

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ БАЗИС УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕХОДОМ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ: НИДЕРЛАНДСКАЯ НАУЧНАЯ ШКОЛА



Комлева Валентина Вячеславовна

доктор социологических наук, директор Института региональных и международных исследований, заведующая кафедрой зарубежного регионоведения и международного сотрудничества ИГСУ РАНХиГС

Шевелёва Юлия Романовна

стажер Института региональных и международных исследований

Комлева В. В., Шевелёва Ю. Р. Методологический базис управления переходом к устойчивому развитию / В. В. Комлева, Ю. Р. Шевелёва. – URL: <https://irmi.ru.com/analitika/>

Статус исследования ИРМИ:
Исследование ИРМИ

Группа исследователей ИРМИ:

Устойчивое развитие в актуальном общественно-политическом дискурсе рассматривается как стратегические цели российского общества, а дискуссии о философских и технологических подходах к трактовке самого понятия ведутся довольно давно. В одном из российских исследований (Власов Д.В.) отмечается, что в России и СССР в 1987–2015 гг. было защищено 939 кандидатских и 188 докторских диссертаций по устойчивому развитию. Пики защит приходились на 2004, 2006, 2011 и 2012 гг. Около 92,5% диссертаций посвящены экономическим и территориальным аспектам устойчивого развития, 7,5% – философским, социальным, педагогическим, правовым и политическим проблемам¹. В последние годы такие подсчеты не проводились, но простой запрос в поисковой системе показывает, что защит диссертационных исследований немало. Как социологу, в первую очередь, были интересны социологические исследования, но, как оказалось, они весьма скудны. Кроме того, в российских исследованиях социально-философское осмысление, экономические расчеты и правовые институционализации вопросов устойчивого развития так и не вышли на уровень разработки методологической модели управления переходом к устойчивому

¹Власов Д.В. Концепция устойчивого развития в российских диссертационных исследованиях (1987-2015 гг.) // Вестник Московского государственного университета. Серия 5. География. – 2017. - №2. - С.16-23.

развитию, по которой был бы достигнут хотя бы относительный консенсус представителей разных научных школ и отраслей научных знаний. С этой точки зрения было весьма интересно и полезно изучить опыт зарубежных научных школ и, прежде всего, Нидерландов, стабильно занимающих высокие позиции в рейтингах устойчивости. Результаты нашего исследования научных концепций в Нидерландах позволяют сказать о сложившейся научной школе управления переходом к устойчивому развитию. Основными центрами исследований являются Университет имени Эразма Роттердамского (а именно Школа социальных и поведенческих наук (Erasmus School of Social and Behavioural Sciences))², исследовательский институт DRIFT (Dutch Research Institute For Transition)³ и Маастрихтский университет (а именно Маастрихтский институт устойчивого развития)^{4,5} В целом же нидерландские ученые так же, как и другие европейские научные сообщества, склонны к сетевым исследованиям (например, Sustainability Transitions Research Network⁶). Сети ученых, во главе которых стоят основатели концепции, объединяют представителей нидерландских, германских, американских и др. университетов и институтов и чаще всего носят междисциплинарный характер.

Яркими представителями этой школы являются Ян Ротманс, Рене Кемп, Марджолейн ван Ассельт, Фрэнк Геелс, Дерк Лоорбах и другие ученые, чьи имена еще будут упомянуты в нашей статье, цель которой познакомить российское научное сообщество с научными разработками нидерландских ученых и тем методологическим базисом, на который они опирались, разрабатывая свои модели управления переходом к устойчивому развитию.

Справедливости ради следует сказать, что Нидерланды не являются страной с глубокими традициями социологических исследований и фундаментальных изысканий в социологии. Поэтому, приступая к анализу, мы предполагали, что: 1) социологические аспекты управления переходом будут изучаться не только, и даже не столько социологами, сколько экономистами, экологами, географами, но нидерландцы постараются достигнуть консенсуса и добиться синергии всех усилий; 2) современные ученые будут искать методологические основы в американских и немецких исследованиях, что свойственно и другим отраслям социально-гуманитарного знания Нидерландов; 3) с учетом известного стереотипа о прагматизме нидерландцев в любом деле, в том числе и в науке, высока вероятность того, что модели, разработанные на научно-теоретическом уровне, экспериментальным путем внедряются в практику и будут внедряться до тех пор, пока не будет отработана наиболее оптимальная модель. Все наши предположения подтвердились, и показали, сколь интересным может быть синтез знаний из разных отраслей вкуче со стремлением к практической реализации разработанных моделей.

²Erasmus School of Social and Behavioural Sciences / Faculties and Schools / About EUR // Erasmus University Rotterdam. – URL: <https://www.eur.nl/en/essb> (дата обращения: 05.08.2021).

³Dutch Research Institute For Transition. – URL: <https://drift.eur.nl/> (дата обращения: 05.08.2021).

⁴Maastricht Sustainability Institute / Research // Maastricht University. – URL: <https://www.maastrichtuniversity.nl/research/maastricht-sustainability-institute-msi> (дата обращения: 05.08.2021).

⁵Все приведенные исследовательские центры имеют (-ли) отношение к научно-преподавательской деятельности Яна Ротманса, инициировавшего в 90-е гг. разработку концепции перехода в нидерландском научно-исследовательском институте RIVM (National Institute for Public Health and the Environment).

⁶Sustainability Transitions Research Network. – URL: <https://transitionsnetwork.org/> (дата обращения: 05.08.2021).

