

С. Е. Федоров

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ СИНТЕЗ В СОЦИАЛЬНЫХ НАУКАХ В КОНЦЕ XX СТОЛЕТИЯ

На протяжении второй половины XX в. наблюдался процесс постепенного преодоления онтологического противостояния естественных и социальных наук. Закономерный рост эмпирического состава научного знания, определивший масштабы подобного сближения, способствовал не только возникновению качественно новых по сути теорий, стандартизации считавшихся ранее неприемлемыми методов исследования, расширению системы взаимосвязанных базовых понятий, но и выделению, и что самое главное — интеграции коррелируемых с подобными изменениями познавательных областей. Сформировавшаяся на этом фоне тенденция, актуализировавшая межпредметные связи, привела к образованию иного профиля различных сегментов современной научной реальности и в конечном счете превратилась в один из важнейших факторов, определявших характер и потенциальные масштабы ожидаемого в этой связи эпистемологического «поворота»¹.

Когнитивный потенциал таких изменений во многом зависел от успеха и верифицированности выросших на их основе межпредметных проектов, построенных не столько на критике, сколько

¹ Chaos Theory in the Social Sciences: Foundations and Applications / Ed. L. Kiel, E. Elliott. Ann Arbor, 1997. P. 164–181.

последовательном переосмыслении и закономерном преодолении эпистемологических «препятствий», связанных с фундаментальными принципами восходившей к идеям Галилео, Ньютона и Декарта науки. Универсальный детерминизм и редукционизм классического знания, вытеснялись в таких проектах принципами всеобщей неопределенности и дистинкции. Встроенные в новую модель научного знания, они считались теоретически более адекватными для объяснения так называемых эмерджентных свойств, открытых в системных явлениях сначала физического, затем биологического и, наконец — по аналогии с последним и социального порядка. Эти свойства хотя и оставались результатом совместного действия образующих такие порядки подсистем, но не сводились к его простому суммарному эффекту. Указывая тем самым на качественно иное и пока еще недостаточно изученное состояние самой системы, эти свойства формализовали ее нелинейную и меняющуюся адаптивную перспективу. При этом третий принцип — дизъюнкция, определявший спецификацию и предметную изоляцию отдельных познавательных практик в классической науке, уступал место конъюнкции.

Позиционировавшаяся как условие для последующего «смягчения» традиционного разделения «академических» дисциплин, она мыслилась и как стратегия предметного сближения, и как гарантия их познавательной «проницаемости» друг для друга.

С момента открытия второго закона термодинамики и вплоть до выхода работ И. Пригожина, У. Матураны, Ф. Варелы, Б. Манделброта и М. Гелл-Манна теория сложных систем активно использовалась в основном для объяснения, а затем и моделирования нелинейных процессов, протекавших в неживой природе². Такие системы характеризовались открытым устойчивым состоянием, возникающим в неравновесной среде благодаря рассеиванию (диссипации) поступающей извне энергии, а также непрерывным взаимодействием со своим окружением, происходившим в форме обмена информацией, веществом и все той же энергией. При определенных условиях системные организации такого уровня могут достигать стационарного состояния. Речь идет об определенном более или менее

² *Waldrop, M.* Complexity: The Emerging Science at the Edge of Order and Chaos. New York, 1992.

устойчивом постоянстве, которое не зависит от непрерывающихся в этот момент обменных операций с окружающей средой (так называемый гомеостаз). Считается, что подобного рода системы не только сохраняют высокий уровень организации, но и развиваются в направлении усложняющегося при их функционировании порядка. Именно тенденция таких систем к наращиванию своей положительной сложности (явления негентропии) позволила в свое время максимально приблизить и формализовать известные свойства термодинамических систем для исследования явлений сначала эволюционного (Л. Бергаланфи), а затем и социального (Н. Луман) характера³.

Возникшие в результате такой формализации новые предметные области развивались в направлении дальнейшего поглощения до этого времени практически независимых сегментов научного знания, но только в области социальных наук тенденция к сближению приобрела более или менее законченный характер. Объединившиеся на основе принципов неклассической науки отдельные направления в социологии⁴, экономике⁵, политологии и правоведении⁶ сформировали то, что принято сейчас называть (в противовес мир-системному подходу Г. Франка и И. Валлерстайна) современной системной теорией общества⁷.

Свой окончательный вид эта теория приобрела только в последние два десятилетия благодаря во многом запоздалому (из-за языковых барьеров) распространению идей немецкого

³ The Economy as an Evolving Complex System I / Ed. P. Anderson, K. Arrow, D. Pines. Redwood City, CA, 1988. P. 63–91; *Fyodorov, S.* Logic of L'état Moderne, in: *ISTORIYA*. 2020. Vol. 11.10 (96).

⁴ *Young, T.* Change and Chaos Theory: Metaphysics of the Postmodernin, in: *The Social Sciences Journal*. 1991. Vol. 28. P. 289–305; *Young, T.* Chaos Theory and Human Agency, in: *Humanity and Society*. 1992. Vol. 16. P. 441–460.

⁵ *Grandmount, J.* On Endogenous Competitive Business Cycles, in: *Econometrica*. 1985. Vol. 53. P. 995–1045; *Cycles and Chaos in Economic Equilibrium* / Ed. J. Benhabib. New Jersey, 1992.

