

<https://doi.org/10.3176/hum.soc.sci.1982.1.09>

Л. НЯПИНЕН

О ПОНЯТИЯХ ОРГАНИЗАЦИИ И САМООРГАНИЗАЦИИ В СОВРЕМЕННОМ ЕСТЕСТВОЗНАНИИ

Если в категориальной структуре точного естествознания первой половины нашего века можно выделить категории структура, то с возникновением кибернетики появились категории организация и самоорганизация.

В основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года сказано: «В восьмидесятые годы Коммунистическая партия будет последовательно продолжать осуществление своей экономической стратегии, высшая цель которой — неуклонный подъем материального и культурного уровня жизни народа, создание лучших условий для всестороннего развития личности на основе дальнейшего повышения эффективности всего общественного производства, увеличения производительности труда, роста социальной и трудовой активности советских людей».¹ Из этой стратегии вытекают следующие задачи: 1) содействовать формированию разумных потребностей людей, 2) обеспечить согласованность действий частей трудовых коллективов с поставленными перед ними задачами с целью повышения производительности труда, 3) способствовать возникновению и поддержанию созидательной активности коллектива и его членов и многие другие. Выполнение всех этих задач во многом зависит от правильного сочетания сознательной целенаправленной преобразовательной деятельности субъекта с несознательным поведением природы. В этой связи известную роль играют категории организация и самоорганизация. Цель данной статьи — осветить вхождение названных категорий в основу современных естественно-научных концепций.

Можно сказать, что категория самоорганизации «работает» уже в теории Ч. Дарвина о происхождении видов путем естественного отбора, и прежде всего в связи с его идеей о выживании наиболее приспособленных. Однако теория Дарвина не математизированная, а чисто качественная. Только в ходе дальнейшего развития естествознания дарвиновские идеи получают физико-математическую интерпретацию.

Термин организация широко используется в работах Л. Пастера в связи с ферментативными процессами.² С точки зрения понятия самоорганизации существенно то обстоятельство, что Л. Пастер, интересуясь причинами возникновения брожений, показал, что процессы брожения могли возникнуть в природе только потому, что они носят приспособительный характер. В связи с его представлениями об организации (точнее самоорганизации) некоторые авторы³ говорят даже о «научной программе Пастера».

¹ XXVI съезд КПСС. Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года. Таллин, 1981, с. 14.

² Пастер Л. Избранные труды в двух томах. М., 1960 (см. напр., примечание, добавленное Л. Пастером на с. 975—976, т. 1, и с. 7, 16, 23, 24, 30, 44, 74 и др., т. 2).

³ Кузнецов В. И., Гуткина В. Н., Антропова К. Л. Научные дискуссии, определившие исследовательские программы на многие годы. — Вопросы философии, 1978, № 8, с. 89—93.

Понятие химическая организация вещества ввел в химию В. И. Кузнецов.⁴ Введение данного понятия представлялось ему необходимым потому, что понятие структуры как обозначение устойчивой (сохраняющейся во времени) внутримолекулярной упорядоченности качественно неизменяющегося объекта оказалось неприменимым в отношении соединений бертоллидного типа (соединения непостоянного состава: жидкие и твердые фазы, коллоиды, поверхностные соединения) и переходных состояний (активированные комплексы). Указанные соединения характеризуются неустойчивой (мимолетно преходящей) упорядоченностью.

Понятием химическая организация вещества В. И. Кузнецов⁵ обозначает совокупность всех форм химической упорядоченности (тип химического взаимодействия, основанный на перекрывании электронных орбиталей), которые характеризуют кинетическую (качественно изменяющуюся) систему. Сюда входят структурная упорядоченность качественно неизменных соединений, стремление к образованию конфигурации с минимумом потенциальной энергии, упорядоченность неустойчивых отношений (таких как закономерности образования и преобразования переходных комплексов), стохастичность свойств (взаимный обмен тождественных атомов между веществами). Автор понимает химическую организацию вещества как максимально полный перечень факторов (внутренних и внешних), детерминирующих поведение вещества как целостного химического индивида в конкретно определяемой реакционной (кинетической) системе, в состав компонентов которой оно входит. При этом в качестве сореагентов кроме другого вещества могут выступать также катализатор, стенки сосуда, примеси, растворитель, разбавитель и другие возможные компоненты. В качестве внутренних детерминантов выступают элементный состав и структура рассматриваемого вещества. Внешние факторы — состав и структура сореагентов, а также вся реакционная система как целостность. Таким образом, понятие химическая организация вещества, с его специфической стороны, охватывает лишь преходящую упорядоченность на микроскопическом уровне описания. При таком подходе в центре внимания теоретика сосредоточена индивидуальная система и ее поведение в конкретно определяемом окружении.

