

УДК 330

С.А. Ключников\*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО (БИФУРКАЦИОННОГО) НАПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СОЦИУМА

В статье рассматривается синергетический (бифуркационный) этап развития системного подхода в изучении социальных феноменов. Несомненной заслугой данного этапа является то, что в его рамках ученым удалось сформулировать представления о нелинейных системах. Были обозначены пути перехода из хаотического состояния к новому порядку. При этом вводятся новые понятия: бифуркация, флуктуация и проч. Считается, что этот понятийный аппарат позволяет описывать общество в нестабильном состоянии. Но недостаточно внимания обращается на то, как избежать этой ситуации нестабильности.

**Ключевые слова:** системный подход, нелинейная система, флуктуация, бифуркация, аттрактор, диссипативная структура.

Системная методология не стоит на месте, она развивается. Обычно ученые выделяют три этапа направления ее развития: философское, эволюционное, синергетическое. И идеи, заложенные в них, на наш взгляд, не полностью используются в построении теории социальных систем. О таких идеях применительно к первым двум подходам мы писали в наших прежних статьях.

В данной статье на предмет выделения такого рода конструктивных положений мы проанализируем синергетическое направление системного подхода, которое в настоящее время является наиболее актуальным.

Данное название этого этапа прочно утвердилось в системной методологии, хотя оно не совсем точно отражает содержание этого направления. Но мы пока будем придерживаться наиболее распространенной терминологии.

Как отмечают ученые, данный этап развития системной методологии зародился в недрах эволюционного направления. Уже Г. Спенсер, в отличие от О. Конта, предполагал возможное разнообразие социальной эволюции, которая представляет собой ветвящиеся и расходящиеся линии развития. Т. Парсонс формулирует ряд теоретических позиций о неоднозначности и стохастичности эволюционных процессов. Но все это – факторы, мешающие эволюции, требующие исправления, приведения системы в равновесное состояние [1, с. 54].

По мнению многих ученых, в самом общем виде синергетическое направление посвящено развитию, воспроизводству саморазвивающихся, открытых систем, которые описываются в понятиях динамического хаоса. Она раскрывает механизмы законов диалектики, например перехода количественных изменений в новое качество, что стало предметом научного анализа и обозначено через сложность, неравновесность, нелинейность [2].

Его активное продвижение в науки обычно датируют последней четвертью XX века, и оно активно развивается и в настоящее время. По крайней мере, на несколько десятилетий начала XXI века эта тематика считается актуальной [2, с. 28, 31].

Как обозначено было выше, название этого этапа не совсем точно сформулировано, поскольку он является соединением двух современных направлений изучения весьма специфических объектов. Одно из них представлено теорией диссипативных структур И. Пригожина, предлагающего концепцию динамического хаоса, когда случайные флуктуации в условиях нестабильности системы формируют новые уровни порядка, проходя через точки бифуркации. Другое – Г. Хакененом, создававшим теорию процессов, которые сопровождаются кооперативным эффектом, т. е. собственно синергетикой, восстанавливающей целостность системы. И хотя очевидна связь между этими направлениями, все же особенность рассматриваемого методологического этапа заключается именно в прерывании эволюционной постепенности, в определенном качественном рывке. Что же касается кооперативного эффекта, он имеет место, правда в других формах и в рамках эволюционного периода развития системы.

Системы могут иметь некоторое множество неустойчивых стационарных состояний, поэтому рассматриваемое направление системного подхода можно с полным правом назвать не «синергетическим», а «бифуркационным» [2, с. 64; 4, с. 63].

Итак, основоположники синергетики изучали объекты и процессы, имеющие характеристики нестабильности, нелинейности, хаотичности, которые ранее не рассматривались системным подходом. Но соответствующие модели изменений, развития этих объектов и процессов строились с использова-

\* © Ключников С.А., 2018

Ключников Сергей Александрович (Klyuch.1954@mail.ru), кафедра государственного и муниципального управления, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

нием понятийного аппарата системного подхода (системы и подсистемы, уровни организации, прямые и обратные связи и проч.), поэтому рассматриваемое направление вполне обоснованно относить к направлению использования системного подхода.

Основоположники синергетики, т. е. И. Пригожин и его последователи, рассматривали определенный тип развития самоорганизующихся сложных систем, который имеет специфические характеристики.

- Это нелинейность, которая предполагает, с одной стороны, реальное существование системы, а с другой – потенциальное бытие, которое в определенный момент переходит в реальность. Ведь только нелинейные находятся в отношении альтернативности: только одно такое состояние реализуется, все остальные, альтернативные по отношению к первому, существуют потенциально. Из-за неустойчивости состояния возникает сложность поведения системы.