⁶ *Seperstein, A., Mayer-Kress, G.* A Non-linear Dynamical Model of the Impact of S. D. I. on the Arms Race, in: *Journal of Conflict Resolutions*. 1988. Vol. 35. P. 636–670; *Huckfeldt, R.* Structure, Indeterminacy and Chaos: A Case for Sociological Law, in: *Journal of Theoretical Politics*. 1990. Vol. 2. P. 413–433.

⁷ *Buzan, B., Little, R.* International Systems in World History. Oxford, 2000; World Society Research Group. *Civilizing World Politics: Society and Community Beyond the State* / Ed. M. Albert et al. London, 2000. P. 1–17.

социолога Н. Лумана в американском академическом сообществе. Вплоть до середины 1990-х гг., т.е. до появления первых переводов его основных работ на английский язык, системная теория общества развивалась как независимое, построенное исключительно на заимствованных из естественных наук идеях и подходах уникальное явление⁸.

Своеобразие этого раннего (середина 80 – первая половина 90-х гг. прошлого столетия) этапа становления «новых» системных исследований в социальных науках определялось не столько наметившейся траекторией к эпистемологическому сдвигу, который должен был окончательно уравновесить переосмысливаемое таким образом знание об обществе с когнитивными ценностями постмодерна⁹. Более важной представлялась внутренняя динамика таких исследований, видоизменявшая традиционное соотношение между предметными областями социальных наук. Социология в ее американском варианте явно проигрывала интенсивно обновлявшейся экономической теории и в этом смысле уступала ей свое до этого несомненное первенство¹⁰. Именно экономическая теория, наиболее активно экспериментировавшая с «новым» системным подходом, определила стратегию сближения и обновления, которая затем использовалась смежными предметными областями вплоть до «ревизии», которой был подвергнут сам подход уже под влиянием идей Н. Лумана¹¹.

Интегративный подход в исследовании экономических явлений и процессов разрабатывался как отдельными учеными¹², так и на

⁸ Arthur, B. On the Evolution of Complexity, in: *Complexity — Metaphors — Models and Reality* / Ed. G. Cowan et al. Reading (Mass.), 1994. P. 65–81.

⁹ Culliers, P. Complexity and Posmodernism: Understanding Complex Systems. London; New York, 1998.

¹⁰ Provost, W. The Role of Complexity in an Integrated Science of Sociology, in: *International Journal of General Systems*. 1985. Vol. 11. P. 91–101.

¹¹ Beruglia, Ch., Vaio, F. Nonlinearity, Chaos & Complexity. The Dynamics of Natural & Social Systems. Oxford, 2005; Hessing, A., Pahl, H. The Global System of Finance: Scanning Talcott Parsons and Niklas Luhmann for Theoretical Keystones, in: *American Journal of Economics and Sociology*. 2006. Vol. 65 P. 189–218; Simulating Social Complexity / Ed. B. Edmonds, R. Meyer. Heidelberg; New York, 2013.

¹² Barkley Rosser, J. From Catastrophe to Chaos. A General Theory of Economic Discontinuities. Boston, 1991; Brock, W., Hsieh, D., Le Baron, B. Nonlinear

базе организованных в последние два десятилетия минувшего века исследовательских центров, наиболее заметную роль среди которых играл институт в Санта-Фе. Основанный в 1984 г., он был с момента своего возникновения нацелен на организацию и проведение междисциплинарных исследований в области фундаментальных свойств так называемых сложных адаптивных систем (САС). Поскольку институт активно финансировался американскими банками (в частности, известным Сити-банком), разработка теоретических основ для понимания и последующего моделирования структурных изменений в мировой экономике изначально занимала в его деятельности приоритетное место.

В 1987 г. при деятельном участии Нобелевского лауреата К. Эрроу (1972 г.) и двух приглашенных сотрудников института Б. Артура, который вскоре станет руководителем «экономического проекта Санта-Фе», а также Т. Сарджента — будущего Нобелевского лауреата по экономике (2011 г.) была организована первая десятидневная школа¹³, которая должна была определить особые приоритеты в моделировании и описании макродинамических процессов в рамках междисциплинарных институтских проектов и наметить определенные перспективы планируемых исследований. Далее последовал период, связанный с институционализацией собственно экономической программы Санта-Фе, сопровождавшийся, как пишет сам Б. Артур, поиском наиболее оптимального варианта консолидации специалистов из различных областей естественно-научного и социального знания. Материалы организуемых в этой связи научных форумов, пусть не всегда компактно, но регулярно публиковались в периодических изданиях института. При этом проведенная весной 1996 г. школа¹⁴ подвела итог почти десятилетнему развитию междисциплинарных исследований в институте, наметив

Dynamics, Chaos and Instability: Statistical Theory and Economic Evidence. Cambridge (Mass.), 1991; Viskovatoff, A. Will Complexity Turn Economics into Sociology, in: *Complexity and the History of Economic Thought* / Ed. D. Collander. London, New York, 2000. P. 129–155.

¹³ Arthur, B. Complexity and the Economy. Oxford, 2015.

¹⁴ Kirman, A. The Economy as an Interactive System, in: *The Economy as an Evolving Complex System II* / Ed. D. Arthur, S. Durlauf. D. Lane D. Redwood City, CA, 1996. P. 491–533.

возможную перспективу для оценки этого научного явления как единого в эпистемологическом отношении феномена.

С одной стороны, подобного рода целостность определялась наличием общего круга тем, которые обсуждались представителями различных специальностей, но сохраняли специфику характерных для отдельных отраслей знания интерпретаций. Исследователи использовали единый словарь, стремясь универсализировать смысл сугубо физических терминов, формул и даже уравнений. С другой — вполне очевидной была тенденция к выделению особой группы сюжетов, которая более всего проблематизировала социальную и прежде всего экономическую тематику¹⁵.