Это понятная сторона дела в естествознании. Как же обстоит дело с философско-категориальной точки зрения? Чтобы найти ответ на этот вопрос, приведем вначале обобщенные определения понятий система, состав, структура, организация, данные в книге В. И. Кузнецова и А. А. Печенкина.⁶ Авторы исходят из представления о том, что *«Система — это не просто множество или совокупность частей, но такое множество, элементы которого взаимно влияют друг на друга и преобразуют друг друга»*.⁷ Свойства, функции и поведение системы рассматриваются как детерминированные ее составом, структурой и организацией. *«Составом вообще называют количественное и качественное наличие элементов, образующих систему. Структурой же называют устойчивую упорядоченность системы, т. е. такие закономерности взаимодействия между элементами системы, которые обеспечивают качественную неизменность как самой системы в целом, так и составляющих ее элементов... Наконец, организацией называют неустойчивую упорядоченность системы, т. е. закономерности качественного преобразования как элемен-*

⁴ Кузнецов В. И. Новое в представлениях о дискретности и непрерывности химической организации вещества. — Вопросы философии, 1963, № 10, с. 61—70 (определение см. с. 62).

⁵ Кроме уже указанной статьи см.: Кузнецов В. И. Эволюция представлений об основных законах химии. М., 1967; Кузнецов В. И. Диалектика развития химии. От истории к теории развития химии. М., 1973.

⁶ Кузнецов В. И., Печенкин А. А. Формирование мировоззрения учащихся при изучении химии. М., 1978.

⁷ Там же, с. 90.

тов системы, так и ее самой».⁸ Категориями состав, структура и организация В. И. Кузнецов и А. А. Печенкин характеризуют соответственно первую (учение о химических элементах), вторую (структурные теории химии) и третью (учение о химических процессах) концептуальные системы химии.⁹ В основе выделения этих ступеней развития химии лежит основная проблема химии — проблема получения веществ с требуемыми характеристиками. Категория организация начинает «работать» в химии с того момента, когда исследователи от изучения внереакционного состояния вещества переходят к изучению реакционной системы, т. е. процесса химического превращения вещества. Понятия состав, структура и организация авторы рассматривают как понятия-гомологи, что означает, что организация включает в себя как структуру так и состав.

Как мы видим, представления авторов опираются на категорию взаимодействие (на понятие химическое взаимодействие). Влияние кибернетических представлений очевидно. Обратим внимание хотя бы на то обстоятельство, что один из виднейших кибернетиков У. Р. Эшби определяет понятие организация при помощи понятия зависимость: «Как только связь между двумя величинами A и B начинает зависеть от значения или состояния величины C , необходимый компонент организации оказывается налицо».¹⁰ Понятию организация он противопоставляет понятие сводимость (или разделимость).

Таким образом, под организованностью указанные авторы понимают упорядоченность в результате взаимодействия конечного числа переменных. Если в организованной системе все переменные компоненты взаимно влияют друг на друга и взаимно зависят друг от друга, то ясно, что извлечение хотя бы одного из компонентов системы приведет к изменению поведения всей системы. А ведь именно так обстоит дело во всяком рода машинах, которые созданы руками человека и рассчитаны лишь на определенный тип функционирования. Не зря У. Р. Эшби в своей дедуктивной теории систем исходит из понятия машина вообще. Показательно и само понимание машины (представляющей собой математическую абстракцию) у У. Р. Эшби: машиной он называет «... то, что ведет себя машиноподобно», что «... означает, что внутреннее состояние машины и состояние окружающей среды однозначно определяют последующее состояние машины»¹¹ (выделено нами. — Л. Н.). На наш взгляд, нельзя говорить об организованном поведении системы, когда ее упорядоченность — просто результат непосредственного влияния компонентов системы друг на друга. На то обстоятельство, что механизм упорядочения организованных систем не сводится к взаимодействию их компонентов, обратил внимание, например, П. К. Анохин.¹² Он, в частности, писал: «Представим себе, какой хаос сложился бы в нервной системе если бы все это множество (нейронов. — Л. Н.) стало взаимодействовать и взаимовлиять друг на друга! Ясно, что этот хаос не допустил бы никакого организованного поведения целого организма».¹³ И далее: «... формулировки понятия системы, делая

⁸ Кузнецов В. И., Печенкин А. А. Формирование мировоззрения учащихся..., с. 90.