Устойчивое развитие как нескончаемый процесс прогрессивных социальных изменений

Устойчивое развитие рассматривается как изменение направления развития (эта мысль заложена в докладе Брундтланда «Наше общее будущее»⁷) и нескончаемый процесс прогрессивных социальных изменений. Этот процесс включает в себя множество переходов и системных инноваций. Каждый переход состоит из процессов совместной эволюции, то есть взаимосвязанных изменений потребностей, желаний, институтов, культуры и практик. По мнению Р. Кемпа, Д. Лоорбаха, Я. Ромтанса («Управление переходом как модель управления процессами совместной эволюции в направлении устойчивого развития» (2007)), устойчивое развитие требует радикальных изменений в функциональных системах и изменений не только в государственной политике, но и в текущих системах управления (ориентации общества и моделях взаимодействия по коллективным вопросам). Авторы отмечают, что существование политических рамок наряду с фрагментарностью некоторых областей политики не подходит для решения сложных социальных проблем и долгосрочных изменений.⁸

Устойчивое развитие описывается как смена направлений социальных изменений, которые сочетают **экономическое благосостояние, защиту окружающей среды и социальную сплоченность**. На любом этапе развития общества при принятии управленческих решений и государственной политики приходится искать компромисс между этими тремя целями, в то время как каждый новый виток развития общества подбрасывает новые проблемы обществу, с которыми должна справиться политика.⁹

Кемп Р. и Соэте Л. приводят пример с автомобильным транспортом, который когда-то считался во много раз чище, чем конные повозки, заполнявшие улицы лошадиными экскрементами и обеспечивавшие работой дворников, регулярно вычищавших улицы для того, чтобы люди могли по ним идти. Сегодня же мы имеем озоновые дыры, причина которых – автомобили; перегруженность дорог, проблемы шума и свыше миллиона погибших в автокатастрофах ежегодно по всему миру.¹⁰

Анализ устойчивого развития как продолжительного процесса изменений означает, что оно не может быть переведено в план/проект/программу или определенное конечное состояние, из которого могут быть выведены критерии, и могут быть приняты однозначные решения, чтобы достичь этого состояния. Как многомерная и динамичная концепция устойчивое развитие не может рассматриваться в узких терминах статической оптимизации, быть помещено в стратегии, основанные на прямом контроле, фиксированных целях и

⁷Our Common Future / G.H. Brundtland et al.; World Commission on Environment and Development. - Oxford University Press, 1987.

⁸Kemp R., Loorbach D. Rotmans J., Transition management as a model for managing processes of co-evolution towards sustainable development // The International Journal of Sustainable Development and World Ecology. – 2007. - № 14 (1). – URL: https://www.researchgate.net/publication/249060894_Transition_Management_as_a_Model_for_Managing_Processes_of_Co-Evolution_towards_Sustainable_Development

⁹Beck U. The reinvention of politics. Towards a theory of reflexive modernization // Beck U., Giddens A., Lash S. Reflexive Modernization: Politics, Tradition and Aesthetic in the Modern Social Order. - Cambridge: Polity Press, 1994.

¹⁰Kemp R., Soete L. The greening of technological progress: an evolutionary perspective // Futures. – 1992. - № 24 (5).

предсказуемости.¹¹ Мы сталкиваемся с динамичностью этого процесса тогда, когда изначальная точка не может быть выражена в виде фиксированной идеи устойчивости, но проистекает из общественного консенсуса о том, что понимается под неустойчивостью.¹²

Устойчивость относится к процессу и норме, но не к конечному состоянию: каждое поколение вновь принимает вызов, определяя в каких направлениях лежат его цели развития, обозначает границы экологически возможного и экологически желаемого и формирует свое понимание требований социальной справедливости.¹³

С этих позиций управление переходом рассматривается как сложный, долгосрочный социальный процесс, суть которого в координации и влиянии на сложные процессы социальных изменений. В свою очередь координация и влияние рассматриваются как наиболее осуществимая форма контроля, при которой важную роль играют убеждения, механизмы обратной связи и достижение согласованности среди всех участников взаимодействия.

Трансфер коэволюционной концепции в теорию управления устойчивым развитием

Считается, что впервые понятие коэволюции было применено в 1964 году экологами Паулем Эрлихом и Питером Рейвеном при описании координированного развития различных видов в составе одной экосистемы. В дальнейшем произошел перенос этой концепции в другие отрасли знания. Разработка коэволюционной концепции управления переходом к устойчивому развитию в Нидерландах основывалась на работах по социальным изменениям, посвящённым разным типам коэволюции:

– спрос и предложение

(Nelson R. R., Winter S. G. An Evolutionary Theory of Economic Change. - Cambridge MA: Bellknap Press, 1982. – 437 p.);

– технологии и пользователи

(Leonard-Barton D. Implementation as Mutual Adaptation of Technology and Organization // Research Policy. – 1988 - № 17. – P. 251–267.;

Von Hippel E. The Sources of Innovation. - New York: Oxford University Press, 1988. – 221 p.);

– технологии, отраслевая структура и институты

(Nelson R. R. The Co-evolution of Technology, Industrial Structure, and Supporting Institutions // Industrial and Corporate Change. – 1994. – № 3 (1). – P. 47–63.;

Rosenkopf L., Tushman M. The Coevolution of Technology and Organization // Baum J., Singh J. (eds.) Evolutionary Dynamics of Organizations. - Oxford: Oxford University Press, 1994. – P. 403–424.);

– социальный субъект (актор) и структура

(Giddens A. The constitution of society: outline of the theory of structuration. - Cambridge: Polity Press, 1984 – 402 p.).