Значительная часть осуществлявшихся в период 1987–1996 гг. проектов была близка популярным в то время идеям Г. Николиса и И. Пригожина, но отличалась известной вариативностью и фрагментарностью, охватывая в той или иной степени такие аспекты теории сложности, как проблемы системных уровней и соответствующих им иерархий, самоорганизации и самоподобия, консервативных (устойчивых) и диссипативных (рассеянных) систем. Преобладали точки зрения, отдававшие предпочтение скорее внутренней упорядоченности таких систем, чем свойственному им равновесию. Особо акцентировалась важность так называемых хаотических феноменов; участники дискуссий отстаивали тезис о множественности, характерной для различных типов сложных систем. В некоторых проектах проступали контуры определенной близости с отдельными аспектами теории комплексных феноменов Ф. Хайека. Тем не менее центральной темой наиболее важных, в чем-то программных дискуссий этого периода была нацеленность на использование теории сложных адаптивных систем в прикладных исследовательских целях¹⁶.

Продолжая оставаться центральной для новейших по тому времени исследований физиков, теория САС постепенно охватывала различные области социального и гуманитарного знания, а атмосфера, царившая в Санта-Фе, во многом способствовала известной

¹⁵ *Arthur, B.* Complexity and the Economy. Oxford, 2015. P. 3–30.

¹⁶ *Arthur, B.* Complexity and the Economy P. IX–XXII; *Goodwin, R.* Economic Evolution, Chaotic Dynamics and the Marx-Keynes-Schumpeter System, in: *Rethinking Economics* / Ed. G. Hodgson, E. Screpanti. Aldershot, 1991. P. 138–152.

концептуализации этого сближения. Физики охотно воспринимали идеи не только биологов, но и экономистов, политологов, а также пока еще немногочисленных социологов, а те, небезуспешно рефлексировав, стремились к адаптации познавательных возможностей теперь совместно разрабатываемой и используемой теории.

Участники различного рода форумов в Санта-Фе рассматривали САС как разновидность сложных систем, повторявшую присущие им особенности, и стремились согласовывать ее характеристики с традиционным для социальных наук комплексным видением общественных феноменов. САС также состояла из подсистем, свойства которых не совпадали и не сводились к характеристикам самой целостности, была способна не только поддерживать свое стационарное состояние, но и обмениваться с окружением энергией, веществом и даже информацией, и следовательно, являлась самоподобным, имеющим фрактальное строение феноменом¹⁷. Оставаясь по сути адаптивной системой, она была в состоянии наращивать присущую ей упорядоченность, максимизировать не менее органичную для нее сложность, минимизируя при этом потенциально бесполезные качества и способности, в чем с легкостью угадывалась параллель с наиболее значимыми социальными, экономическими и политическими процессами, особенно в кризисные фазы их развития¹⁸.

С точки зрения самого феномена сложности, САС рассматривалась как открытая система, образованная многочисленными и разнообразными элементами (агентами — в понимании экономистов и социологов), взаимодействующими друг с другом нелинейно, проявляющими способность не только к развитию, но и приспособлению к их собственному окружению. Поведение таких систем отражает один из важнейших аспектов современного понимания разнообразных комплексных явлений и процессов — способность

¹⁷ Padgett, J. The Emergence of Simple Ecologies of Skill // *The Economy as an Evolving Complex System II* // Ed. D. Arthur, S. Durlauf, D. Lane. Redwood City, CA, 1996. P. 199–223; Manski, C. Identification of Anonymous Endogenous Interactions, in: *The Economy as an Evolving Complex System II* / Ed. D. Arthur, S. Durlauf, D. Lane. Redwood City, CA, 1996. P. 369–385.

¹⁸ North, D. Some Fundamental Puzzles in Economic History: Development in: *The Economy as an Evolving Complex System II* / Ed. D. Arthur, S. Durlauf, D. Lane.. Redwood City, CA, 1996. P. 223–239.

реагировать на изменения окружающей среды и использовать их для собственного развития¹⁹.

Отмечая возможный диапазон реакции САС на внешнюю информацию, исследователи обращали внимание на ее способность к «распознаванию» определенных закономерностей и «организации» поступающей извне информации, «формированию» особых (когнитивно-открытых) моделей, схем или же паттерных сетей, облегчающих процесс «объяснения» выявленных таким образом «регулярностей». Предполагалось, что САС, используя такие схемы, «анализирует» не только ответную реакцию окружающей среды, но и направленные на ее «освоение» действия, а также вероятные для таких операций последствия. Извлекаемая таким образом информация используется самой САС для «корректировки» и дальнейшего совершенствования такой модели²⁰.

Несмотря на то, что все известные в этот период институтские проекты были ориентированы на изучение различных видов сложных систем, в них четко проявлялась тенденция к выделению общих нетривиальных свойств и механизмов этого универсального феномена. Речь шла о нестабильных состояниях таких систем, проявлявшихся прежде всего в явлениях бифуркации, вызывавших качественную реконфигурацию системы, эволюционировавшей в подобных случаях в направлении логически непредсказуемых ориентиров (компактных подмножеств фазового пространства) или аттракторов. В ходе такой эволюции системы принимают форму промежуточного (или переходного) состояния, возникающего на границе между устойчивым равновесием и хаосом, и проявляют себя нетривиальным образом.

