

## КОЭВОЛЮЦИОННО-ИННОВАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ СОЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ В НЕЛИНЕЙНОЙ ВНЕШНЕЙ СРЕДЕ

Ю.А.Никитина

Томский политехнический университет

E-mail: july\_nikitina@mail.ru

*Для современных социальных систем характерно нарастание сложности и динамики их взаимодействий. Автор показывает, что коэволюционно-инновационная активность обеспечивает оптимизацию поведения систем в нелинейной внешней среде.*

Качественное изменение способа существования и развития социальных систем стало знаковой характеристикой второй половины XX – начала XXI в. В условиях нарастающей неопределенности и динамики внешней среды способность к адаптации и саморазвитию стала ключевым фактором, определяющим жизнеспособность социальной системы и перспективы ее развития. Качественные изменения, происходящие в социуме, закономерно должны были вызвать к жизни принципиально новую методологию. Ею стала методология, основанная на синергетической парадигме. Синергетический подход, характеризующийся в настоящее время особенно интенсивным развитием, считается наиболее адекватным для исследования сложных адаптивных и саморазвивающихся систем, какими являются и современные социальные системы.

В рамках синергетического подхода неопределенность рассматривается не как внешняя аномалия в поведении системы, которую необходимо преодолеть, а как ее неотъемлемая характеристика, что существенно расширяет возможности теоретического анализа особенностей функционирования и развития систем. Более того, неопределенность трактуется как решающий фактор эволюции, определяя поливариантность исходов, а, следовательно, и множественность эволюционных альтернатив. Таким образом, сложность исследуемой системы, с одной стороны, является источником дополнительных проблем с точки зрения анализа траекторий ее развития, но с другой стороны – формирует широкий спектр альтернативных исходов, что значительно увеличивает диапазон управляющих воздействий на систему.

Для социальных систем сложность, определяемая как способность к самоорганизации путем значительной модификации пространственно-временной структуры вследствие изменений на микроуровне, является фундаментальным свойством. Кроме этого, социальные системы являются саморазвивающимися, что означает их способность порождать в ходе развития новые уровни организации с присущим каждому из них видом саморегуляции. Для саморазвивающихся систем характерна открытость, а также активный обмен веществом, энергией и информацией с внешней средой, направленный прежде всего на достижение адаптации системы, выражающейся в динамическом рав-

новесии с внешней средой. Все это предоставляет возможность поиска моделей оптимального поведения социальных систем в нелинейной внешней среде с использованием методологии современной социосинергетики, исследующей явления самоорганизации в сложных системах.

В задачах анализа возможных траекторий развития социальных систем синергетический подход неотделим от эволюционного, поскольку именно эволюция приводит к адаптации жизнеспособных систем и отмиранию нежизнеспособных. В рамках эволюционного подхода адаптация сложных систем трактуется как развертывающийся процесс непрерывных изменений в системе и в ее внешней среде, формирующий равновесие между двумя воздействиями – системы на среду (ассимиляцией) и среды на систему (аккомодацией).

Важность адаптации обусловлена тем, что она обеспечивает системе достижение наиболее значимых целей в среде, характеризующейся высокой степенью неопределенности. При этом в процессе адаптации могут меняться как параметры функционирования системы, так и ее внутренняя структура. В целом, более существенные изменения среды влекут более глубокие изменения в структуре системы, а спектр условий, к которым при необходимости может адаптироваться система, определяет степень ее адаптивности. Что касается адаптивных систем с высоким уровнем организации, то они способны так воздействовать на внешнюю среду, чтобы изменение поведения самой системы не было необходимым.

Если управляемая система и среда стационарны, то адаптивная управляющая система по истечении определенного периода времени накапливает необходимую информацию, устраняет неопределенность, и качество адаптивного управления приближается к качеству оптимального в условиях полной информации. В сложных самоорганизующихся системах характеристики объекта управления меняются со временем, и устранить неопределенность полностью не удается, более того, она может возрастать. В этих условиях синергетический подход, предполагающий учет явлений самоорганизации, представляется наиболее адекватным для исследования сложных систем. Тем не менее, попытки его практического применения к реальной ситуации в социуме нередко влекут возрастание

рисков функционирования и развития социальных систем, что обусловлено непрерывным воздействием систем на окружающую среду и тесной взаимосвязью всех сфер деятельности социума. Нелинейность становится основной характеристикой социальных процессов, а потенциальная многовариантность развития определяет как широту спектра возможных траекторий, так и комплексность возникающих проблем.