⁹ См. обобщенную схему, впервые приведенную в работе: Кузнецов В. И., Печенкин А. А. Концептуальные системы химии. Структурные и кинетические теории. — Вопросы философии, 1971, № 1, с. 46—56.

¹⁰ Эшби У. Р. Принципы самоорганизации. — В кн.: Принципы самоорганизации. М., 1966, с. 315.

¹¹ Эшби У. Р. Принципы самоорганизации, с. 321. Здесь мы, конечно, не критикуем У. Р. Эшби как ученого-кибернетика. Мы просто хотим показать специфику кибернетического подхода с точки зрения его категориальной основы.

¹² Анохин П. К. Избранные труды. Философские аспекты теории функциональной системы. М., 1978, с. 44, 59, 65—69, 72.

¹³ Там же, с. 67.

акцент на взаимодействии, не содержат в себе и не имеют даже в виду какие-либо факторы, ограничивающие многочисленные возможные степени свободы взаимодействия данного компонента с другими». ¹⁴ Автор приходит к заключению, что «... мы должны вскрыть те детерминирующие факторы, которые освобождают компоненты системы от избыточных степеней свободы». ¹⁵ Однако, если мы уясним себе, что всякую машину (в том числе химическую) создает человек, который устанавливает в ней четкие ограничения, или выражаясь категориальным языком, вводит в нее свою цель, то употребление термина организация приобретет смысл. ¹⁶

В рамках кибернетических представлений остается и А. П. Руденко в своей теории саморазвития открытых каталитических систем ¹⁷, которая с категориальной точки зрения связана уже с понятием самоорганизация. Автор этой теории использует и дарвиновские идеи: понятия выживание, конкуренция, естественный отбор и др. Понятие самоорганизация автор трактует в духе кибернетики. Вот что он пишет: «Проблема самоорганизации систем, т. е. выяснение принципов и механизма самопроизвольного развития систем, их эволюции от простых форм к сложным, от примитивной организации к более совершенной, от несвязанного набора компонентов окружающей среды к континууму взаимодействующих частей некоторого целого, в настоящее время весьма актуальна во многих областях науки». ¹⁸ При этом он указывает на сборник, в котором опубликованы выступления видных зарубежных ученых-кибернетиков. ¹⁹ Один из авторов этого сборника — У. Р. Эшби — подразумевает под понятием самоорганизации, во-первых, самостоятельный (без вмешательства человека) переход (изменение) «... от системы с независимыми частями к системе с зависящими друг от друга частями» ²⁰ и, во-вторых, изменение от «плохой» организации системы к «хорошей» организации, в каком-то определенном отношении. ²¹ Сходство представлений А. П. Руденко с обобщениями У. Р. Эшби очевидно.

Представления А. П. Руденко не выходят за рамки эволюционного катализа. Здесь уместно заметить, что и перспективность идей Л. Пастера (на которые мы указали выше) В. И. Кузнецов и его соавторы видят именно в свете эволюционного катализа. Центральным принципом теории саморазвития открытых каталитических систем является принцип самоорганизации каталитических систем, который «... сводится к принципу наибольшей вероятности и наибольшей скорости осуществления наиболее прогрессивных путей развития каталитических систем». ²² Этот принцип «... определяет направление, в котором с наибольшей вероятностью и с наибольшей скоростью происходило бы реальное саморазвитие каталитических систем при наличии подходящих условий». «Закономерность объясняет причины и механизм эволюции, протекающей по типу обратной положительной связи между вероятностью эволюционных изменений конституционной сферы открытых каталитических систем и интенсивностью базисной реакции». ²³

¹⁴ Анохин П. К. Избранные труды. Философские аспекты..., с. 68.

¹⁵ Там же.

¹⁶ С нашей точки зрения, использование именно терминов организация и самоорганизация (а не каких-то других, например, структура или саморегуляция) имеет смысл лишь в том случае, когда в их семантическое поле включена категория цель.

¹⁷ Руденко А. П. Теория саморазвития открытых каталитических систем. М., 1969.