Как правило, подобная динамика системы зависела определенным образом от ее исходных параметров. В том случае, когда колебания таких начальных показателей оставались незначительными, проявлялась тенденция к сохранению устойчивого равновесия. Когда

¹⁹ *Krugman, P.* How the Economy Organizes Itself in Space: A Survey of the New Economic Geography, in: *The Economy as an Evolving Complex System II* / Ed. D. Arthur, S. Durlauf, D. Lane.. Redwood City, CA, 1996. P. 239–263.

²⁰ *Kirman, A.* The Economy as an Interactive System Geography, in: *The Economy as an Evolving Complex System II* / Ed. D. Arthur, S. Durlauf, D. Lane. Redwood City, CA, 1996. P. 491–533.

же колебания достигали критических показателей, система двигалась в направлении хаоса. Только при промежуточных значениях система проявляет тенденцию к реконфигурации, стремясь к состоянию, отличному как от равновесного, так и хаотического. В этом случае вырабатываются новые функциональные свойства, нетипичные, скажем, для незначительно отличающихся от первоначального состояния. Только при таких промежуточных состояниях система демонстрирует свои эмерджентные свойства, которые в самом общем виде и определяются как проявление сложности²¹.

Как отмечал позднее один из деятельных участников «экономического проекта Санта-Фе» Д. Холланд, активизация обратных связей в таких промежуточных состояниях системы, как правило, приводит к возникновению особого рода эффектов, симуляция которых способна открыть наиболее характерные свойства подобного рода образований. Когда такая связь продолжает действовать в условиях, наиболее близких к критическим, система достигает состояния фазового сдвига, т.е. оказывается в ситуации «на грани хаоса»²².

На уровне такого сдвига не прекращают действовать тенденции созидательного характера. Являясь разрушительными для прежнего равновесного состояния системы, они «формируют» ее новую конфигурацию, основные параметры которой остаются непредсказуемыми. Связь между любым действием и его результатом со временем разрушается: ни одно из фиксируемых событий (следствие) уже более не связывается с породившей его причиной.

Новые конфигурации системы, пребывающей на грани хаоса, тем не менее, являются выражением имплицитно присущего ей порядка, организующего систему как бы изнутри, главным образом благодаря ее собственным ресурсам. Отдельные элементы перестраивающейся таким образом системы начинают взаимодействовать друг с другом, теряя «код», гармонизировавший ее прежнее состояние. При этом ни один из таких компонентов (или агентов) целого не является и не становится важнее другого сосуществующего и взаимосвязанного с ним элемента. Все фиксируемые агенты такого процесса действуют спонтанно, и только самопроизвольный

²¹ *Arthur, B.* Complexity and the Economy. Oxford, 2015. P. 37–52.

²² *Ibid.* P. 99–117.

характер динамики отдельных частей целого определяет поступательное движение системы, обуславливая ее самоорганизацию. В этом смысле эмерджентное состояние системы не является совокупным результатом отдельных интеракций составляющих ее элементов, а основная схема ее возможной динамики не сводится к их простому суммарному эффекту.

Далеко не все обсуждавшиеся в Санта-Фе аналогии между живыми и неживыми системами обрели законченную перспективу в суждениях экономистов, а затем и более широко — представителей смежных отраслей социального знания. Судя по всему, правы те критики, которые отмечают сегментацию экономических проектов и их известную ориентацию на восприятие так называемой «ограниченной» сложности²³. Нарушавшая преемственность в преодолении эпистемологических «препятствий» прежнего подхода, такая избирательность, как представляется, была неизбежной, поскольку определяла собой важнейшую веху в исходной проблематизации экономических исследований сложных адаптивных систем.

Насколько можно судить по относящимся к рассматриваемому периоду публикациям, экономисты, так или иначе связанные с Санта-Фе, стремились переосмыслить образ рынка как места, где действует принцип всеобщего равновесия. Не менее важным был поиск его математической альтернативы, способной вывести научный анализ за рамки, как представлялось, устаревшей к тому времени системно-динамической модели.

Актуализировалась считавшаяся прежде парадоксальной связь между текущей ситуацией на рынке и ее последующей перспективой, материализуемой ожиданиями реальных агентов. Не отрицалось и даже акцентировалось влияние фиксируемого в определенный момент рыночного состояния на поведение действительных участников экономического процесса. При этом уточнялась

²³ Viskovatoff, A. Will Complexity Turn Economics into Sociology, *Complexity and the History of Economic Thought* / Ed. D. Collander. London, New York, 2000. P. 129–155; Byrne, D. Complexity, Configurations and Cases, in: *Theory, Culture and Society*. 2005. Vol. 22. P. 95–111; McLennan, G. Sociology's Complexity, in: *Sociology*. 2003. Vol. 37. P. 547–564; Culliers, P. Boundaries, Hierarchies and Networks in Complex Systems, in: *International Journal of Innovation Management*. 2001. Vol. 5. P. 135–147.

положительная связь возможностей и ожиданий самих агентов, а также их отрефлексированного поведения с текущей рыночной конъюнктурой. Настоящее теснейшим образом увязывалось с проекцией будущего, основанной на возможных вариантах совместных действий агентов. Суммарный эффект описывался в виде петли или же цикла обратной связи, в одних случаях стабилизовавшего, а в других — расшатывавшего саму систему. Устанавливалась зависимость между результатом (продуктом) совместных действий агентов и формируемой через возвратные связи точечной ретроспективой. Идея такого постоянно преобразующегося и самоорганизующегося рынка, как полагали участники проекта, максимально приближалась к реальной экономической ситуации.