Эту особенность отдельных этапов эволюции социума отмечали в свое время многие исследователи. Так, А. Тойнби подчеркивает наличие у человеческих общностей целого ряда альтернатив развития в моменты, обозначаемые как точки бифуркации, в которых положение системы становится неустойчивым [1]. В данных обстоятельствах исследование возможностей построения социальных прогнозов становится одной из наиболее актуальных, и в то же время наиболее сложных задач, решаемых в целях достижения эффективного уровня адаптации социальных систем в нелинейной внешней среде. Так, Г.Г. Малинецкий, подчеркивая наличие существенных трудностей в прогнозировании социального развития, указывает, что для множества систем существует горизонт предсказуемости («память», «инерция» объекта), существенно ограничивающий возможность прогноза [2].

Для социальных систем проблема прогнозирования усугубляется высоким уровнем их сложности. Один из родоначальников синергетической парадигмы, основоположник нечеткого подхода Л. Заде сформулировал в свое время так называемый принцип несовместимости, в соответствии с которым при возрастании сложности системы уменьшается возможность ее точного описания [3]. Данный принцип, являясь ключевой составляющей базиса современной синергетики, вносит в возможность построения прогнозов социального развития существенные ограничения, усиливающиеся с переходом системы в состояние нелинейности. В то же время, предположение о принципиальной непредсказуемости развития систем в нелинейных условиях, выдвинутое основоположником современной синергетики И. Пригожиным [4], в последние годы все чаще становится объектом критики. Автору представляется, что разрабатываемый в рамках научной школы С.П. Курдюмова подход, базирующийся на теории странных аттракторов, способен предоставить более адекватную теоретическую базу для построения моделей развития социальных систем [5]. Странные аттракторы представляют собой математический образ детерминированных неперiodических процессов, для которых невозможен долгосрочный прогноз. В рамках данной трактовки, эволюционный процесс реализуется как некоторого рода «блуждание по полю путей развития», причем выбор траектории эволюции осуществляется в точке бифуркации через случайность. Поскольку спектр возможных исходов ограничен, поведение системы не является абсолютно непредсказуемым, и, следовательно, можно

говорить о перспективах построения прогнозов развития таких систем, — не в смысле однозначной предопределенности исхода, а в смысле однозначной принадлежности исхода данному ограниченному множеству состояний.

Таким образом, именно благодаря наличию нелинейности для социальной системы открывается возможность дальнейшего качественного развития, однако нелинейность является одновременно источником усиления рисков. Одним из эффективных способов снижения рисков обещает стать в ближайшем будущем создание так называемых интегрированных сетей — открытых структур распределенного типа. Данные структуры основаны на объединении множества социальных систем в единую сеть, что позволяет максимально полно использовать все имеющиеся в наличии возможности участников сети в самых разнообразных областях деятельности. В этом случае имеет место переход от традиционных иерархических принципов построения структуры к принципам гетерархии, предполагающим создание неоднородной сети. Для такой сети характерно использование качественно новых форм адаптации — переход от телегенеза (адаптации к заданному состоянию) к арогенезу (расширению набора средств существования). Подобные сетевые структуры способны эволюционировать, меняя не только свою внутреннюю структуру, но и внешнюю среду в соответствии с имманентными целями. По мнению автора, подобные явления представляют собой глобальные проявления синергизма, являющиеся следствием взаимодействия внутренних синергетических процессов в системах и нарастающих процессов глобализации во внешней среде. В то же время, создание интегрированных сетей находится в настоящее время лишь на начальном этапе. Это обусловлено, в частности, тем, что многие социальные системы пока не обладают достаточной гибкостью для обеспечения безболезненной адаптации к новым условиям взаимодействия в сети. Тем не менее, очевидно, что интегрированные сети даже на начальном этапе своего формирования представляют интерес с точки зрения методологии разработки моделей поведения современных социальных систем, вовлеченных в сложные взаимодействия.