- Это необратимость движения системы после прохождения точки бифуркации.

- Это нестабильность (неустойчивость), т. е. отклонения от стационарного состояния со временем нарастают, и даже небольшие воздействия на такие системы могут привести к большим изменениям, даже ее гибели. Критический момент – точка бифуркации, когда система может перейти в какое-то новое качественное состояние, сформировать диссипативную структуру, означающую новый уровень упорядоченности и организации, или вернуться к хаосу. В области неустойчивости даже малые воздействия на систему могут вызывать в ней значительные изменения.

- Это непредсказуемость развития. Именно наличие неустойчивых стационарных состояний – причина их сложного поведения. Велика роль случайности в выборе дальнейшей траектории развития, именно в точке бифуркации.

- Это конструктивная роль хаоса, из которого может возникнуть порядок. Здесь порядок и беспорядок существует одновременно.

- Это наличие структур-потоков, которые определяют организационный порядок преобразованной системы.

- Это непротиворечивое соединение макро- и микроуровней в рамках одной исследовательской модели и др.

Все это и позволяет им описывать процессы самоорганизации, идущие от самих элементов [1, с. 50; 3, с. 28–29; 5; 6].

Таким образом, сложная система, согласно современным представлениям, способна порождать порядок и организацию из беспорядка и хаоса в результате процесса самоорганизации, в котором важнейшую роль играет случайность.

Синергетическое (бифуркационное) направление развертывания системного подхода внесло свой вклад в расширение трактовки его основных понятий.

Применительно к элементам отмечается, что рассматриваемые самоорганизующиеся системы являются весьма большими по количеству элементов самой различной природы, формирующих множество подсистем различных уровней.

В рассмотрении связей здесь сохраняется динамический подход. В бифуркационных системах протекают весьма мощные потоки вещества, энергии и информации, которые постоянно меняют свою конфигурацию – «сжимаются» и «разжимаются». Эти потоки протекают как в самой системе, так и между системой и внешней средой. Такие системы являются сложными и даже сверхсложными и динамическими [3, с. 29–31; 4, с. 63].

Относительно такого важного понятия, как «целостность», замечают следующее. Эти саморазвивающиеся системы движутся по такому нелинейному, нестабильному сценарию, что меняют свой способ организованности, саморегуляции и, естественно, уровень целостности. И такая смена происходит более быстрыми темпами, чем в случае реализации эволюционного сценария. При формировании новых уровней организации происходит перестройка прежней целостности, появление новых параметров порядка. Необходимо также учитывать не только реально существующие характеристики целого, но и изменение этого целого по мере развития системы.

Такая система предстает в качестве процесса постоянного обмена веществом, энергией и информацией с внешней средой – как своеобразный инвариант в варьируемых взаимодействиях со средой. А усложнение системы в ходе развития, связанное с появлением новых уровней организации, выступает как смена одного инварианта другим, как процесс перехода от одного типа саморегуляции к другому. Процессуальность объекта (системы) проявляется здесь в двух аспектах: как саморегуляция и как саморазвитие.

Осмысление саморазвивающихся систем предполагает новое расширение смыслов категории «причинность». Она связывается с представлениями о превращении возможности в действительность. Целевая причинность, понятая как характеристика саморегуляции и воспроизводства системы, дополняется идеей направленности развития. Эту направленность не следует толковать как фатальную предопределенность. Случайные флуктуации в фазе перестройки системы (в точках бифуркации) формируют аттракторы, которые в качестве своего рода программ-целей ведут систему к некоторому новому состоянию и изменяют возможности (вероятности) возникновения других ее состояний [2, с. 61–62; 3].

Очевидно, что такие сложные системы имеют, как правило, непростую структуру целостности. Каждая система взаимодействует с другими системами и может входить в более сложные системы и вместе с тем включать в качестве своих подсистем другие системы, которые могут быть организованы

еще сложнее. При этом она обменивается веществом, энергией, информацией с окружающими ее системами. Вся эта сложная сеть взаимодействий может быть представлена интегрально как нелинейная среда или их набор. Эта схема используется во многих конкретных теоретических моделях самоорганизации, относящихся к самым различным областям, в том числе и к социальным процессам [7].