Любопытно, что многие физики, несвязанные с Санта-Фе, воспринимали модель межпредметных связей и, в частности, ее экономический вариант весьма схожим с институтскими проектами образом. Так, Д. Рюэль установил примерно в то же самое время весьма показательную параллель между экономической системой, проходящей различные стадии технологического развития, и диссипативной физической системой, подвергнутой внешнему воздействию со стороны сил различного уровня²⁴. В качестве примера для построения такой аналогии он использовал слой вязкой жидкости, нагреваемой снизу с различной степенью интенсивности. Стремясь продемонстрировать лишь качественное сходство таких систем, Рюэль отождествлял степень нагрева жидкости с определенными уровнями воздействия внешней силы.

Наиболее неразвитое с технологической точки зрения состояние системы, близкое к стационарному, он приравнивал к ситуации, когда тепло в подогреваемой в минимальном режиме жидкости распространяется между ее отдельными частицами и не вызывает конвекции. Описываемое при помощи такой аналогии положение соответствовало так называемой классической экономике, в которой совокупность производителей (торговцев), движимая «невидимой рукой рынка» (А. Смит), сама того не подозревая, добровольно реализует интересы всего общества, а между спросом и предложением поддерживаются наиболее оптимальные пропорции.

²⁴ *Ruelle, D. Hazard et Chaos. Paris, 1991.*

Более высокому в технологическом отношении уровню развития экономики (эпоха Д. Кейнса и Й. Шумпетера) соответствует аналогия, наблюдаемая при интенсификации подогрева жидкости. Возникающие при этом температурные колебания приобретают в той или иной степени периодический характер. Напоминая экономические циклы, они характеризуют такое состояние жидкости, при котором все еще доминирует ламинарное движение и отсутствует выраженная турбулентность. Наконец, экономика, соответствующая современному уровню развития технологий и отличающаяся выраженной вариативностью, «турбулентностью» и зависимостью от первоначальных условий аналогична тому состоянию жидкости, которое возникает при максимально возможном нагреве, обеспечивающем ее кипение.

Известно, что в движении отдельных частиц жидкости даже при условии турбулентности, можно обнаружить относительно устойчивые явления, именуемые, как известно, вихрями. Такие вихри самопроизвольно могут дробиться на более мелкие, обеспечивая «сток» энергии хаотического движения на элементы все более и более мелкого масштаба. При этом только на самых малых расстояниях вязкость жидкости начинает как бы «рассасывать» турбулентность, превращая перемещающуюся таким образом энергию в тепло. Достаточно схожее «каскадное» поведение наблюдается и на примере экономических процессов, когда система реализует присущую ей способность к самоорганизации. Тем самым формируются ограниченные пространственно нелинейные структуры, функции которых обладают нетривиальными свойствами. Поскольку теория экономических циклов в любом из известных (от К. Маркса до П. Самюэльсона) вариантах не предполагает ситуаций, напоминающих явления турбулентности, именно на решении этой проблемы был направлен ряд разрабатываемых в Санта-Фе проектов.

Многие внутрисистемные механизмы способны порождать известные колебания макроэкономического масштаба. Являясь результатом нелинейного взаимодействия различных по своей природе экономических и политических факторов, они определяют важнейшие векторы динамики самой системы. Экономический анализ обычно показывает, что исторически обусловленная эволюция экономических систем характеризуется более или

менее периодическими колебаниями, неидентичными по своему «сценарию». Каскады таких колебаний (что-то вроде циклов Кондратьева), подобно различным видам физических флуктуаций, активно влияют на тенденции роста экономической системы или же, как полагал Й. Шумпетер, этот рост в буквальном смысле выражают. Источник таких изменений в экономике обычно лежит в сфере экономических интересов (прибыли). Исходя из этого, экономика развивается не только циклически, но и эволюционирует, демонстрируя в то же время тенденцию к образованию сложных структур, подобно тому, как изменяют свою организацию живые организмы в ходе морфогенеза²⁵. Такие нерегулярности могут возникать исключительно по внутрисистемным причинам, при этом независимо от внешних обстоятельств. Речь идет о запускающих такой процесс механизмах, которые долгое время могут не проявляться, а затем активизироваться в определенных условиях, порождая внутренние сдвиги или даже катастрофы²⁶.

Особенности такого рода системной эволюции подразумевают не столько их неожиданный и с точки зрения экономической теории непрогнозируемый характер. Речь идет о присущей самой системе имманентной (и, следовательно, математически вычисляемой) способности автоматически изменять, т.е. адаптировать алгоритм своего функционирования с тем, чтобы сохранять или достигать оптимального состояния независимо от изменившихся или же потенциально флуктуирующих условий и обстоятельств.

Последовательно отстаиваемая идея о существовании математически определяемой способности системы адаптироваться в постоянно изменяющихся обстоятельствах позволила группе сотрудников института (далее — авторы) выдвинуть оригинальную теорию образования рыночных цен²⁷. Эта теория исходит из

²⁵ Goodwin, R. Economic Evolution, Chaotic Dynamics and the Marx-Keynes-Schumpeter System // *Rethinking Economics* / Ed. G. Hodgson, E. Screpanti. Aldershot, 1991. P. 150–152.

²⁶ Arthur, B. On the Evolution of Complexity, in: *Complexity — Metaphors — Models and Reality* / Ed. G. Cowan et al. Reading (Mass.), 1994. P. 65–81.