В то же время, переход к обществу, в котором ключевым ресурсом являются знания, внес существенные коррективы не только в модели поведения, но и в среду существования социальных систем. Динамичность и неопределенность внешней среды давно уже стала одним из наиболее существенных последствий формирования глобального информационного пространства. Совместное использование информационных и коммуникационных технологий создало условия для качественных изменений в способах взаимодействия и адаптивных возможностях социальных систем.

Одним из наиболее значимых проявлений воздействия информационных и коммуникационных технологий на социальные процессы стала инфор-

мационная революция, индуцировавшая формирование макротенденций, базирующихся на расширении возможностей взаимодействия и взаимного влияния социальных систем. Данные тенденции, возникновение которых в значительной степени было обусловлено нарастающими интеграционными процессами, стали, в свою очередь, своеобразным катализатором процессов глобализации; являясь при этом в той или иной степени социальной проекцией глобального синергизма. Глобализация не только создала новые благоприятные условия для развития социальных систем, но и сделала внешнюю среду последних крайне динамичной и неопределенной.

В то же время нельзя не признать, что отсутствие жесткой предопределенности в развитии социальных систем создает предпосылки для расширения возможностей становления качественно новых социальных структур. Такие структуры характеризуются высокой степенью адаптивности, предполагающей способность к поиску и принятию эффективных решений. В этом плане определяющее значение приобретает выбор трактовки такой категории, как рациональность. Формирование новой, постнеклассической рациональности предполагает создание диалогических институтов как эффективной организационной формы для выработки и принятия оптимальных с точки зрения новой рациональности решений.

Изменение подхода к трактовке рациональности должно быть основано также на поиске новых смысловых ориентиров, позволяющих создать новую стратегию выживания и адаптации социума в условиях высокой неопределенности. Неопределенность в этом случае должна рассматриваться как многомерный, комплексный процесс, находящийся свое проявление в разных сферах деятельности общества: в экономике, в политике, в науке, в религии и т. д.

По нашему мнению, влияние неопределенности на социальные процессы отнюдь не ограничивается усилением их сложности и динамики, — неопределенность также инициирует социальную стратификацию в обществе, что приводит к формированию социальных подсистем с различным характером развития (самостабилизирующихся, самоорганизующихся, развивающихся), отличающихся типом реагирования на неопределенность. Автор полагает, что социальная стратификация в данном случае является проявлением следующих процессов: увеличение неопределенности во внешней среде социальной системы вызывает реакцию адаптации системы в виде увеличения внутреннего разнообразия (социальной стратификации), с последующими действиями системы в направлении изменения внешней среды (предпринимающимися развивающимися подсистемами). Это свидетельствует о необходимости и закономерности использования принципов коэволюции в совокупности с инновационной методологией — коэволюционной

инноватики — в качестве методологического базиса для создания широкого разнообразия социальных форм (как внутри системы — общества, так и во внешней среде) и апробации наиболее жизнеспособных. Увеличение разнообразия в данном случае представляет собой отклик сложной системы на рост неопределенности, позволяющий расширить спектр возможных траекторий развития. В настоящее время процесс наращивания разнообразия, жизненно необходимый для обеспечения выживания и развития социальных систем, находит свои проявления, в частности, в активных поисках личной и коллективной идентификации на всех уровнях существования социума. В то же время дифференциация (увеличения разнообразия) неотделима от процессов интеграции, обеспечивающих единство и целостность системы, что представляет собой проявление действия принципов коэволюции в социуме.

На рубеже XX и XXI вв. превращающаяся в современную парадигму идея коэволюции кардинально меняет мировоззренческие представления и методологические установки. Так, если раньше эволюция связывалась с восходящим развитием, в котором более совершенные организационные формы вытесняют менее совершенные, то идея коэволюции не только не исключает, но предполагает сосуществование и совместное согласованное развитие разнородных и находящихся на разных уровнях организации систем на основе взаимодействий, обеспечивающих повышение их совместной устойчивости.

