

СИНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И НОВЫЕ СТРАТЕГИИ НАУЧНОГО ПОИСКА

Газизов И.Ф., магистрант 1 курса

экономического отделения

Набережночелнинского института К(П)ФУ

Научный руководитель: профессор, д.т.н.

Кузнецов Б.Л.

Аннотация. В статье рассматривается проблема изучения синергетических систем в рамках интеграции наук. Описываются работы и взгляды основоположников и последователей синергетики. Говоря о новых стратегиях научного поиска, связанных с необходимостью освоения самоорганизующихся синергетических систем, необходимо отметить, что в настоящее время происходит переосмысливание типов взаимосвязи структурирования и хаотизации, которые представлены схемой цикличности, отношениями бинарности и дополнительности.

Ключевые слова: система, синергетика, синергетические системы, новые стратегии научного поиска.

Одной из центральных проблем науки в настоящее время стала проблема самоорганизации материальных систем. Системный и информационный подходы внесли существенный вклад в решение этой проблемы. Но обе эти области исследования имеют дело, в основном, с материальными системами достаточно высокого уровня организованности — это биосистемы, социальные, технические системы и т.д. Процессы самоорганизации в неживой природе остаются вне интересов этих подходов. Решение этой задачи взяла на себя научная дисциплина, именуемая синергетикой, которая представляет собой область научного знания, в которой посредством междисциплинарных исследований выявляются общие

закономерности самоорганизации устойчивых структур в открытых системах.

Эффект возникновения из хаоса и беспорядка устойчивых самоорганизующих структур был обнаружен в физике еще в начале XX в., но суть этих процессов удалось раскрыть позже [1, с. 120].

Самоорганизующиеся системы находят внутренние формы адаптации к окружающей среде. Неравновесные условия вызывают эффект корпоративного поведения элементов, которые в равновесных условиях ведут себя независимо и автономно. В ситуациях отсутствия равновесия согласованность элементов системы в значительной мере возрастает. Существенной особенностью когерентных процессов, независимо от причин их возникновения, является несводимость согласованного поведения элементов (частей) системы к их индивидуальным свойствам [2, с. 8]. Определенное количество или ансамбль молекул демонстрирует когерентное поведение, которое оценивается как сложное.

Г. Хакен в своей классической работе «Синергетика» отмечал, что во многих дисциплинах, от астрофизики до социологии, наблюдаются корпоративные явления, которые зачастую приводят к возникновению макроскопических структур или функций. По его мнению, принципы самоорганизации различных по своей природе систем (от электронов до людей) одни и те же, следовательно, речь должна идти об общих детерминантах природных и социальных процессов, нахождение которых и направлена синергетика.

Синергетику особо интересует вопрос о том, как именно подсистемы или части производят изменения, всецело обусловленные процессами самоорганизации. Казалось парадоксальным, что при переходе от неупорядоченного состояния к состоянию порядка все эти системы ведут себя схожим образом.

Говоря о математико-физической Брюссельской школе Ильи Пригожина, необходимо отметить, что в ее русле формулировались первые

теоремы, разрабатывалась математическая теория поведения диссипативных структур (термин Пригожина), раскрывались исторические предпосылки и провозглашались мировоззренческие основания теории самоорганизации, как парадигмы универсального эволюционизма (рисунок 1) [3, с. 20].



Рисунок 1 — Вопросы теории поведения диссипативных структур

Дисциплина «синергетика» отвечает на два фундаментальных вопроса: почему и как? Почему возникают диссипативные структуры и каков критерий их образования? На первый вопрос даёт ответ дисциплина, являющаяся одним из разделов синергетики - термодинамика необратимых процессов. На второй вопрос отвечает математический аппарат синергетики, являющийся её вторым разделом.

Для современной синергетики характерно различие двух эволюционных ветвей развития: развитие организмов и неорганической [4, с. 19]. Мир живого подтверждает уникальную способность производства упорядоченных форм, как бы следуя принципу «порядок из порядка». Стремлением косной материи является приближение к хаосу, увеличение энтропии с последующим структурегенезом. Основу точных физических законов составляет атомная неупорядоченность. Главной эволюционной особенностью живого является минимальный рост энтропии. Развитие синергетики представлено на рисунке 2.