Можно еще раз вспомнить, что новые состояния саморазвивающейся системы возникают как результат реализации ее потенциальных возможностей, как один из нескольких вероятных сценариев развития системы. В состояниях неустойчивости в точках бифуркации система становится особо чувствительной к внешним воздействиям, а сами эти воздействия не являются чем-то таким, что насильственно меняет природу саморазвивающейся системы. Ее существенной характеристикой является актуализация определенных сценариев развития в зависимости от особенностей внешних воздействий. Причем возможны не всякие сценарии, их выбор в точках бифуркации определен генетическими особенностями системы. С этой точки зрения деятельность, актуализируя те или иные сценарии, «русла» развития системы, становится «соучастником» естественного процесса эволюции. Реализация одного из возможных сценариев предстает и как искусственно созданная, и как результат естественного развития. Другое дело, что благодаря этому могут реализовываться маловероятные сценарии развития [2, с. 71].

Данное направление развертывания системного подхода преобразовало понятийный аппарат теории систем, с помощью которого можно описать динамический процесс перехода системы от устойчивого состояния к неустойчивому и наоборот. Эти понятия порою рассматривают по стадиям такого перехода.

Прежде всего это флуктуация, которая представляет собой колебание, некое отклонение системы от своего стабильного состояния. Когда система находится в равновесном состоянии, т. е. на так называемой медленной стадии эволюции, ее флуктуации слабы, беспорядочны. При нарастании противоречий в системе усиливаются амплитуды таких колебаний, между ними возникает конкуренция. При развитии этого процесса система постепенно утрачивает устойчивое состояние. Переход к критической неустойчивости происходит тогда, когда амплитуда колебаний достигает уровня, при котором система уже не может вернуться в исходное состояние. С этого момента возникает необходимость выбора одного из нескольких конкурирующих сил, которые и вызывают флуктуации.

Для того чтобы полнее понять механизмы процессов, происходящих в подобных системах, как изначально вводятся понятия хаотического состояния системы. Хаос и понимается как независимые друг от друга беспорядочные флуктуации порою весьма сложных элементов системы.

Далее мы имеем дело с аттрактором, который определяет решающее воздействие одной из флуктуаций на элементы системы и влечет за собой упорядоченность элементов по новому выбранному сценарию или усилению хаоса. Это происходит вблизи точек бифуркации. Здесь исследователи видят налицо противоречие между случайностями на малых масштабах и упорядоченности на крупных. Причем количество таких аттракторов ограничено этими дальнедействующими корреляциями, связанными с исторической памятью, внешней средой, которые позволяют системе поддерживать общий коллективный режим. Аттрактор – концентрация энергии решающего воздействия одной из флуктуаций на элементы системы. Выделяются несколько видов аттракторов по тем функциям, которые они выполняют, по направленности к хаосу или большей упорядоченности.

Затем возникает состояние бифуркации. Это зона или точка возможного разветвления путей и переход системы в новое качественное состояние. Здесь первоначально происходит спонтанное превращение одной из флуктуаций в аттрактор. На это влияет множество порой случайных факторов.

Тем не менее правильнее говорить, что при этом требуется вмешательство двух их антагонистических проявлений – случайности на малых масштабах и упорядоченности на крупных. Иными словами, возможна не всякая бифуркация, а та, которая определяется генетическим кодом системы.

Для большего понимания механизма бифуркации за исходную точку состояния системы предлагается принимать ее хаотическое состояние. Оно представляет собой беспорядочные флуктуации отдельных элементов различной степени сложности, которые как бы не замечают друг друга. Такая система потенциально может оказаться во всех возможных состояниях. Следовательно, переход к новым состояниям более высокого уровня порядка здесь шире благодаря конструктивной роли хаоса. И эту ситуацию нарушает в точке, близкой к бифуркационной – аттрактор, который, опираясь на долгосрочные корреляции, может организовать систему, обеспечивая кооперацию между элементами.

Эта бифуркация может быть многослойной. Выделяются макробифуркация и микробифуркации, первая возникает в результате прохождения, блуждания системы через множества вторых.

Здесь весьма удачна модель маятника, приведенная И. Пригожиным. Когда система в устойчивом состоянии, центр тяжести находится ниже точки вращения, поэтому под влиянием различных факторов маятник раскачивается, но возвращается в исходное состояние. В точке же бифуркации центр тяжести находится над точкой вращения в предельном удалении. Это состояние неустойчивого равновесия, как ситуационное равенство борющихся сил. И любой дополнительный фактор может привести к выходу из этого равновесия в определенном направлении, и возврат на прежнюю позицию невозможен.

И наконец, мы имеем дело с диссипативными структурами. Они возникают в системе после прохождения точки бифуркации и, с одной стороны, являются воплощением нового порядка, а с другой – весьма неустойчивыми, но все же не позволяющими вернуть систему в исходное состояние.