¹¹Rammel C., Hinterberger F. and Bechthold U. Governing sustainable development: a co-evolutionary perspective on transitions and change. - GoSD working Paper № 1. – 2004.

¹²Wilkinson R., Cary J. Sustainability as an evolutionary process // The International Journal of Sustainable Development. – 2002. - № 5 (4).

¹³Meadowcroft J. Planning for sustainable development: what can be learned from the critics? // Kenny M., Meadowcroft J. Planning sustainability. - London and New York: Routledge, 1997.

– технология и общество

(*Rip A and Kemp R. Technological Change // Rayner S., Malone E. L. (eds). Human Choice and Climate Change. - Columbus OH: Battelle Press, 1998. – vol. 2. – P. 327–399.*);

Van de Ven A. H., Garud R. The co-evolution of technical and institutional events in the development of an innovation // Baum J. A., Singh J. V. (eds). Evolutionary dynamics of organizations. - New York and Oxford: Oxford University Press, 1994. – P. 425–443.;

Von Tunzelmann N. Historical co-evolution of governance and technology. - Presented at the Conference “The Future of Innovation Studies” Eindhoven University of Technology; 20–23 September 2001.);

– экология, экономика и общество

(*Norgaard R. B. Co-evolutionary development potential // Land Economics. – 1984. - № 60 (1). – P. 160–173.*;

Kemp R., Soete L. The greening of technological progress: an evolutionary perspective // Futures. – 1992. - № 24 (5). – P. 437–457.;

Kemp R., Rotmans J. The management of the co-evolution of technical, environmental and social systems // Weber M., Hemmelskamp J. (eds). Towards environmental innovation systems. - Berlin-Heidelberg: Springer Verlag, 2005. – P. 33–55.;

Gowdy J. Co-evolutionary economics: the economy, society and the environment. - Dordrecht: Kluwer, 1994. – 246 p.);

Попытки раскрытия через коэволюцию аспектов управления и руководства предпринимались Ли (1993)¹⁴, Раммелом и ван дер Бергом (2003)¹⁵, Раммелом и др. (2004)¹⁶ and Блеисчвитзем (2004)¹⁷.

Эти коэволюционные подходы построены на модели прерывистого равновесия, в которой периоды медленных изменений перемежаются периодами радикальных изменений. Это означает, что в эволюции мы наблюдаем панархию¹⁸ или переходы¹⁹ от одного динамического равновесия к другому.

Переходы в обществе или общественных подсистемах – результат процессов коэволюции. Геелс писал: «В терминах перехода мы говорим о коэволюции в том случае, если взаимодействие между различными подсистемами общества влияет на динамику отдельных подсистем общества, приводя к

¹⁴Lee K. N. Compass and Gyroscope. Integrating Science and Politics for the Environment. - Washington DC: Island Press, 1993.

¹⁵Rammel C., van den Bergh J. An evolutionary perspective on policies for sustainable development // Ecological Economics. – 2003. – № 47 (2–3).

¹⁶Rammel C., Hinterberger F., Bechthold U. Governing Sustainable Development - A Co-evolutionary Perspective on Transitions and Change. – GoSD working Paper № 1. – 2004.

¹⁷Bleischwitz R. Governance of sustainable development: co-evolution of corporate and political strategies // International Journal Of Sustainable Development. - 2004. - № 7 (1).

¹⁸Gunderson L.H., Holling C. S. Panarchy: Understanding transformations in human and natural systems. - Washington DC: Island Press, 2002.

¹⁹Rotmans J., Kemp R., van Asselt M. More Evolution than Revolution. Transition Management in Public Policy // Foresight. – 2001. - № 3(1). – P. 15–31.; Geels F. W. Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case-study // Research Policy. – 2002. - № 31(8/9). – P. 1257–1274.; Geels F.W. System Innovation and the Transition to Sustainability.Theory, Evidence and Policy. Cheltenham: Edward Elgar; 2004.

необратимым моделям изменений. В контексте переходов коэволюция была рассмотрена частично: например, совместная эволюция науки и технологий, культуры и технологий, а также технологий и общества».²⁰

Однако комплексное исследование коэволюции в широких социальных переходах до начала 2000-х годов отсутствовало. И этот пробел попытались восполнить Ян Ротманс, Рене Кемп, Марджолейн ван Ассельт в работах «Больше эволюции, чем революции: управление переходным процессом в государственной политике» (2001)²¹, «Социальные инновации» (2005)²².

Аргументируя важность применения коэволюционных принципов для понимания управления переходом к устойчивому развитию, нидерландские ученые выделяют две основные причины:

– во-первых, коэволюционный подход допускает, что у нас есть причинно-следственные циклы в разных масштабах и системах, причем следствия становятся причинами других событий («положительная обратная связь» в системных терминах). Примером может служить использование автомобилей, которые облегчили передвижение и снизили разрастание городов и, в то же время, увеличили спрос на автомобили. Этот простой пример также показывает, что потребности людей частично связаны с другими событиями. Посмотрите исследования по совместной эволюции представлений и ограниченной рациональности,- писал Хадфилд, - они указывают на взаимосвязь между человеческими потребностями, частично эндогенными, и связаны с избирательной средой.²³ То же самое верно и для политики, которая не является независимой от экономики, а является ответом на проблемы, например, загрязнение порождает новые проблемы, которые следует решать политике (высокие затраты или отходы);

– во-вторых, как это ни парадоксально, коэволюционная перспектива рассматривает развитие различных подсистем как частично независимое. Коэволюция - это особый тип взаимозависимости: А влияет, но не определяет В и С, которые, в свою очередь, влияют, но не определяют А, хотя и А, и В, и С. изменятся безвозвратно. Различные единицы эволюции обладают относительной автономией в развитии. Технические изменения развиваются вместе с институциональными изменениями (в рамках систем управления, организаций и культуры), они формируют, но не определяют друг друга.