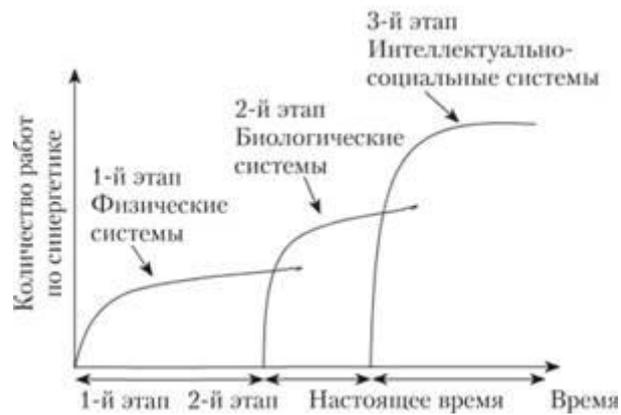


Рисунок 2 — Развитие синергетики

Новые стратегии научного поиска в связи с необходимостью освоения самоорганизующихся синергетических систем опираются на конструктивное приращение знаний в так называемой теории направленного беспорядка, которая связана с изучением специфики и типов взаимосвязи процессов структурирования и хаоса. Попытки осмысления понятий «порядок» и «хаос» основаны на классификации хаоса. Причины потери устойчивости и перехода к хаосу – шумы, внешние помехи, возмущающие факторы. Источником хаоса иногда считают наличие многообразных абсолютно случайных последовательностей. К обстоятельствам, обуславливающим хаос, относится принципиальная неустойчивость движения, когда два близких состояния могут порождать различные траектории развития, чутко реагируя на схоластику внешних действий.

Современные исследования существенно дополняют традиционные взгляды на процессы хаотизации. В постклассическую картину мира хаос вошел не как источник деструкции, а как состояние, производное от первичной неустойчивости материальных взаимодействий, которые могут явиться причиной спонтанного структурогенеза [5, с. 54]. В последних теоретических разработках хаос предстает не просто как бесформенная масса, а как сверхсложно организованная последовательность, логика которой представляет значительный интерес.

Новые стратегии научного поиска в связи с необходимостью освоения самоорганизующихся синергетических систем переосмысливают типы

взаимосвязи структурирования и хаотизации, представленные схемой цикличности, отношениями бинарности и дополнительности. Бинарная структура взаимодействия порядка и хаоса проявляется в сосуществовании и противоборстве этих двух стихий. Отношение дополнительности предполагает вторжение неструктурированных сил и осколочных образований в организованное целое.

Для освоения самоорганизующихся синергетических систем обозначена новая стратегия научного поиска, основанная на древовидном принципе (структурно-логической схеме, графе), которая воссоздает альтернативность развития. Выбор ведущей траектории развития зависит от исходных условий, входящих в них элементов, локальных изменений, случайных факторов и энергетических воздействий.

Для новой стратегии научного поиска актуальна категория случайности, которая предстает как характеристика поведения любого типа систем, не только сложных, но и простых.

Другой новацией современных научно-технических стратегий является куматоид — определенного рода плавающий объект, который характеризуется тем, что может проявиться, образовываться, а может исчезать, распадаться. Особенность куматоида состоит в том, что он не только безразличен к пространственно-временной локализации, но и не жестко привязан к самому субстрату — материалу, его составляющему. Наиболее простой и легкодоступный пример — студенческая группа. Это тоже некий плавающий (то исчезающий, то появляющийся объект), который обнаруживается не во всех системах взаимодействий. Так, после окончания учебных занятий группы как целостного объекта уже нет, тогда как в определенных, институционально запрограммированных ситуациях (номер группы, количество студентов, общие характеристики) она как объект обнаруживается и самоидентифицируется. Кроме того, такой куматоид поддерживается и внеинституционально, подпитывается многообразными импульсами — дружбой, соперничеством, солидарностью, поддержкой.

Новые стратегии научного поиска указывают на принципиальную гипотетичность знания. В частности, в одной из возможных интерпретаций постнекласической картины мира обосновывается такое состояние универсума, когда, несмотря на непредсказуемость флуктуаций (случайных возмущений и изменений начальных условий), набор возможных траекторий (путей эволюционирования системы) определен и ограничен. Случайные флуктуации и точки бифуркации трудно предсказуемым образом меняют траекторию системы, однако эти траектории тяготеют к определенным типам-аттракторам и вследствие этого приводят систему, нестабильную относительно мельчайших изменений начальных условий, в новое нестабильное состояние.

Литература

1. Пакулин В.Н. "Структура материи. Вихревая модель микромира" *Философия и космология*, vol. 1, №1 (11), 2013, с. 93-124.
2. Б. Л. Кузнецов, С. Б. Кузнецова. Теория синергетического рынка: учебное пособие — Набережные Челны: изд. КамПИ, 2005.
3. Самарский А.Ю. "Мировоззренческие следствия принципа неопределенности в динамике сложных систем" *Антропологические измерения философских исследований*, №1, 2012, с. 19-24.
4. Тельнова Н.А. "Основные принципы синергетики и их методологическое значение" *Logos et Praxis*, №5, 2006, с. 14-20.
5. Владимиров А.И. "Стратегия «Организованного хаоса»" *Пространство и Время*, №. 1, 2010, с. 53-57.