В отличие от стационарных структур, здесь исследователи отмечают их неравновесность, относительное динамическое преобладание упорядоченности над хаосом, которое осуществляется через взаи-

модействие подвижных элементов. Возвращаясь к модели маятника, можно говорить о том, что, покинув точку неустойчивого равновесия, он определенное время будет раскачиваться с большой амплитудой.

Диссипативные структуры имеют свои особенности, которые отличают их от стационарных и динамических структур другого типа.

Первая особенность. Они в большей мере неравновесны и неустойчивы. Правда, после перехода точки бифуркации степень их динамической активности возрастает, и они более определенно демонстрируют свои свойства.

Вторая особенность. Одно из условий их существования — это интенсивный обмен с внешней средой веществом, энергией и информацией. Это позволяет вытеснять из системы структуры, элементы другого рода.

Третья особенность заключается в том, что в диссипативных структурах происходят процессы иерархизации при повышении уровня упорядоченности и деиерархизации при снижении этого уровня. Но при выходе из хаоса происходят интеграция и дифференциация во всех структурах жизнедеятельности системы.

Четвертая особенность. На диссипативные структуры после точки бифуркации в степени относительной устойчивости играет скрытый механизм взаимодействия конкуренции и кооперации различных активных поляризованных сил. И их динамичное соотношение определяет переход к более высокому или низкому уровню упорядоченности системы.

Пятая особенность. При образовании диссипативных структур стремительно возрастает роль субъективного фактора, в связи с этим обостряются внутренние противоречия в системе, приобретая самые острые формы.

Последние три особенности диссипативных структур наиболее характерны именно для социальных систем.

Таким образом, макробифуркационный период завершается созданием диссипативных структур, которые делают изменения в системе необратимыми. А зарождаются они еще до прохождения точки бифуркации.

Такие видоизмененные понятия, как *аттрактор*, *флуктуация*, *бифуркация* и *диссипативные структуры*, являются основными в понимании процессов, происходящих в неустойчивых системах. Они являются системообразующими для такого рода систем. Соответственно, можно выделить и системообразующие связи, которые включаются в эти понятия.

Такой синергетический (бифуркационный) подход к рассмотрению систем позволяет конкретизировать Гегелевский закон о переходе количества в новое качество с новым уровнем упорядоченности.

Кроме того, уточнен также Гегелевский закон отрицания отрицаний. Эти отрицания могут проходить медленно в рамках эволюционной стадии развития систем, а могут весьма быстро в рамках бифуркационного периода [2, с. 71; 5, с. 11–13; 7, с. 9–19].

Данное методологическое направление системного подхода, возникшее в сфере естественных наук, получило широкое распространение в описании и объяснении социальных объектов и процессов, о чем мы писали выше. Тем не менее нам хотелось обратить внимание на те аспекты этого направления, которые недостаточно полно учитываются в создаваемых социальных моделях.

Первое. Признается, что бифуркационная методология наиболее адекватна для описания и анализа революций и других катаклизмов в обществе. Но признается, что даже на общеметодологическом уровне сложные динамические системы могут быть не только нелинейными, но и линейными. Они в процессе своей эволюции достигают состояния равновесия автоматически [3, с. 29]. Саморазвивающиеся системы включают в себя определенные информационные коды, генетический аппарат организмов, базовые ценности культуры, по которым и осуществляется их воспроизводство [2, с. 68]. Учитывая экономические и социальные издержки, которые несет общество в состоянии нестабильности, необходимо более подробно анализировать пути развития, не допускающие такого течения событий.

Второе. Хотя ситуация полного хаоса для общества нетипична, в нем всегда находятся его элементы, которые при определенных обстоятельствах могут привести к разрушению системы. Поэтому в рамках бифуркационной методологии необходимо больше внимания обращать на их встраивание в систему.

Третье. Большое значение в системе имеет не только вертикальная структура, но и горизонтальная, которая обеспечивает самоорганизацию системы.

Четвертое. Социальные образования, раздираемые противоречиями, также могут считаться системами, но с отрицательной целостностью. При таком подходе бифуркационное методологическое направление, безусловно, становится системным.

Пятое. Самоорганизация является важной характеристикой системы и, следовательно, этим качеством в той или иной мере должны обладать подсистемы.

Принимая во внимание все эти сформулированные замечания, можно построить более обоснованные и адекватные модели социума.