¹⁸ Там же, с. 7.

¹⁹ Принципы самоорганизации (Под ред. А. Я. Лернера). М., 1966.

²⁰ Эшби У. Р. Принципы самоорганизации. — В кн.: Принципы самоорганизации, с. 328.

²¹ Там же, с. 322—327.

²² Руденко А. П. Теория саморазвития..., с. 91.

²³ Там же, с. 92.

Несмотря на включение автором в теорию некоторых термодинамических величин, теория в целом остается на уровне рассмотрения механизма элементарных процессов. Теория саморазвития открытых каталитических систем основывается на эмпирических данных о необратимых физических и химических изменениях функционирующих катализаторов. Все выводы данной теории вытекают исключительно из теоретической химии. Вне поля зрения остаются физические (статистические) процессы, происходящие в ходе саморазвития систем. Учитывая все это, с философской точки зрения, неправомерен перевод выводов данной теории в ранг мировоззренческих. В частности, теория не дает достаточного основания для общего объяснения происхождения и сущности жизни. Однако в своих работах А. П. Руденко претендует и на это.²⁴ Ниже мы еще коснемся данной теории, но сперва перейдем к рассмотрению новейшего направления в современной науке, основанного на теории термодинамики сильно неравновесных систем, развиваемого И. Пригожиным и его сотрудниками²⁵ и последователями, в частности Г. Хакеном²⁶, который назвал эту новую науку (точнее комплекс, включающий широкий диапазон научных дисциплин от астрофизики до социологии) синергетикой.²⁷

И. Пригожин и его школа исходят из глубокого убеждения в том, что как разрушение структур (соответствующее термодинамическому принципу Карно-Клаузиуса), так и рождение структур (соответствующее биологической концепции) следуют из второго закона термодинамики. Рождение структур может наблюдаться (при действии определенных нелинейных кинетических закономерностей) лишь в сильно неравновесных условиях. Вблизи равновесия наблюдается, вообще говоря, лишь разрушение структур. Таким образом, по мнению П. Гленсдорфа и И. Пригожина, подтверждается точка зрения Г. Спенсера: «Эволюция есть интеграция материи и сопутствующая диссипация движения».²⁸ Движущей силой эволюции следует считать энергетическую диссипацию.

Привлекательность своего подхода П. Гленсдорф и И. Пригожин видят в том, что он, во-первых, связывает существование пространственно-временного порядка со специфическими функциями системы и, во-вторых, позволяет объяснить возникновение жизни «... как следствие общих законов физики с присущей ей (жизни. — Л. Н.) специфической кинетикой химических реакций, протекающих в далеких от равновесия условиях. Благодаря этим специальным кинетическим законам потоки энергии и вещества создают и поддерживают функциональный и структурный порядок в открытых системах».²⁹ С этой точки зрения, «Жизнь более не выглядит как островок сопротивления второму началу термодинамики или как деятельность каких-то демонов Максвелла».³⁰

Под самоорганизацией в рамках синергетики понимается спонтанное возникновение пространственных, временных или пространственно-

²⁴ Кроме уже указанной работы см.: Руденко А. П. Химическая добиологическая эволюция каталитических систем и критерий живого. — В кн.: Критерий живого. М., 1971, с. 37—56; Руденко А. П. Эволюционный катализ и проблема происхождения жизни. — В кн.: Взаимодействие методов естественных наук в познании жизни. М., 1976, с. 186—235.

²⁵ Гленсдорф П., Пригожин И. Термодинамическая теория структуры, устойчивости и флуктуаций. М., 1973; Пригожин И., Николис Ж. Биологический порядок, структура и неустойчивость. — Успехи физических наук, 1973, т. 109, вып. 3, с. 517—544; Николис Г., Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах. От диссипативных структур к упорядоченности через флуктуации. М., 1979; Prigogine, I. Time, Structure and Fluctuations. — Science, 1978, т. 201, № 4358, с. 777—785.

²⁶ Хакен Г. Синергетика. М., 1980.

²⁷ Термин синергетика происходит от греческого «synergeia», что означает совместное или кооперативное действие.

²⁸ Гленсдорф П., Пригожин И. Термодинамическая теория структуры..., с. 259.

²⁹ Там же, с. 260.

³⁰ Там же.