Коэволюция рассматривается как взаимодействие, но, как уверяет ван дер Бергх не всякий тип взаимодействия следует называть коэволюцией в чистом виде.²⁴ Коэволюция происходит, когда два эволюционных процесса взаимосвязаны, и даже в этом случае участники взаимодействия обладают относительной

²⁰Geels F. W. Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case-study // *Research Policy*. – 2002. - № 31 (8/9).

²¹Rotmans J., Kemp R., van Asselt M. More Evolution Than Revolution: Transition Management in Public Policy // *Foresight*. – 2001. - № 3 (1). – P. 15-31.

²²Rotmans J. Societal innovation: between dream and reality lies complexity. - Inaugural Speech, Erasmus University Rotterdam, 2005.

²³Hadfield L., Seaton R. A co-evolutionary model of change in environmental management // *Futures*. – 1999. – № 31.

²⁴Van den Bergh J.C.J.M., Stagl S. Co evolution of economic behaviour and institutions: towards a theory of institutional change // *Journal of Evolutionary Economics* 2003. - № 13 (3).

автономией. Для коэволюции нужен процесс взаимной адаптации и эмерджентность.

Заимствования из теории систем

Внедренный в управленческие науки подход Яна Ротманса (через концепцию переходного периода и переходного управления) основан на общей теории систем²⁵ и открытых в ней закономерностях связей в сложных системах (обратная связь и общие структуры, которые позволили рассмотреть сложность в конкретных системах), идеях о диссипативных структурах, бифуркациях²⁶, вложенных (встроенных) структурах (структура в структуре)²⁷, адаптивности и зависимости от пути²⁸, ко-эволюции и самоорганизации.²⁹ По сути, идеи Яна Ротмана и его последователей основываются на концепциях динамики сложных адаптивных систем, коэволюции, самоорганизации и эмерджентности, разрабатываемых с 1960-х годов. Исследования перехода в контексте сложных адаптивных систем прочно связаны с экологическими и эволюционными исследованиями, поскольку при переходе к устойчивому развитию наблюдается схожая системная динамика: эмерджентность, коэволюция, обратная связь, вариация и отбор и т. д. По мнению Дерка Лоорбаха дарвиновская парадигма непрерывной постепенной эволюции не подтверждается исследованиями сложных экологических систем.³⁰ Такие исследования, наряду с аналогичными исследованиями динамики сложных систем в других областях, предлагают модель прерывистого равновесия; короткие периоды революционных изменений, которые прерывают более длительные периоды постепенных изменений. Хотя эта модель оспаривается в области экологии и эволюционной биологии, она кажется полезной в качестве модели для отражения процессов изменений как нелинейных траекторий развития. Феномен быстрых структурных изменений, ведущих от одного динамического равновесия к другому, изучается во многих научных дисциплинах (первоначально изучался в контексте «демографического перехода», к концепции перехода также обращалась психология, наука об организации, биология, химия)³¹. С точки зрения сложных систем, **переходы - это фундаментальные изменения** в структуре системы, порождающие новые и относительно стабильные структуры.

Появлению новых моделей (структур) способствует эмерджентность. Природа эмерджентных свойств системы до сих пор является предметом научных

²⁵Von Bertalanffy L. General Systems Theory // General Systems. – vol. 1. – 1956. - P. 1-10.

²⁶Prigogine I. Exploring Complexity // European Journal of Operational Research. - 1987. – № 30. – P. 97-103.

²⁷Midgley G. Systemic intervention: philosophy, methodology and practice. - New York, Kluwer Academic Publishers, 2000.

²⁸Gell-Mann M. Complex Adaptive Systems // Cowan G., Pines D., and Meltzer D. (eds). Complexity: Metaphors, Models, and Reality. Santa Fe Institute Studies in the Sciences of Complexity. Vol.19. - Addison-Wesley, Reading, MA, 1994. - P. 17-45.

²⁹Holland, J. H. Hidden Order: How Adaptation Builds Complexity. - Cambridge, Massachusetts, Helix books / Perseus books. – 1995.; Kauffman S. At home in the universe: the search for laws of complexity. - Oxford University Press, 1995.

³⁰Gould S. J., Eldredge N. Punctuated equilibria: the tempo and mode of evolution reconsidered // Paleobiology. – 1977. - Vol. 3.– P. 115-151.; Gould S. J. The structure of evolutionary theory. - Harvard University Press, 2002.; Gunderson, L. H., Holling C. S. Panarchy: Understanding transformations in human and natural systems. - Washington, Island Press, 2002.

³¹Gersick C. J. G. Revolutionary change theories: a multi-level exploration of the punctuated equilibrium paradigm // The academy of management review. – 1991. - № 16 (1). – P. 10-36.

