических процессов на Вселенную, был сделан вывод о неустойчивости всех эволюционных процессов.

Синергетические процессы могут быть как обратимыми, так и необратимыми. Это связано с природой конкретного процесса, но не является условием и причиной самоорганизации. Вместе с тем, самоорганизация – это не кооперация под воздействием случайных факторов в состоянии неустойчивости, а процессы, причины которых заложены в природе. Из теории самоорганизации следует, что всякие открытые системы с сильной нелинейностью, скорее всего, пульсируют. Фундаментальный принцип поведения нелинейных систем – это периодическое чередование стадий эволюции, разветвления и свертывания, взрыва активности, увеличения интенсивности процессов и их затухания, ослабления, схождения к центру, интеграции и расхождения, дезинтеграции, хотя бы частичного распада.

Первоначальная постановка космологической проблемы А. Эйнштейном во многом еще была классической: речь шла только о пространственной структуре Вселенной. Начиная с Фридмана характер постановки космологической проблемы существенно меняется: в его формулировке речь уже идет о пространственно-временной структуре, ставится вопрос об изучении не только пространственного распределения космической материи, но и ее эволюции в целом [1, с. 165-166]. Древневосточная концепция небытия (ничто) в его онтологическом отношении к бытию в ряде существенных пунктов напоминает современную научную концепцию вакуума как субстанционально-генетического основания астрономической Вселенной. Согласно модели Хойла, скорость расширения Вселенной зависит исключительно от скорости возникновения физических форм материи, лишь при этом условии может выполняться условие неизменности средней плотности материи Вселенной при одновременном ее расширении. Создателем следующего варианта идеи спонтанного возникновения материи был П. Дирак, который считал, что корреляции между большими безразмерными числами имеют фундаментальное космологическое значение. В его трактовке аддитивное и мультипликативное порождение материи влекут за собой различные типы моделей Вселенной. Для того чтобы устранить противоречие с общей теорией относительности, Дирак ввел отрицательную массу в таком количестве, что плотность всей самопорождающейся материи равняется нулю.

Новейший вариант идеи спонтанного возникновения физических форм материи возник в рамках теории раздувающейся Вселенной, создателем которой является А.Г. Гус. Эта модель предполагает, что эволюция началась с горячего большого взрыва. По мере расширения Вселенная переходила в специфическое состояние, называемое ложным вакуумом. В отличие от истин-

ного физического вакуума, который является состоянием с самой низкой плотностью энергии, плотность энергии ложного вакуума может быть очень велика. Таким образом, стадия раздувания заканчивается предполагаемым в теории Великого объединения фазовым переходом – выделением плотности энергии ложного вакуума, приобретающим вид процесса порождения огромного числа элементарных частиц [2], [3, с. 49].

При этом одной из центральных проблем космологии остается проблема конечности-бесконечности Вселенной в пространстве и времени. В свете космологических исследований выясняется, что вопреки традиционным философским представлениям всеобъемлемость вовсе не обязательно считать основным признаком понятия бесконечности как таковой. Возможны взаимопереходы Вселенной от одного физико-геометрического состояния, характеризуемого пространственной конечностью, в другое, характеризующееся пространственной бесконечностью. В отличие от идеи космического плюрализма в узком смысле, постулирующей существование бесчисленных отдельных миров во Вселенной, идея космического плюрализма в широком смысле говорит о бесчисленных отдельных Вселенных, спонтанно возникающих из вакуума, эволюционирующих, а затем вновь сливающихся с вакуумом [4]. Поэтому единство мира и его качественная бесконечность, неисчерпаемость являются двумя диалектически связанными сторонами материального мира. Это диалектическое противоречие лежит в основе описания реального физического мира средствами частных физических теорий [5, с. 15-17].

В последнее время активно развивается нанонаука, как приоритетное направление научно-технологического комплекса России. Исследования низкотемпературной экзотической отрицательных зарядов с нанокристаллического гидроксиапатита показали, что в результате термоциклирования и хранения образцов при комнатной температуре происходят процессы самоорганизации, приводящие к разделению зарядов с образованием отрицательно-заряженного слоя на поверхности. Образующийся при этом заряд длительно сохраняется при повышенной температуре и спадает лишь в ходе охлаждения в температурной области фазового перехода [6].

Как известно, существует аналогия между равновесными фазовыми переходами и процессами самоорганизации в открытых термодинамических системах, которые получили название неравновесных фазовых переходов [7]. К их числу относятся автоколебания в системах томсоновского типа, поскольку для их поддержания необходим приток энергии извне, и, следовательно, автоколебательная система неравновесна. Доказано, что процесс возбуждения автоколебаний в распределенной системе релаксационного типа также полностью укладывается в схему неравновесного фазового перехода.