²⁷ Palmer, R., Arthur, B., Holland, J., Le Baron, B., Taylor, P. Assets Pricing under Endogenous Expectations in an Artificial Stock Market, in: *The Economy as an Evolving Complex System II* / Ed. D. Arthur, S. Durlauf, D. Lane. Redwood City, CA, 1996. P. 15–44.

наличия так называемого ансамбля отдельных агентов, которые действуют по некоторым особым адаптивным правилам в пределах отдельного рынка, который они все вместе создают или образуют. Предлагаемая модель согласуется с американской системой фондовых рынков, для которой практика покупки так называемых рисковосодержащих ценных бумаг распространена более, чем на аналогичных европейских рынках. Такого рода инвестиции осуществляются путем многократной купли-продажи финансовых инструментов, в основном через электронные системы неинституциональными инвесторами (трейдерами).

Такие трейдеры действуют по совершенно иному сценарию, чем институциональные инвесторы, работающие с крупными пакетами ценных бумаг. Как правило, речь идет о краткосрочных сделках, при совершении которых трейдеры, порой, пренебрегают основными правилами рынка и действуют, как полагают авторы, чрезмерно эмоционально. Обычно такие трейдеры оперируют небольшим по размерам капиталом. При этом достаточно часто, по нескольку раз в день, в отличие от институциональных инвесторов.

Однако, может случиться так, что в какой-то определенный момент трейдеры совместными усилиями, но при этом спонтанно мобилизуют «критический» по своим размерам капитал. Это обстоятельство может стать причиной неожиданных событий на рынке, сценарий которых может не согласовываться или же основательно расходиться со статистическими данными и отчетами, что может вызвать явления, подобные так называемым «спекулятивным» пузырям или же обратную ситуацию, связанную с резким падением цен на рынке. Как правило, такие явления не поддаются прогнозированию, поскольку их начальная природа во многом зависит от флуктуаций субъективных переживаний и надежд самих трейдеров. Механизм их возникновения достаточно близок к явлениям обратной положительной связи, а не к каким-либо рациональным решениям, основанным на анализе рыночных котировок ценных бумаг.

Авторы позиционируют трейдеров как агентов, склонных к непрекращающейся субъективной рефлексии относительно ситуации на рынке, нерационально и интуитивно моделирующих сам рынок с позиций так называемых «паттернов ожидания»,

а также как тех, кто продает и покупает ценные бумаги на основании догадок, которые у них возникают относительно характера самих сделок с ценными бумагами. Трейдеры не только связывают таким образом свои частные наблюдения (фрагменты), но и действуют индуктивно, не придерживаясь при этом законов логики, и выстраивают свои умозаключения, основываясь на фактических и отчасти психологических наблюдениях. В этом смысле совершенная рациональность, составляющая основу для дедуктивных построений, оказывается невостребованной («никчемной») в организуемой таким образом рыночной ситуации.

Формируемая трейдерами своеобразная индивидуальная схема ожиданий постоянно подвергается испытаниям в постоянно меняющихся обстоятельствах рынка. Она либо адаптируется, либо частично изменяется (совершенствуется) ими. Агенты могут отказываться от прежних схем с тем, чтобы сформировать новую «сетку» рыночных ожиданий. В этом смысле все индивидуальные возможности и предпочтения трейдеров действуют эндогенно в отношении самой рыночной системы и находятся в ситуации непрекращающегося соперничества с аналогичными переживаниями других агентов. Сосуществуя в рамках особой среды, буквально «сотканной» из переплетающихся между собой возможностей и ожиданий, они находятся в особом порядке внутренней соподчиненности, но такая соотнесенность оказывается изменчивой во времени.

При таком исследовательском ракурсе рынок рассматривается как эволюционирующее (становящееся и развивающееся) за счет своих внутренних ресурсов целое. Возможности и ожидания самих агентов рыночной сферы формируются без какого-либо вмешательства внешних по отношению к самой системе факторов. При этом ландшафт подобного рода отношений создается исключительно под влиянием ожиданий самих агентов.

Подобного рода характеристики рыночной системы были подвергнуты компьютерной симуляции с использованием параметров так называемого искусственного окружения²⁸. Модель, получившая название «искусственный фондовый рынок Санта-Фе», позволила

²⁸ *Palmer, R., Arthur, B., Holland, J., Le Baron, B., Tayler, P. Artificial Economic Life: A Simple Model of Stockmarket*, in: *Physica*. 1994. Vol. 75D. P. 264–274.

авторам прийти к выводу, что рынок ценных бумаг в его американском варианте может работать в двух основных режимах.

В условиях, когда вероятность альтернативных прогнозов невелика, рынок демонстрирует тенденцию к стабилизации. Продолжая работать в так называемом простом режиме, рынок обнаруживает свойства, составляющие подобие функциональной альтернативы устойчивому равновесию, при которой сохраняется рациональный характер принимаемых агентами решений, цены на акции справедливы и отражают всю необходимую информацию, а колебания рыночной ситуации незначительны и случайны. Действуют все условия гипотезы высоко эффективного рынка.

Во втором режиме наряду с действиями самих трейдеров, в основе которых лежат результаты технического анализа, а прогнозирование возможных колебаний рыночных цен на акции выстраивается с учетом закономерностей аналогичных изменений в прошлом, действуют дополнительные механизмы. Речь идет о явлениях так называемого «рыночного» пузыря, сформированного стремительно изменяющимися возможностями и ожиданиями агентов. Феномены подобного типа возникают при условии, когда индивидуальные ожидания большого количества трейдеров на рынке взаимосвязано усиливают или же перегруппировывают друг друга и тем самым искажают или же деформируют роль традиционных рыночных индикаторов.