временных макроскопических структур в исходно однородных системах с огромным числом взаимодействующих субъединиц за счет усиления соответствующих флуктуаций (например, концентраций химических веществ или механизмов химических реакций) в условиях неустойчивости систем, которая порождается реакциями с нелинейными стадиями (в частности с автокаталитическими звеньями). По И. Пригожину, в таких системах с огромным числом подсистем проявляется нарушение закона больших чисел, установленного теорией вероятности. Названные макроскопические структуры связывают с собой и динамические процессы внутри системы. В данном случае поведение системы понимается не как взаимодействие конечного числа переменных, а как такое поведение всей системы, которое уже жестко не зависит от отдельной подсистемы. Изъятие какой-либо подсистемы из системы не влечет за собой изменение поведения всей системы. С другой стороны, несмотря на устойчивость системы как целого, изменение переменных может привести к самоорганизации. Если в устройствах, созданных руками человека, сам человек установил четкие ограничения, то самоорганизующиеся системы функционируют в сильно неравновесном состоянии при ограничениях, определяемых самой природой.³¹

Рассмотрим более конкретно, из каких именно категориальных предствлений исходит синергетика. Г. Хакен в своей монографии разъясняет смысл слов организация и самоорганизация на примере из обыденной жизни. Он рассматривает группу рабочих: «Об организации говорят в том случае, если каждый рабочий действует точно определенным образом после получения указания извне, например от руководителя. Под словом организация понимают также, что регулируемое таким образом поведение приводит к объединенным действиям с целью производства определенного продукта». И далее: «Тот же самый процесс называется самоорганизацией, если внешние упорядочивающие воздействия отсутствуют, а рабочие трудятся коллективно благодаря взаимопониманию, устанавливающемуся между ними самими, причем в производстве продукта каждый рабочий выполняет свою функцию (выделено нами. — Л. Н.)».³² Как мы видим, об организации говорят в том случае, когда поведение частей коллектива упорядочивается извне. Если же согласованное поведение частей коллектива возникает при отсутствии внешних упорядочивающих воздействий, то мы имеем дело с самоорганизацией.

На теории термодинамики сильно неравновесных систем основывается и теория эволюции М. Эйгена.³³ Подход М. Эйгена резко критиковал А. П. Руденко. Он в частности писал: «... в теории Эйгена полностью отсутствуют какие-либо строгие характеристики организации систем, которые, как известно из эволюционного катализа, могут быть энергетическими или энтропийными, но обязательно связанными с полезной работой базисного процесса внутри системы и с коэффициентом его полезного действия».³⁴

Однако критика эта кажется нам односторонней. И вот почему.

1. Если И. Пригожин и его школа исходят из единства статистической

³¹ Хакен Г. Синергетика, с. 21.

³² Там же, с. 226. В данном случае автор разъясняет смысл терминов организация и самоорганизация лишь с точки зрения категорий внешнее и внутреннее. Не следует забывать, что это не единственный аспект. Необходимым условием самоорганизации является наличие огромного числа взаимодействующих субъединиц системы.

³³ Эйген М. Самоорганизация материи и эволюция биологических макромолекул. М., 1973; Эйген М. Молекулярная самоорганизация и ранние стадии эволюции. — Успехи физических наук, 1973, т. 109, вып. 3, с. 545—589; Эйген М., Винклер Р. Игра жизни. М., 1979.

³⁴ Руденко А. П. Эволюционный катализ и проблема происхождения жизни. — В кн.: Взаимодействие методов естественных наук в познании жизни, с. 234.

физики и теории динамических систем, то А. П. Руденко не выходит за рамки кибернетических представлений.

2. А. П. Руденко связывает понятие организованности с понятием континуума, в то время, когда в сильно неравновесной термодинамике она связывается с понятием принципиально иного типа — понятием «когерентность».³⁵

3. А. П. Руденко (как и В. И. Кузнецов с соавторами) исходит из больцмановского принципа упорядоченности. И. Пригожин и его школа ввели совершенно иной принцип упорядоченности под названием упорядоченность через флуктуации.

4. А. П. Руденко не видит никакой другой возможности для скопления веществ, необходимых для возникновения самоорганизации по Эйгену, чем предположить предшествующую последовательную химическую эволюцию открытых каталитических систем. Однако, Г. Николис и И. Пригожин³⁶ показали, что локализация веществ может осуществляться пространственными диссипативными структурами.³⁷

5. В отличие от теории информации Шеннона (используется в кибернетике), в которой учитывается лишь количество информации, в теории Эйгена изучается и «ценность» (приобретаемая в результате отбора) информации.