Новые формы и пути социальной интеграции позволяют создать условия для интенсивного расширения спектра возможных функций социальных систем, что является следствием возникающих в ходе интеграции синергетических эффектов. В то же время сложность и неполнота информации существенно затрудняют разработку оптимальных моделей поведения социальной системы. В этих условиях одной из важнейших особенностей, позволяющих системе быстро адаптироваться к изменениям окружающей среды, является восприимчивость к инновациям.

Несмотря на то, что термин «инновация» используется уже длительное время, его содержание претерпело значительные изменения. Сегодня было бы неправомерно рассматривать инновацию как некое изолированное событие, — скорее, это комплексный циклический процесс, по мере развертывания индуцирующий все новые и новые преобразования, касающиеся различных сторон жизни социума. Как следствие, для создания адекватной модели инновационных изменений необходимо рассматривать инновацию как некую совокупность процессов, для которых может существовать большое количество взаимозависимостей различной природы и сложности.

Современная ситуация характеризуется тем, что отдельные процессы в области инноваций стано-

вятся все более взаимосвязанными, что неуклонно повышает динамику внешней среды социальной системы. Сами инновации в такой среде характеризуются высокой степенью сложности и носят вероятностный характер. Кроме того, развертывающийся процесс непрерывных изменений как в системе, так и в ее внешней среде, составляющий суть социальной инновации на современном этапе, по мнению автора, качественно меняет само содержание термина «инновация», делая акцент в первую очередь на распределенном, перманентном и нелинейном характере инновации.

Инновации в социальной среде отличает как высокий уровень риска, обусловленный нелинейностью инновационных процессов, так и качественное расширение траекторий их реализации. Это связано, прежде всего, с присущей социальным системам множественностью бифуркационных процессов, что, в свою очередь, предопределяет и множественность возможных исходов.

Нелинейность и неоднозначность инновационных процессов и самой инновационной среды диктует новый подход к разработке инновационных моделей поведения, — подход, основанный на приоритетном использовании явлений самоорганизации. Это, в свою очередь, неизбежно влечет за собой нарастающие изменения в структуре, моделях поведения и внешней среде социальных систем, усиливая тем самым нелинейность процессов, в которые последние вовлечены.

Однако данный методологический подход, во многом порожденный формированием глобального информационного пространства, не может быть достаточно эффективным без использования информационных и коммуникационных технологий, поскольку определяющую роль в развитии адапционных возможностей социальной системы играет ее способность эффективно использовать информационные ресурсы [6]. Глобализация, сопровождающаяся интенсивным развитием информационных и коммуникационных технологий, обусловила необходимость появления социальных систем нового типа, что является закономерным результатом тесного и интенсивного взаимодействия составляющих инновационного процесса. В то же время, существенное изменение структуры и функций социальных систем оказывает влияние не только на механизмы их взаимодействия, но и на внешнюю среду, динамика и сложность которой непрерывно нарастают. Высокий уровень нестабильности социальной среды в большинстве случаев не позволяет использовать для разработки моделей поведения долгосрочные прогнозы; и это диктует необходимость создания качественно новой методологии в данной области.

В последние годы для адаптации к неустойчивой внешней среде социальными системами вместо стратегий, основанных на долгосрочных прогнозах, все чаще используется принцип рационального инкрементализма. Данный принцип заключа-

ется в поддержании динамического равновесия со средой с помощью пошаговых изменений, возможно более полно соответствующих изменениям среды [7]. В отсутствие резких перемен во внешнем окружении у систем, использующих такой подход, как правило, не возникает необходимости в радикальных инновациях; и они могут достаточно долго сохранять высокую степень адаптации. Однако в отдельных случаях для успешной адаптации социальных систем к внешним условиям оказывается недостаточно лишь умеренных инноваций: необходимы резкие количественные изменения функционирования, достижение значительного роста адаптивности, кардинальная перестройка всех процессов и взаимодействий.

Тем не менее, как в случае использования механизма пошаговых изменений, так и в случае кардинальных инноваций, системы оказываются перед необходимостью разработки методик обеспечения успешности и высокой эффективности необходимых изменений. По мнению автора, сегодня наиболее значительный рост адапционных возможностей социальной системы может быть достигнут благодаря применению стратегии непрерывного обновления. Таким образом, перманентная инновация становится решающим фактором, определяющим эффективность адаптации.