Проведем некоторые аналогии между фазовыми переходами в конденсированных средах и в системах микро- и мегамира. Гидродинамической моде среды в данном случае соответствует неустойчивая мода, амплитуда которой определяется комплексным параметром порядка, а приведенной температуре в теории Ландау следует сопоставить надкритичность системы. Отметим, что концепция фазовых переходов Ландау не дает адекватного описания картины неравновесного фазового перехода.

Современная теория неравновесных фазовых переходов, отличается от первоначальной концепции Ландау тем, что оперирует как минимум тремя дополнительными степенями свободы, соответствующими управляющему параметру, сопряженному полю и параметру порядка. Собственно переход, понимаемый как пространственно-временная эволюция гидродинамической моды, амплитуда которой определяется параметром порядка, является результатом конкуренции положительной обратной связи параметра порядка с управляющим параметром и отрицательной обратной связи параметра порядка с сопряженным ему полем, где реализуется принцип Ле-Шателье. Квазистатический фазовый переход Ландау имеет место, когда параметр порядка пропорционален полю, а управляющий параметр, а следовательно, и надкритичность от параметра порядка не зависят [8].

Из приведенных примеров следует, что Современная картина Вселенной является системой вложенных друг в друга квазизамкнутых миров, которые могут выступать как микроскопические или макроскопические объекты в зависимости от условий их наблюдения. Тем самым расширяется и обобщается идея бесконечности в космологии. Она выходит за рамки только пространственной и временной конечности и бесконечности и приобретает смысл – многообразия и неисчерпаемости свойств бесчисленного множества физических Вселенных.

Статус мироздания выражается в константах физики и космологии, которые показывают истинный фундамент самоорганизации микро- и мегамира: то есть микромир – фундамент, а мегамир – аттрактор. При изменении статуса мироздания, номиналы должны деформироваться. А тот факт, что процесс фазового перехода не приводит к растворению констант, можно интерпретировать как доказательство самоорганизации совместимости любой точки пространства и времени микро- и мегамира.

Анализ понятия виртуальных частиц [9], в которых отражается сущность физического вакуума, требует применения категорий возможности и действительности, отношение между которыми носит диалектический характер. Еще Аристотель отмечал, что природа является цепью событий и превращений, в процессе которых возможное становится действительным. При рассмотрении ряда превращений, которые связывают исчезновение одного материального объекта и возникновение другого, возникает вывод о том, что возможность может существовать не только как отдельное свойство, тенденция, но и как совокупность свойств, которая определяет материальный объект. В последнем случае материальный объект выступает как возможность возникновения нового объекта. На уровне виртуальных частиц или физического вакуума (субмикромира), свойство обладать определенной массой виртуальные частицы получают при переходе из одного уровня строения материи в другой, и тогда они становятся реальными. От обычных частиц они отличаются тем, что существуют в определенном смысле несамостоятельно, как нечто среднее между возможностью и действительностью. Детерминирующими факторами процесса самоорганизации при таких превращениях являются базисные структуры микро- и мегамира, которые играют фундаментальную роль в эволюции Вселенной, в образовании элементов структур бытия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Арлычев А.Н. Эволюция Вселенной: формальная и субстратная модели // Вопросы философии. 2007. № 9.
2. Бутрын С. Идея спонтанного возникновения материи «из ничего» в космологии XX века // Вопросы философии. 1986. № 4.
3. Гейзенберг В. Физика и философия. Часть и целое: пер с нем. М., 1989.
4. Турсунов А. Мироздания тугие узлы (новейшая космология в философской перспективе) // Вопросы философии. 1988. № 2.
5. Готт В.С., Чудинов Э.М. Неисчерпаемость материи и развитие физического знания // Вопросы философии. 1969. № 5.
6. Крылова И.В., Иванов Л.Н., Божевольнов В.Е., Северин А.В. Процессы самоорганизации и структурные фазовые переходы в нанокристаллическом гидроксипатите по данным экзонмиссии // Журнал физической химии. 2007. № 2. Т. 81.
7. Хакен Г. Синергетика. М., 1980.
8. Рудый А.С. О мере упорядоченности движения и неравновесных фазовых переходах в автоколебательной системе релаксационного типа // Журнал технической физики. 1998. №1. Т. 68.
9. Готт В.С., Перетулин А.Ф. О философских вопросах теории виртуальных частиц и процессов // Философские науки. 1965. № 4.