



The Role of Synergetics in Supporting Human Life

Kuvandikov Oblakul Kuvandikovich

Dr. physics and mathematics Sciences, Professor of the Department of General Physics and Magnetism, Samarkand State University

Usarov Uktam Turatovich

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Professor of the Department of Natural Sciences, Samarkand State Institute of Architecture and Construction

Abstract: The paper presents synergetics, which is a new interdisciplinary science that studies the basic laws of self-organization of complex systems. It includes such areas as nonlinear dynamics, chaos, fractals, catastrophes, bifurcation, waves, solitons, field effects, etc. The application of synergetic methods to the analysis of natural phenomena and cataclysms is shown.

Keywords: Self-organization, chaos, bifurcation, non-equilibrium systems, physical fields, entropy, radiation.

Date of Submission: 25-4 -2022

Date of Acceptance: 28-5-2022

С середины XX века сформировалось и успешно развивается новое научное направление синергетика. В основе синергетики лежали наблюдения авторов синергетики Г.Хакена и И.Пригожина над некоторыми физическими и химическими процессами (автокаталитическими химическими реакциями, образованием ячеек Бенара в жидкости, работой лазера, турбулентным движением жидкости, поведением ферромагнетиков), в условиях обмена с окружающей средой [1].

Авторы отмечали, что поведение системы в таких процессах становится нелинейным и неустойчивым, в результате чего система попадает в точку, названной точкой бифуркации, где возникает множество путей развития. Существенным для синергетики стало то, что в процессе перехода из одного устойчивого состояния в другое в открытых системах происходит не рост, а понижение энтропии и отмечается образование новых структур [2]. На основе этих наблюдений были сделаны выводы о том, что именно синергетические процессы лежат в основе появления новых форм материи,

Синергетика представляет собой новую междисциплинарную науку, изучающую основные законы самоорганизации сложных систем. В нее входят такие области как нелинейная динамика, хаос, фракталы, катастрофы, бифуркация, волны, солитоны, полевые эффекты и т.д.

В работах по синергетике излагаются общие подходы к изучению универсальных свойств явлений самоорганизации в динамических неравновесных системах. Особое значение при этом придается исследованию коллективных, кооперативных эффектов в изучаемых системах. При таком подходе исключительное значение приобретает понимание эмерджентных эффектов (эмерджентность в теории систем -появление у системы свойств, не

присущих её элементам в отдельности), которые проявляются в эмерджентных свойствах, не присущих тому или иному отдельно взятому элементу вне данной системы. Иными словами, это результат взаимосогласованного сочетания параметров неравновесной системы при высокой степени синергетических связей между ее элементами, при столь же высоком уровне кооперативного взаимодействия всех элементов данной системы.

Синергетика – это новый диалог человека с природой, новый синтез человеческого знания и мудрости. Это новый подход к познанию эволюционных кризисов, нестабильности и хаоса, к овладению сложными системами, находящимися в состоянии неустойчивости.

Синергетика учит видеть мир по-другому, а именно понимать, **во-первых**, что сложноорганизованным системам нельзя навязывать пути их развития, целесообразнее способствовать их собственным тенденциям развития. **Во-вторых**, она демонстрирует, каким образом и почему хаос может выступать в качестве созидającego начала, конструктивного механизма эволюции, как из хаоса собственными силами может развиваться новая организация. **В-третьих**, синергетика свидетельствует, что для сложных систем существует несколько альтернативных путей развития. **В-четвертых**, она открывает новые принципы суперпозиции, «сборки» сложного эволюционного целого из частей, построения сложных развивающихся структур из простых. **В-пятых**, синергетика дает знание о том, как эффективно управлять сложными системами, в основе которого главное не сила воздействия на систему (среду), а правильно организованное, резонансное воздействие на нее, которое значительно эффективнее. **В-шестых**, синергетика раскрывает закономерности и условия протекания быстрых, лавинообразных процессов и процессов нелинейного, самостимулирующего роста.

Синергетический подход оказался весьма плодотворным при рассмотрении широкого спектра природных явлений. В контексте новых исследований по физике, математике, химии, биологии, социологии, медицине и т. и опираясь на результаты, полученные учеными разных специальностей, в работе [3] приводится новое научное направление **синергетика среды обитания человека**.

Человек представляет собой открытую динамическую неравновесную самоорганизующуюся систему, обменивающуюся веществом и энергией с окружающей средой. С точки зрения физики и электрохимии человек -это электролитическая батарея, состоящая на 70-75 % из электролита (кровь, лимфа, различные жидкости и т. д.). Человек в целом и его внутренние органы в отдельности генерируют электрические и электромагнитные поля, фиксируемые различными физическими методами (электро-радиограммы, энцефалограммы, томография и т. д.). Вторая половина XX в. характеризуется многочисленными исследованиями по изучению воздействия физических полей различной природы на человека и другие биологические объекты. Все физические поля, в которых функционирует человек, по своей природе можно разделить на три группы.