6. Математический аппарат (теория бифуркаций, отчасти теория катастроф Р. Тома, принципы теории игр), который используется И. Пригожиным с сотрудниками и М. Эйгеном, принципиально отличается от традиционных математических теорий (прежде всего своим качественным характером).

Итак, А. П. Руденко своей критикой в адрес М. Эйгена бьет мимо цели (проблема, решаемая М. Эйгеном, отличается от проблемы, решаемой А. П. Руденко). В настоящее время, когда вышли в свет труд Г. Николиса и И. Пригожина и монография Г. Хакена, в фундаментальности идей сильно неравновесной термодинамики сомневаться уже не следует.

В механике и квантовой механике отсутствует понятие самоорганизации (эволюции) так как уравнения этих теорий по своей сути обратимы во времени. И. Пригожиным и его школой впервые в математическое естествознание вводится исторический элемент в смысле выбора, осуществляемого вероятностью возмущения системы флуктуацией, одного из многих *a priori* возможных решений, приводящего к возникновению соответствующего типа когерентности. Здесь интересно отметить, что на понятие история уже в 1933 году обратил внимание Н. Н. Семенов.³⁸ Он показал, что в отличие от механики и физики, в уравнениях которых не учитывается история процесса, уравнения, пригодные к описанию химического процесса, отражали бы роль всех предшествующих состояний химической системы реакции. Однако, он понимал историю лишь в смысле зависимости наличного состояния кинетической (реакционной) системы от ее предшествующих состояний. Само понятие химической реакции И. Пригожин, его сотрудники и последователи трактуют формально, в обобщенном смысле, с учетом как детерминированных, так и стохастических процессов. В рамках синергетики

³⁵ Данное понятие рассматривалось в работе: Шелепин Л. А. Теория когерентных кооперативных явлений — новая ступень физического знания. — В кн.: Физическая теория. М., 1980, с. 439—461.

³⁶ Николис Г., Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах, с. 452 и др.

³⁷ В отличие от равновесных структур диссипативные структуры возникают и существуют лишь за счет достаточных потоков вещества, энергии (и информации).

³⁸ См.: Семенов Н. Н. К вопросу о соотношении между физическими и химическими процессами. — Природа, 1978, № 2, с. 69—74 (перепечатка статьи 1933 г.).

выясняется интересное обстоятельство: для существования решения нелинейных уравнений требуется наличие случайного события. На категориальном языке это означает, что переход от возможности к действительности реализуется лишь благодаря случайности. Без фактора случайности не осуществлялись бы переходы между состояниями макроскопических систем. Именно случайность вызывает развертывание одной из возможностей, *a priori* присущих макроскопической системе.

В свете синергетики субъекту следует несколько по-иному оценивать свои возможности. Субъект может действовать в отношении самоорганизующейся системы следующим образом. Воздействуя чисто случайным (в пространственном и временном смысле) образом на самоорганизующуюся систему, он пытается угадать то положение, в котором система легче возмущается случайностью (флуктуацией). При попадании в цель субъект вызывает развертывание желаемых изменений в самоорганизующейся системе. Но участвовать непосредственно в процессе самоорганизации субъект уже не может. Однако он может создавать потоки вещества, энергии и информации, необходимые для возникновения и поддержания когерентных состояний. Последовательность образования макроскопических пространственно-временных структур в самоорганизующейся системе зависит исключительно от внутренних связей и истории системы. Отсюда следует практический вывод: если субъект (отдельный человек, группа людей, общество или человечество в целом) имеет дело с самоорганизующейся системой (в возникновении и функционировании которой участвует огромное число подсистем), то до тех пор, пока она функционирует, бессмысленно тратить силы на ее упорядочение — самоорганизующиеся системы упорядочивают себя сами. Нельзя ожидать, что ее регуляция может быть осуществлена внешними упорядочивающими силами. Но это отнюдь не означает принижения роли сознательных целенаправленных действий субъекта. Наоборот, сознанию, т. е. мышлению человека предъявляются еще более высокие требования. Умение что-либо делать не должно означать, что непременно нужно реализовать это умение. Самое главное — это как можно дальше предвидеть возможные глобальные последствия. С глобальной точки зрения, человеку важно знать не столько то, что он может делать с природой, сколько то, что природа представляет собой в своей естественности. В любой самоорганизующейся системе изменение внешних параметров может вызвать процессы самоорганизации. Самоорганизующиеся системы функционируют («живут») до тех пор, пока они успевают качественно изменять себя³⁹ в соответствии с изменениями в среде, которая также является самоорганизующейся системой. Ни одна самоорганизующаяся система не может функционировать в одном режиме неопределенно долго, так как внешние условия постоянно изменяются.