Индикаторы в таком случае перестают отражать текущую ситуацию на рынке, вызывая ажиотажный спрос на отличающиеся от справедливой цены рыночные инструменты. При этом они становятся особого рода сигналами для координации возможностей и ожиданий агентов, а затем начинают оказывать влияние на самозакрепление и последующую циркуляцию обновленного таким образом набора трейдеровских потенциалов и переживаний. Ансамбль агентов как единое целое генерирует определенные закономерности, открывая перспективы для спонтанного возникновения самоупорядоченности системы.

Именно таким образом под влиянием теории сложных адаптивных систем в середине 1980 – первой половине 1990 х гг. сложилась четкая тенденция к рассмотрению мировой экономики как эмерджентного самоорганизующегося эволюционного процесса. Его

участники (ансамбль агентов) классифицируют свои знания, выстраивая их в соответствии с особой иерархией, и принимают решения, основываясь на когнитивных и также иерархично выстроенных «схемах», в которых сочетаются их потенциально неосознанные знания и ожидания относительно строго локализованного мира. Являясь разновидностью нелинейных систем, мировая экономика повторяет все качества, присущие таким физическим феноменам как неравновесность и открытость, а также демонстрирует способность создавать и воспроизводить собственную (внутреннюю) неоднородность.

Наиболее перспективными с точки зрения теоретиков Санта-Фе оказывались отношения так называемой обратной положительной связи, которые могли возникать между самой системой и окружающей ее средой в неравновесных условиях. Это означало, что при определенных обстоятельствах система может «стимулировать» или же обуславливать формирование в окружающей ее среде особых оснований, при которых начинает изменяться собственно сама система.

Информация о статье

Федоров, С. Е. Междисциплинарный синтез в социальных науках в конце XX столетия, В кн.: *Proslogion: Проблемы социальной истории и культуры Средних веков и раннего Нового времени*. 2026. Вып. 9(1). С. Р. 189–209.

Сергей Егорович Федоров, д-р ист. наук, профессор, Институт истории, Санкт-Петербургский государственный университет (199034, Россия, Санкт-Петербург, Менделеевская линия, д. 5)

s.fedorov@spbu.ru

УДК 001.894

Статья посвящена уникальному с аналитической точки зрения явлению в социальных науках, сформировавшемуся под влиянием теории сложных диссипативных систем. В качестве примера, иллюстрирующего последствия такого междисциплинарного синтеза, используется межпредметный проект Санта-Фе, в рамках которого основные идеи сложности нашли наиболее последовательное воплощение. Анализ ограничен серединой 80 – первой половиной 90-х гг. прошлого столетия — периодом, когда идеи междисциплинарного синтеза в Санта-Фе развивались исключительно благодаря заимствованию системных методов из естественных наук и не испытывали на себе влияния наследия Никласа Лумана, что придавало им черты самостоятельного аналитического феномена. Последовательно проанализирована тематика, сближавшая представителей различных специальностей, отдельно

выделены аспекты теории, определявшие проблематику междисциплинарных исследований этого периода.

Ключевые слова: сложность, сложные адаптивные системы, институт Санта-Фе, социальные науки, междисциплинарный синтез

Information on the article

Fyodorov, S. E. The interdisciplinary synthesis in social sciences at the end of the 20th century, in: *Proslogion: Studies in Medieval and Early Modern Social History and Culture*. 2026. Vol. 9(1). P. 189–209.

Sergey Egorovich Fyodorov, PhD., Professor, Institute of History, St. Petersburg State University (199034, Russia, St. Petersburg, Mendeleevskaya liniya, 5)

s.fedorov@spbu.ru

When in the last two decades of the XXth century new ideas on complexity had started to diffuse in social sciences, the economic thought became a typical area of interdisciplinary research in which the concepts of chaos, nonlinear movement, turbulence, and instability became best to apply. The article looks at how the approach of complexity has been implemented in the Santa Fe interdisciplinary project almost in its first ten years between two major workshops on the economy as an evolving complex system. At first it concentrates on general issues of complexity discussed by natural and social scientists in Santa Fe Institute accepting all of them as certain bias for the epistemological breach. Then it turns to the several topics, which problematized the Santa Fe thought in particular and made it unique among the scholars who have adopted the new concepts proposed by complexity science. It also argues that the term of so called «restricted complexity» applied by some epistemologists to characterize a limited score of research topics in Santa Fe is far from being adequate. Although all developments were not equally successful, they did turn out to have enormous resonance in terms of extensive theoretical and practical pertinence and broad areas of application in social sciences even then the complexity approach was challenged by widely spread revision inspired by Niklas Luhmann legacy. Based on a body of work of Brian Arthur and John Holland and their colleagues from Stanford and Massachusetts where complexity has been understood in ways of system behavior, the article presents a complex adaptive system not as the opposite but as a source and confederate of certain order.

Key words: complexity, complex adaptive system, Santa Fe Institute, social sciences, interdisciplinary synthesis

Anderson, P., Arrow, K., Pines, D., eds. The Economy as an Evolving Complex System I. Redwood City, CA, 1988.

Arthur, B. Complexity and the Economy. Oxford, 2015.