### Библиографический список

1. Василькова В.В. Синергетика и социологический эволюционизм // Синергетическая парадигма. Человек и общество в условиях нестабильности. М.: Прогресс-Традиция, 2003. С. 50–58.
2. Степин В.С. Синергетика и системный анализ // Синергетическая парадигма. Когнитивно-коммуникативные стратегии современного научного познания. М.: Прогресс-Традиция, 2004. С. 58–71.
3. Садовский В.Н. Людвиг фон Берталанфи и развитие системных исследований в XX веке // Системный подход в современной науке / отв. ред.: И.К. Лисеев, В.Н. Садовский. М.: Прогресс-Традиция, 2004. С. 7–36.
4. Черникова И.В., Черникова Д.В. Возможности социосинергетики в теоретических исследованиях социальности // Синергетическая парадигма. М.: Социальная Прогресс-Традиция, 2009. С. 63–78.
5. Пригожин И. Философия нестабильности // Вопросы философии. 1991. № 6. С. 46–52.
6. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. М.: Прогресс, 1986. 263 с.
7. Синергетическая парадигма. Когнитивно-коммуникативные стратегии современного научного познания. М.: Прогресс-Традиция, 2004. 560 с.
8. Вагурин В.А. Синергетика эволюции современного общества. Луганск: Копицентр, 2005. 200 с.

### References

1. Vasilkova V.V. *Sinergetika i sotsiologicheskii evoliutsionizm* [Synergetics and sociological evolutionism]. In: *Sinergeticheskaiia paradigma. Chelovek i obshchestvo v usloviakh nestabil'nosti* [Synergetic paradigm. People and society in conditions of instability]. M.: Progress-Traditsiia, 2003, pp. 50–58 [in Russian].
2. Stepin V.S. *Sinergetika i sistemnyi analiz* [Synergetics and system analysis]. In: *Sinergeticheskaiia paradigma. Kognitivno-kommunikativnye strategii sovremennogo nauchnogo poznaniia* [Synergetic paradigm. Cognitive and communicative strategies of modern scientific cognition]. M.: Progress-Traditsiia, 2004, pp. 58–71 [in Russian].
3. Sadovsky V.N. *Liudvig fon Bertalanfi i razvitie sistemnykh issledovani v XX veke* [Ludwig von Bertalanffy and the development of system studies in the twentieth century]. In: *Sistemnyi podkhod v sovremennoi nauke. Otvetsvennye redaktery: I.K. Liseev, V.N. Sadovskii* [System approach in modern science. I.K. Liseev, V.N. Sadovsky (Eds.)]. M.: Progress-Traditsiia, 2004, pp. 7–36 [in Russian].
4. Chernikova I.V., Chernikova D.V. *Vozmozhnosti sotsiosinergetiki v teoreticheskikh issledovaniakh sotsial'nosti* [Possibilities of sociosynergetics in theoretical studies of sociality]. In: *Sinergeticheskaiia paradigma* [Synergetic paradigm]. M.: Sotsial'naia Progress-Traditsiia, 2009, pp. 63–78 [in Russian].
5. Prigogine I. *Filosofia nestabil'nosti* [Philosophy of instability]. *Voprosy filosofii*, 1991, no. 6, pp. 46–52 [in Russian].
6. Prigogine I., Stengers I. *Poriadok iz khaosa* [Order out of chaos]. M.: Progress, 1986, 263 p. [in Russian].
7. *Sinergeticheskaiia paradigma. Kognitivno-kommunikativnye strategii sovremennogo nauchnogo poznaniia* [Synergetic paradigm. Cognitive-communicative strategies of modern scientific cognition]. M.: Progress-Traditsiia, 2004, 560 p. [in Russian].
8. Vagurin V.A. *Sinergetika evoliutsii sovremennogo obshchestva* [Synergetics of evolution of modern society]. Lugansk: Kopitsentr, 2005, 200 p. [in Russian].

S.A. Klyuchnikov\*

### USE OF SYNERGETIC (BIFURCATION) DIRECTIONS OF THE SYSTEM APPROACH TO THE STUDY OF SOCIETY

The article deals with synergetic (bifurcation) stage of the system approach development in the study of social phenomena. The undoubted merit of this stage is that within its framework scientists managed to formulate ideas about nonlinear systems. The ways of transition from a chaotic state to a new order were marked. At the same time, new concepts are introduced: bifurcation, fluctuation, etc. It is believed that this conceptual apparatus allows us to describe society in an unstable state. But not enough attention is paid to how to avoid this situation of instability.

**Key words:** system approach, nonlinear system, fluctuation, bifurcation, attractor, dissipative structure.

Статья поступила в редакцию 20/IX/2018.  
The article received 20/IX/2018.

---

\* Klyuchnikov Sergei Alexandrovich (Klyuch.1954@mail.ru), Department of State and Municipal Management, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.