дискуссий. Одни утверждают, что свойства на более высоких уровнях организации приобретают онтологическое существование, например, при их сочетании возникает новый вид сферы. Другие отрицают эмерджентность, утверждая, что новые свойства системы появляются внезапно, и мы не можем наблюдать, как это происходит. Между двумя полюсами стоит точка зрения о гносеологической эмерджентности.³² Она основывается на том факте, что, по всей видимости, невозможно понять «глобальное» поведение сложной системы, анализируя «локальное» поведение отдельных частей. В некотором смысле это означает, что, возможно, динамику сложных систем необходимо определять в соответствии с уровнем агрегации или масштабом (поведение людей отличается от динамики сетей и динамики целых систем). Как следствие, анализ возникающей динамики в сложных адаптивных системах может быть выполнен только с качественной точки зрения.

Кросс-уровневые (межмасштабные) взаимосвязи - важная особенность сложных адаптивных систем, поскольку они связывают вместе различные регионы, которые на первый взгляд расположены на больших расстояниях. Они также приводят к следовательно неожиданным изменениям и непредвиденным событиям. В сложных адаптивных системах существует взаимодействие между быстрой и медленной динамикой на разных уровнях масштаба. Динамика на конкретном системном уровне является результатом взаимодействия между этапами развития на более низких уровнях системы. Эмерджентные свойства как таковые ограничивают взаимодействия на более низком уровне, ограничивая свободу действий любого рода для увеличения масштаба. Другими словами, в сформированных структурах ограниченность возможностей для инноваций снижается от более низких (или: менее агрегированных) уровней масштаба до более зрелых. Однако теория сложных систем предполагает, что иногда подъем новшества и бифуркации могут нарушить эти отношения между уровнями масштаба и (фундаментально) изменить доминирующие структуры. С системной точки зрения кажется многообещающим исследовать модели взаимодействия между разными уровнями масштаба и то, как эти различные паттерны приводят к разным типам возникновения и в целом системным изменениям.³³

В «нормальном» состоянии система находится в динамическом равновесии с окружающей средой, постоянно адаптируя свою структуру и организацию к внутренним и внешним изменениям. Система в целом адаптируется (изменяется) к своей среде благодаря способности отдельных компонентов реагировать на изменения в своей среде. Однако среда сложных адаптивных систем состоит и из других сложных адаптивных систем, каждая из которых борется за ресурсы. Это означает, что сложная адаптивная система эволюционирует вместе со своей средой, в которой действуют как конкуренция, так и сотрудничество, а взаимодействия внутри системы приводят к постепенным эволюционным изменениям. Таким образом, сложные адаптивные системы изменяются из-за внутренних (часто небольших) изменений, из которых возникают шаблоны, или из-за внешних изменений в среде (ландшафте). Козволюция в этом смысле относится

³²Easterling W., Kok K. Emergent Properties of Scale in Global Environmental Modeling – Are There Any? // Integrated Assessment. – 2002. - № 3 (2–3). – P. 233–246.

³³De Haan J. How Emergence Arises // Ecological Complexity (Special Issue on Complexity and Ecological Economics). – 2006. - № 3 (4).

к зависимости от пути, возникающей в результате взаимной адаптации компонентов системы, а также системы и окружающей среды. Такие процессы подвержены самоорганизации, а это означает, что наблюдаемый порядок возникает спонтанно из взаимодействия между элементами и не навязывается более высоким существом. Возникающий порядок сам по себе ограничивает степени свободы³⁴

Козволюционная адаптивная характеристика придает системе свойство самоорганизовываться.³⁵ Самоорганизация в самом чистом смысле этого слова означает возникновение порядка без внешнего контроля.³⁶ Когда сложная система находится на грани хаоса, эти изменения могут происходить легко и спонтанно.³⁷ Возникновение кризисов (или катастроф) - важная характеристика поведения сложных адаптивных систем. Кризисы - это небольшие периоды, в течение которых происходят относительно большие изменения. Хотя бывают маленькие и большие кризисы, они всегда оказывают глубокое влияние на структуру рассматриваемой системы, будь оно благоприятным или неблагоприятным. В сложных физических и биологических системах обнаружено, что из-за внешних движущих сил и сил внутреннего взаимодействия система развивается и самоорганизуется в состояние со сложной, но довольно общей структурой.³⁸ Бак утверждает, что, хотя динамический отклик систем на внешние и внутренние силы сложен и часто хаотичен, упрощающий аспект состоит в том, что статистические свойства описываются простыми степенными законами.³⁹ Другими словами, без какой-либо значительной «настройки» или управления изменениями в сложной системе, она самоорганизуется к определенному состоянию динамического равновесия. Это состояние называется самоорганизованной критичностью.

Еще одно важное понятие, которым оперируют нидерландские ученые, - это «аттрактор» или «бассейн аттрактора» (бассейн притяжения).⁴⁰ Это относится к определенному состоянию, в котором система находится и из которого трудно выйти. Это состояние динамического равновесия, при котором могут происходить незначительные вариации и изменения (спонтанные и самоорганизованные) в ответ на внутренние инновации или внешнее давление, но эти изменения не изменяют общую структуру системы, так что она остается в его область притяжения. Только когда в системе развивается сильный кризис или внешнее давление слишком велико (шок для системы), общая структура системы может раствориться, что приведет к хаотическому поведению в структуре системы. Этот хаотический паттерн

³⁴Prigogine I., Stengers I. Order out of chaos: man's new dialogue with nature. – London: Heinemann, 1984.

³⁵Rotmans J., Grin J., Schot J. and Smits R. Multi-, Inter- and Transdisciplinary Research Program into Transitions and System Innovations. - Maastricht, 2004.

³⁶Nicolis G. Self-organized criticality: emergent complex behaviour in physical and biological systems. - U. K., Cambridge University Press, 1989.