В свете синергетики уже сейчас ясно, что «... кооперация многих подсистем какой-либо системы подчиняется одним и тем же принципам независимо от природы подсистем»⁴⁰ (выделено нами. — Л. Н.). В этом смысле не имеет никакого значения, являются ли подсистемами атомы, молекулы, фотоны, нейроны, клетки, растения, животные или люди. При этом необходимо особо подчеркнуть, что процессы самоорганизации происходят обязательно с участием огромного числа подсистем и определяются поэтому совокупным, кооперативным действием. Очевидно, человеку в его мероприятиях в области сознательной целенаправленной преобразовательной деятельности (т. е. искусственной деятельности) необходимо учитывать и несознательное естественное поведение природы. Субъект должен отдавать себе отчет в том, чем он

³⁹ Такие качественные скачки хорошо описуемы параметрами порядка, введенными Г. Хакеном.

⁴⁰ Хакен Г. Синергетика, с. 381.

может управлять и что ему не подвластно. Скорее всего он должен властвовать над самим собой и своей деятельностью.

Итак, мы являемся свидетелями бурного развития новой науки, значение которой для человека и человечества невозможно преувеличить.⁴¹ Значение синергетики для диалектико-материалистической философии нагляднее всего предстает в свете слов, высказанных когда-то Л. Пастером: «Какая победа для материализма, ..., если бы он мог публично утверждать, что он опирается как на доказанный факт, будто материя организуется сама по себе, приобретает способность жить сама по себе, будто она уже заключает в себе все известные силы».⁴²

В свете вышензложенного мы приходим к следующему заключению. Чтобы до конца понять функционирование и развитие природных (естественных) систем, необходимо исходить не из категории организация (которая «работает» в науках об управлении), а из категории самоорганизация (которая «работает» в синергетике). Это не только даст нам наиболее общие представления о мироздании, но и поможет глубже уяснить свое место и свою роль в мире.

⁴¹ В этой связи полезно ознакомиться с работами: Naan, G. Iseorganiseeruv kaos. — Horisont, 1979, № 5, с. 8—11; № 6, с. 4—9. Rebane, K. Energia, entroopia, elukeskond. Таллин, 1980.

⁴² Пастер Л. Избранные труды в двух томах, М., 1960, т. 2, с. 748.

Представил Я. Ребане

Тартуский государственный университет

Поступила в редакцию
15/IV 1981

L. NAPINEN

ORGANISATSIOONI JA ISEORGANISEERUMISE MÕISTEIST TÄNAPÄEVA LOODUSTEADUSES

Artiklis on analüüsitud kategooriaalsest seisukohast aine keemilise organisatsiooni ja iseorganiseerumise mõisteid teoreetilises keemias ning viimast ka tugevasti mittetasakaaluliste protsesside termodünaamikas (sünergeetikas). Iseorganiseerumise mõte ja tähendus sünergeetikas erinevad printsiipsaalselt sama mõiste mõttest ja tähendusest teoreetilises keemias.

On tehtud järeldus: selleks et lõpuni mõista looduslike süsteemide funktsioneerimist ja arenemist, aga samuti inimese kohta ja osa maailmas, tuleb lähtuda mitte organisatsiooni, vaid iseorganiseerumise kategooriast.

Tartu Riiklik Ülikool

Toimetusse saabunud
15. IV 1981

L. NAPINEN

ON CONCEPTS OF ORGANIZATION AND SELF-ORGANIZATION IN PRESENT-DAY SCIENCE

The concepts of the chemical organization of substance and self-organization in theoretical chemistry and that of self-organization in thermodynamics of non-equilibrium processes (synergetics) are analyzed from the point of view of category. The idea and meaning of self-organization in synergetics differ principally from the idea and meaning of this concept in theoretical chemistry.

The conclusion is drawn: for the sake of the final understanding of the functioning and development of natural systems and of the place and role of man in the world, not the category of organization but that of self-organization must be taken for the starting point.

Tartu State University

Received
Apr. 15, 1981