Arthur, B. On the Evolution of Complexity, in: *Complexity — Metaphors — Models and Reality* / Ed. Cowan G., et al. Reading (Mass.), 1994. P. 65–81.

Barkley Rosser, J. From Catastrophe to Chaos. A General Theory of Economic Discontinuities. Boston, 1991.

Benhabib, J., ed. Cycles and Chaos in Economic Equilibrium. New Jersey, 1992.

Beruglia, Ch., Vaio, F. Nonlinearity, Chaos & Complexity. The Dynamics of Natural & Social Systems. Oxford, 2005.

Brock, W., Hsieh, D., Le Baron, B. Nonlinear Dynamics, Chaos and Instability: Statistical Theory and Economic Evidence. Cambridge (Mass.), 1991.

Buzan, B., Little, R. International Systems in World History. Oxford, 2000.

Byrne, D. Complexity, Configurations and Cases, in: *Theory, Culture and Society*. 2005. Vol. 22. P. 95–111.

Civilizing World Politics: Society and Community Beyond the State / *World Society Research Group; Albert M., et al.* London, 2000. P. 1–17.

Culliers, P. Boundaries, Hierarchies and Networks in Complex Systems, in: *International Journal of Innovation Management*. 2001. Vol. 5. P. 135–147.

Culliers, P. Complexity and Postmodernism: Understanding Complex Systems. London; New York, 1998.

Simulating Social Complexity / Ed. B. Edmonds, R. Meyer. Heidelberg; New York, 2013.

Fyodorov S. Logic of L'état Modern, in: *ISTORIYA*. 2020. Vol. 11.10 (96).

Grandmount, J. On Endogenous Competitive Business Cycles, in: *Econometrica*. 1985. Vol. 53. P. 995–1045.

Goodwin, R. Economic Evolution, Chaotic Dynamics and the Marx-Keynes-Schumpeter System.

Hessing, A., Pahl, H. The Global System of Finance: Scanning Talcott Parsons and Niklas Luhmann for Theoretical Keystones, in: *American Journal of Economics and Sociology*. 2006. Vol. 65. P. 189–218.

Hodgson, G., Screpanti, E., eds. Rethinking Economics. Aldershot, 1991. P. 138–152.

Holland, J. Signals and Boundaries. Building Blocks for the Adaptive Systems. Cambridge (Mass.), 2012.

Huckfeldt, R. Structure, Indeterminacy and Chaos: A Case for Sociological Law, in: *Journal of Theoretical Politics*. 1990. Vol. 2. P. 413–433.

Kiel, L., Elliott, E. Chaos Theory in the Social Sciences: Foundations and Applications. Ann Arbor, 1997.

Kirman, A. The Economy as an Interactive System, in: *The Economy as an Evolving Complex System II* / Ed. D. Arthur, S. Durlauf, D. Lane. Redwood City, CA, 1996. P. 491–533.

Krugman, P. How the Economy Organizes Itself in Space: A Survey of the New Economic Geography, in: *The Economy as an Evolving Complex System II* / Ed. D. Arthur, S. Durlauf, D. Lane. Redwood City, CA, 1996. P. 239–263.

Manski, C. Identification of Anonymous Endogenous Interactions, in: *The Economy as an Evolving Complex System II* / Ed. D. Arthur, S. Durlauf, D. Lane.. Redwood City, CA, 1996. P. 369–385.

McLennan, G. Sociology's Complexity, in: *Sociology*. 2003. Vol. 37. P. 547–564.

North, D. Some Fundamental Puzzles in Economic History: Development, in: *The Economy as an Evolving Complex System II* / Ed. D. Arthur, S. Durlauf, D. Lane. Redwood City, CA, 1996. P. 223–239.

Padgett, J. The Emergence of Simple Ecologies of Skill. In: *The Economy as an Evolving Complex System II* / Ed. D. Arthur, S. Durlauf, D. Lane.. Redwood City, CA, 1996. P. 199–223.

Palmer, R., Arthur, B., Holland, J., Le Baron, B., Tayler, P. Assets Pricing under Endogenous Expectations in an Artificial Stock Market, in: *The Economy as an Evolving Complex System II* / Ed. D. Arthur, S. Durlauf, D. Lane.. Redwood City, CA, 1996. P. 15–44.

Palmer, R., Arthur, B., Holland, J., Le Baron, B., Tayler, P. Artificial Economic Life: A Simple Model of Stockmarket, in: *Physica*. 1994. Vol. 75D. P. 264–274.

Provost, W. The Role of Complexity in an Integrated Science of Sociology, in: *International Journal of General Systems*. 1985. Vol. 11. P. 91–101.

Ruelle, D. Hazard et Chaos. Paris, 1991.

Seperstein, A., Mayer-Kress, G. A Non-linear Dynamical Model of the Impact of S.D.I. on the Arms Race, in: *Journal of Conflict Resolutions*. 1988. Vol. 35. P. 636–670.

Viskovatoff, A. Will Complexity Turn Economics into Sociology, in: *Complexity and the History of Economic Thought* / Ed. D. Collander. London, New York, 2000. P. 129–155.

Waldrop, M. Complexity: The Emerging Science at the Edge of Order and Chaos. New York, 1992.

Young, T. Change and Chaos Theory: Metaphysics of the Postmodern, in: *The Social Sciences Journal*. 1991. Vol. 28. P. 289–305.

Young, T. Chaos Theory and Human Agency, in: *Humanity and Society*. 1992. Vol.16 (441–460).