³⁷Holland, J. H. Hidden Order: How Adaptation Builds Complexity. - Cambridge, Massachusetts, Helix books / Perseus books. – 1995.; Kauffman S. At home in the universe: the search for laws of complexity. - Oxford University Press, 1995.

³⁸Jensen H. J. Self-Organized Criticality: Emergent Complex Behavior in Physical and Biological Systems. - Cambridge University Press, 1998.

³⁹Bak P. How Nature Works: The Science of Self-Organized Criticality, Copernicus Books. – New York: Copernicus Press, 1996.

⁴⁰Этот термин первоначально был введен Лоренцем, одним из основателей теории хаоса, который установил, что в некоторых случаях (например, если описывать поведение маятника или кучи песка) поведение элемента ориентировано на «аттрактор» (от англ. attract – привлекать).

обнаруживается только тогда, когда обнаруживается новое направление эволюции и система снова самоорганизуется в направлении нового аттрактора.

Дерк Лоорбах, последователь Яна Ротманса, в работе «Управление переходом: новый способ управления устойчивым развитием» отмечает, что первоначально управление переходным процессом рассматривалось как новый режим управления, опирающийся на процессы взаимодействия, сети и сочетание различных способов управления. Вскоре стало ясно, что такой способ управления должен основываться на последовательном и аналитическом взгляде на социальные структуры и социальные изменения.⁴¹ Такая комплексная перспектива стала необходима для определения отправных точек для управления переходом и является иллюстрацией мировоззрения, лежащего в основе управления переходом: оно рассматривает общество как лоскутное одеяло из сложных социальных систем с определенной динамикой и паттернами. Действующие лица, физические и нематериальные элементы взаимодействуют и эволюционируют друг с другом и с социальными структурами, производя тем самым постепенные или радикальные изменения.

Как видим, рассматривая общественные системы в условиях перехода к устойчивому развитию как **сложные адаптивные системы (complex adaptive systems)**, **нидерландские ученые применяют теории систем и системное мышление**, связанные с эволюционной или коэволюционной перспективой. В своих работах они часто ссылаются на исследования в социологии⁴², экономике⁴³, экологии⁴⁴, организационно-политических науках⁴⁵ и организационных науках.⁴⁶

Переходы в сложных адаптивных системах

Что касается динамики сложной адаптивной системы, то можно выделить следующую закономерность. Сложная адаптивная система постоянно меняется и никогда не останавливается. Динамическое равновесие означает постоянный процесс постепенной (инкрементальной) адаптации: реконфигурация, модификация, ревизия и переупорядочение в рамках определенного аттрактора. Относительно длительные периоды равновесия сменяются относительно короткими периодами радикальных изменений – это мы называем прерывистым

⁴¹Loorbach D. Transition Management: New Mode of Governance for Sustainable Development . - North 193 (4), 2007. – P. 53.

⁴²Giddens A. The constitution of society. Outline of the theory of structuration. - Cambridge, Polity Press, 1984.; Luhmann N. Soziale Systemen. Frankfurt, - Suhrkamp, 1984.

⁴³Boulding K. E. A primer on social dynamics: history as dialectics and development. - New York, Free Press, 1970.; Allen P. M. Knowledge, ignorance, and the evolution of complex systems. Frontiers of evolutionary economics: competition and self-organization and innovation policy // Foster J., Metcalfe. J. S. (eds.). Frontiers of evolutionary economics: competition, self-organization and innovation policy. - Cheltenham, Edward Elgar Publishing, 2001. – P. 313-350.

⁴⁴Gunderson L.H., Holling C. S. Panarchy: Understanding transformations in human and natural systems. - Washington DC: Island Press, 2002.

⁴⁵Vickers G. The Art of Judgment, a study in policy making. - New York, Basic Books, 1965.; Kickert, W. J. M. Complexiteit, zelfsturing en dynamiek. Over management van complexe netwerken bij de overheid. - Rotterdam, Erasmus Universiteit, 1991.; Van Twist M., Schaap E. Een theorie over autopoietische systemen voor de sociale wetenschappen: een vorm van eigentijds geloven. - Beleidswetenschap 4. – 1991.

⁴⁶Senge P. M. The Fifth Discipline: The Art & Practice of The Learning Organization. - London, Random House, 1990.

равновесием.⁴⁷ Это находится в контрасте с традиционной всеобъемлющей парадигмой постепенных кумулятивных изменений, на которую сильно повлияла теория эволюции Дарвина: медленное течение маленьких преобразований, постепенно придающих протекающим в среде процессам вариации и отбора новые формы. Прерывистое равновесие – это не ровные траектории, ведущие к predetermined целям, а причудливые траектории с высокой степенью непредсказуемости. Сложные адаптивные системы не развиваются постепенно от одного состояния к другому и необязательно развиваются от плохого состояния к хорошему, через общую последовательность этапов. Динамика перехода – это конкретный кейс (пример) динамики сложных систем.⁴⁸