1. **Космические**- генерируемые главным образом Солнцем и, возможно, другими космическими объектами. Сюда же можно отнести и поля ионосферного происхождения.
2. **Геолого-геодинамические** - генерируемые геологическими телами, самой Землей и ее ядром. Наряду с громадным материалом по изучению физических полей данного типа имеется немало работ по “исследованию” так называемых “геопатогенных зон”, что в подавляющем большинстве случаев можно отнести к околонучному шарлатанству.
3. **Техногенные** -генерируемые различными техническими объектами источниками электромагнитных излучений различной природы: радио и теле-визионными передающими устройствами, электростанциями, линиями электропередач, токопроводящими системами, научным оборудованием и т. д.

В задачу исследований входит выяснение количественных параметров кооперативного взаимодействия полей, генерируемых различными источниками; динамики этих процессов; вероятности протекания явлений самоорганизации в ходе такого взаимодействия с формированием пространственно-временных структур, генерирующих собственные поля и излучения, и как итог выявление степени воздействия этих полей на биологические объекты от клетки до человека.

Планета Земля является открытой неравновесной динамической гиперсистемой, а современное ее состояние определяется необратимым ходом ее самоорганизации в течение более 4,5 млрд лет геологического развития. За этот период произошло снижение общего энергетического потенциала планеты в целом, что находит отражение в уменьшении диссипации тепловой энергии во внешнюю среду и масштабов тепловыделения. Строение Земли результат ее длительной общепланетарной самоорганизации, следствием которого стало наличие твердого и жидкого ядер, мантии, астеносферы, континентальной и океанической кор.

На базе гиперсистемы планеты Земля зарождались, функционировали и отмирали открытые неравновесные системы более низких иерархических уровней мега и мезосистемы, структуры низких иерархий объединялись в

структуру высших [3].

Неравновесные системы могут длительно функционировать только в режиме прокачки через них энергии, иными словами, это открытые системы. Прекращение энергетического потока обрекает систему на переход в стадию консервации, когда длительность ее существования обуславливается ее энергетическим потенциалом за счет накопленной на предыдущем этапе энергии. В тоже время принцип наследования генетических черт от всех предыдущих уровней развития во многих разделах геологической науки является определяющим.

В соответствии с теоремой И. Пригожина о минимуме производства энтропии в открытой стационарной системе при фиксированных внешних параметрах очевидна “выгодность” таких открытых систем с точки зрения энергетического баланса, поскольку режим поддержания системы в стационарном состоянии требует минимального потребления свободной энергии. Состояние таких систем может оцениваться в режиме термостатирования или гомеостаза [3]. Иными словами, открытая система, стремясь как можно дольше сохраниться в стационарном состоянии, сводит до минимума рассеяние свободной энергии, и в этом плане открытые неравновесные природные системы являются с точки зрения энергетики “энергосберегающими”, в них степень консервации свободной энергии внутри системы весьма велика и по своим масштабам превосходит диссипацию тепловой энергии в окружающую среду. В таких системах реализуется механизм авторегуляции в той мере, в какой система обладает запасом свободной энергии, который позволяет ей адекватно отреагировать на внешнее воздействие и не выйти из стационарного состояния. В основе процессов самоорганизации в открытых неравновесных системах лежит энергетическое начало. Так, если энергетический потенциал не достигнет определенного порогового значения, то процессы самоорганизации не происходят, и только в том случае, если энергетический потенциал системы достаточен (за счет энергетического потока извне или за счет экзотермических реакций в самой системе), чтобы компенсировать ее потери во внешнюю среду, в ней будут проявляться процессы самоорганизации и образовываться пространственно временные или временные структуры. Причем переход “хаос-структура” происходит скачком. И наоборот, слишком большое поступление энергии в систему, в которой протекают процессы самоорганизации, приведет к прекращению процессов структурирования системы и переходу к хаосу.

По сути дела, в открытых неравновесных природных системах процессы самоорганизации представляют цепь неравновесных фазовых переходов различного иерархического класса,

когда масштабы, формы и длительность процесса самоорганизации определяются энергетическим состоянием системы.

Свойства высокоэнергетических открытых нелинейных неравновесных систем зависят от их состояния. Наиболее общей чертой таких систем является нарушение в них принципа суперпозиции.

Живой организм как самоорганизующаяся система является неравновесной и неустойчивой, так как любая неравновесная система, которая постоянно стремится к равновесию и достигает его в точке гомеостаза, содержит многочисленное количество функциональных элементов. И моделирование такой живой системы представляется сложной с алгоритмической точки зрения задачей. Необходимость такого моделирования обусловлено возможностью составления корректной картины протекания того или иного заболевания или нескольких сопутствующих друг другу, что всегда усложняет процесс лечения и подбора методов и медикаментов для этого. И здесь очень важным является учет действия факторов окружающей среды на функционирование подсистем организма и его ответные реакции на это влияние.

Таким образом применение синергетических методов анализа к природным явлениям позволяют глубже понять и делать выводы по обеспечению безопасности жизнедеятельности человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Хакен Г.* Синергетика. М.: Мир, 1980. 404 с.
2. *Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой: Пер. с англ. Общ.ред. В.И.Аршинова, Ю.Л.Климантовича, Ю.В.Сачкова. М.: Прогресс, 1986. 432 с.
3. *Ф.А.Летников,* Синергетика природных и техногенных воздействий на человека.Сб.трудов Иркутского Государственного университета путей сообщений.1992