К данному выводу закономерно приводят следующие соображения. Нарастание сложности и динамики социальных процессов неизбежно ведет к необходимости ускорения проведения инновационных преобразований. Инновационный климат, определяющий эффективность проведения инноваций, в условиях изменчивости внешней среды также может характеризоваться высокой нестабильностью. При этом попытки разрабатывать долгосрочные стратегии поведения могут стать не только бесполезными, но и губительными, поскольку в современных условиях решающее значение приобретает способность социальной системы оперативно реагировать на спонтанные изменения внешней среды. В то же время, приоритетное значение приобретает инновационная активность, поскольку именно она обеспечивает системе необходимую гибкость. Так, в отдельных случаях социальная система, игнорирующая некоторую информацию о внешней среде, может осуществлять инновации более успешно, чем система, использующая долгосрочные стратегии поведения.

В этих условиях особенно актуальной становится проблема адекватности используемой инновационной модели. Характерной особенностью современных инновационных процессов является то, что любая информация об их протекании быстро становится устаревшей, что ведет к нарастающему увеличению разрыва между моделью и реальностью. Динамическое моделирование, приходящее на смену статическим моделям, является одной из наиболее существенных возможностей уменьшить этот разрыв [8]. Оно позволяет, отталкиваясь от ис-

ходной (прототипной) модели, реализовывать непрерывный процесс ее улучшения и адаптации, достигая при этом необходимой степени соответствия. Особенно впечатляющие результаты динамическое моделирование инновационных процессов обещает дать в случае замещения обучения с простой обратной связью при неизменных правилах и/или модели на обучение более высокого порядка, в котором правила и/или модели адаптируются. Современный период характеризуется значительным расширением спектра инновационной активности, что во многом вызвано стремлением социальных систем повысить адаптационные возможности. Это привело, в частности, к возникновению принципиально новых, гибких форм взаимодействий между системами, имеющими качественно различную структуру, функции, цель и уровень сложности.

Процесс образования связей систем в глобальном социальном пространстве характеризуется наличием большого количества проявлений самоорганизации, что вообще присуще сложным систе-

мам, находящимся в состоянии с высокой степенью неопределенности. Именно на этой стадии оформления структурных связей возникает наиболее широкий диапазон альтернатив развития системы.

В целом, появление качественно новых структур и форм их взаимодействий являются одним из самых впечатляющих проявлений принципа коэволюционной инноватики. Применительно к социальным системам этот принцип выражается в возрастающей тенденции к объединению обладающих индивидуальной спецификой систем разной природы и сложности. В результате образования таких комплексных структур, представляющих собой глобальные сети, достигается максимальный рост адаптационных возможностей каждой из систем. Таким образом, именно развитие коэволюционно-инновационных процессов создает для социальных систем значимые предпосылки для достижения положительных синергетических эффектов, являющихся основой адаптации в нелинейной внешней среде.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тойнби А.Дж. Постижение истории. – М.: Прогресс, 1991. – 730 с.
2. Малинецкий Г.Г. Нелинейная динамика и «историческая механика» // Общественные науки и современность. – 1997. – № 2. – С. 99–111.
3. Zadeh L.A. Outline of a New Approach to the Analysis of Complex Systems and Decision Processes // IEEE Trans. Syst. Man. Cybern. – 1973. – V. 1. – № 1. – P. 28–44.
4. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. – М.: Наука, 1986. – 324 с.
5. Курдюмов С.П. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем // Философские аспекты информатизации. – 1989. – № 3. – С. 21–32.
6. Jelassi T. European Casebook on Competing Through Information Technology, Strategy and Implementation. – N.Y.: Prentice Hall, 1994. – 122 p.
7. Quinn J.B. Strategic Change: Logical Incrementalism // Sloan Management Review. – 1978. – V. 1. – № 20. – P. 7–21.
8. Nonaka I., Takeuchi H. The Knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation. – N.Y.: Oxford University Press, 1995. – 133 p.

*Поступила 28.12.2006 г.*