Переходы происходят тогда, когда система и её среда как-то расходятся. В подготовительной фазе перехода, (крупномасштабные) тенденции на макроуровне и доминирующая конфигурация (режим) растут не синхронно. Восходящие импульсы (новинки, инновации) с микроуровня возникают более или менее в соответствии с изменяющимся макрорландшафтом. Эти события могут потенциально изменить равновесие, однако режим не позволяет им проникнуть в систему из-за сильных обратных связей между режимом и нишами на микроуровне, которые ограничены режимом. Режим часто препятствует изменениям, пока он озабочен воспроизводством своей собственной организации. Режим поддерживает социальные стандарты и институты, системы убеждений и властные отношения, улучшает существующие технологии и защищает инвестиции. Отклонение от равновесной динамики режима является результатом возникающего явления, которое оказывает давление на режим, как со стороны меняющейся макросреды, так и со стороны нововведений, возмущающих режим изнутри (с микроуровня). В результате оказывается влияние на части режима. Эти изменения режима происходят совместно, что в конечном итоге приводит к дальнейшему разрушению ограничений режима на микроуровне. В свою очередь, давление со стороны микроуровня может увеличиваться, что приводит к увеличению скорости изменения. В процессе режим вынужден самоорганизоваться, чтобы снять давление, что, в свою очередь, усиливает возникающий процесс. Это, как правило, коэволюционный процесс, который становится необратимым по мере создания новой организации и разрушения некоторых старых структур. Таким образом, фаза взлета наступает, когда в возникающем явлении происходит модуляция развития событий между микро- и макроуровнем, оказывающая давление на режим, который в результате начинает самоорганизовываться. Во время фазы взлета эмерджентность все еще конкурирует с режимом, но из-за одновременного развития событий пути назад к старому равновесию уже нет. Таким образом, ускорение достигается, когда процесс в целом становится необратимым в результате множества взаимодействий и неизбежна новая фаза реорганизации внутренней структуры системы. Динамика доминирующего режима все больше модулируется новаторскими экспериментами

⁴⁷Eldredge N. and Gould S. J. Punctuated Equilibrium: An Alternative to Phyletic Gradualism // Schorpf T. J. Models in paleobiology. - San Francisco, Cooper & Co, 1972. – P. 82-115.; Gersick C. J. G. Revolutionary change theories: a multi-level exploration of the punctuated equilibrium paradigm // The academy of management review. – 1991. - № 16 (1). – P. 10-36.

⁴⁸Rotmans J., Anastasi, M. van Asselt, D. S. Societal Innovation: between dream and reality lies complexity. - Rotterdam, ERIM, Erasmus Research Institute of Management, 2005.

на микроуровне. Это очень неопределенный период, когда нужны результаты, чтобы одновременно победить и ослабить режим. Если эти результаты не будут получены, существует опасность возникновения препятствий, и переход может быть заблокирован. В фазе ускорения крупномасштабная самоорганизация коренным образом меняет режим. Таким образом, сам режим начинает играть стимулирующую роль за счет использования больших объемов капитала, технологий и знаний. Если кратко, то режим в целом меняется в результате самоорганизации в ответ на эмерджентный процесс, вызванный давлением "снизу вверх" на микроуровне и давлением "сверху вниз" на макроуровне. Благодаря развитию событий на трех разных уровнях доминирующие практики меняются быстро и необратимо. В фазе стабилизации самоорганизация замедляется по мере развития нового режима и, в свою очередь, ограничивает микроуровень. Фаза стабилизации представляет собой другое (относительное) равновесие, в котором могут поселиться зародыши изменений для другого перехода.

На основе вышеупомянутых идей разворачивается циклический механизм перехода: во-первых, рассматриваемая система развивается в направлении определенного аттрактора, используя ресурсы из предыдущей фазы; затем система соглашается (уживается) с доминирующим режимом, который использует большую часть доступных ресурсов, и устанавливается стабильное состояние системы в зоне влияния одного аттрактора; после этого изменяется внутренняя структура системы, а также окружающая ее среда, возникает напряженность между системой и средой, что приводит систему к критической точке: возникает кризис, очень нестабильный и хаотичный, но он занимает относительно короткий период; затем система реорганизуется, что приводит к принципиально иной структуре и новому режиму с новыми ресурсами, направляемому к другому или скорректированному аттрактору, где возрастает общая сложность системы, или же система не может оправиться от радикальных внутренних и внешних изменений и умирает. Таким образом, переходы в сложных адаптивных системах по своей природе коэволюционны; они являются результатом взаимодействия событий в разных областях (горизонтальная совместная эволюция) и между разными уровнями (вертикальная совместная эволюция). Определяющая динамика системы, которая «вызывает» переход, называется модуляцией.⁴⁹

Три механизма управления переходом

Признавая, что изменения являются результатом сознательного планирования, возникающих тенденций, инноваций и автономных индивидуальных действий, Дерк Лоорбах выделяет три механизма, которые приводят к порядку в обществе и в котором действующие акторы играют существенную роль: иерархический, рыночный и общественный.⁵⁰

Он утверждает, что не существует центрального руководящего органа или органа влияния, который мог бы полностью контролировать социальные изменения, хотя отдельные действующие лица или учреждения могут оказывать глубокое влияние на общество. Д. Лоорбах приводит пример правительственной

⁴⁹Rotmans J., Kemp R., van Asselt M. More Evolution than Revolution. Transition Management in Public Policy // Foresight. – 2001. - № 3(1). – P. 17.

⁵⁰Loorbach D. Transition Management: New Mode of Governance for Sustainable Development . - North 193 (4), 2007. – P. 63.

организации, которая способна обеспечить конкретные действия посредством регулирования и инвестиций, но не способна контролировать общество в целом. Однако до некоторой степени иерархические структуры внутри и между организациями и учреждениями придают структуру и значение повседневной практике и создают стабильность в социальных взаимодействиях.

Рынки, напротив, трудно полностью контролировать или регулировать, они обладают сильной автономной динамикой. Они действительно приводят к социальным структурам и эффективному обеспечению конкретных социальных функций, хотя и другим способом, чем планирование. Рыночные механизмы структурирования наиболее заметны в секторах или системах с ярко выраженным международным характером, с очень расплывчатой или недавно возникшей структурой или с очень сложным и конкурентным характером.

Третий механизм социального структурирования - «гражданское общество» показывает, как люди взаимодействуют в сетях, разрабатывают социальные перспективы и повестки дня и, таким образом, влияют на планирование и рынки.

Таким образом, изменения в обществе в целом являются результатом взаимодействия между процессами, идущими «сверху вниз» и «снизу вверх», а также между динамичными процессами на разных по масштабу (географических и функциональных) уровнях. Ключевым моментом здесь является то, что структура общества является результатом сложных и взаимодействующих механизмов и, следовательно, различных форм и стилей координации, управления или различных действий. Лоорбах пишет: «признавая сложность и разнообразие точек зрения, теорий социальных изменений, форм управления или действий в этом контексте, мы нуждаемся в интегративном взгляде на общество, который включает это многообразие и позволяет произвести структурированный и ориентированный на контекст анализ моделей изменений. ...В целом, интегративные перспективы, разработанные в прошлом, часто бывают формалистическими, детерминированными и линейными, или они слишком абстрактны. Примерами являются объяснительные теории Гидденса и Лумана или теории власти или институтов (например, Фуко, Бурдье, Виккерс). Хотя такие теоретические взгляды значительно расширили наше понимание различных механизмов, которые приводят к стабильности и изменениям в обществе, кажется, что трудно перевести это понимание в последовательную стратегию управления, чтобы иметь дело с долгосрочными изменениями в сложных социальных системах».⁵¹

Лоорбах предлагает свою (разработанную нидерландскими учеными, в том числе и Лоорбахом, с опорой на идеи названных социологов) «аналитическую перспективу» (видение будущего) сложных адаптивных систем, которая позволяет учитывать все характеристики социальной сложности (гетерогенность агентов и артефактов, дуализм структуры, неожиданности и неопределенности). В этой «аналитической перспективе» общество рассматривается как лоскутное одеяло из сложных адаптивных систем. Социальная система определяется как конгломерат различных субъектов (материальных и нематериальных) структур и практик на нескольких уровнях и с длительным временным горизонтом.

⁵¹Loorbach D. Transition Management: New Mode of Governance for Sustainable Development . - North 193 (4), 2007. – P. 64.

То, как определяется система, зависит от процессов социального конструирования, что также означает, что социальная система частично определяется тем, насколько она узнаваема как система для субъектов, вовлеченных в систему. Поэтому на практике социальные системы часто определяются на уровне секторов или конкретных социальных функций, таких как, например, энергетический сектор, сельскохозяйственный сектор, сектор логистики. Социальную систему можно охарактеризовать по тому, как выполняются экономические, социокультурные, а также экологические и природные функции.⁵² Социокультурные функции включают в себя жилье, здоровье, питание или отдых. Примеры экономических функций: транспорт, связь, бизнес-услуги, производство и энергоснабжение. Природные и экологические функции - это отчасти функции, которые природа и окружающая среда могут выполнять для общества, такие как обеспечение ресурсов, пространством, воздухом и водой, но они также связаны с функциями по обеспечению жизнеспособности природы и окружающей среды, такими как управление отходами, управление водными ресурсами, очистка воды и санитария почвы.⁵³ Помимо секторных или функциональных разграничений также может быть выбрано географическое разграничение, например, крупные города или регионы. Этот подход отличается от подхода Лумана к социальным системам в том смысле, что нидерландские ученые предлагают воспринимать социальные системы как выполняющие определенные социальные функции.

Согласно Чекленду⁵⁴ «жесткий системный подход», который представляет социальные системы как системы с четко определенными целями и задачами, имеет ограниченную применимость, поскольку в переходных социальных системах это не так. Критика Чекленда открыла возможности для использования более «субъективных» и концептуальных системных моделей, моделей отражения возможного восприятия мира⁵⁵ для структурирования дебатов между заинтересованными сторонами. В этих качественных системных моделях цель, прежде всего, состоит в том, чтобы разграничить и оценить систему в процессе участия. Такие системные подходы к социальным изменениям и, в конечном итоге, к управлению могут быть аналитическим инструментом для поддержки процессов принятия решений с участием общественности. Однако это не исключает возможности того, что моделирование как таковое может способствовать концептуальному системному подходу посредством гораздо более точного и подробного анализа и концептуализации динамики в системе.⁵⁶

Поэтому любое сосредоточение на социальной системе или подсистеме произвольно; между этими подсистемами нет объективных границ. Другими словами, социальные системы также открыты и обмениваются взаимодействиями, энергией и компонентами с другими социальными подсистемами. Это означает, что существуют коэволюционные процессы не только внутри системы, но

⁵²Rotmans J., Kemp R., Van Asselt M., Geels F., Verbong G., Molendijk K. Transities & transitie management: De Casus van een emissiearme energievoorziening. - Maastricht, ICIS / MERIT, 2000.

⁵³Rotmans J. Duurzame ontwikkeling: al lerende doen en al doende leren // De Kroon op het Werk. B. Wijffels, H. Blanken, M. Van Stalborch and R. Van Raaij. - Amsterdam, NCDO, 2002. – P. 42-51.

⁵⁴Checkland P., Scholes J. Soft Systems Methodology in Action. - Toronto, John Wiley and Sons, 1990.

⁵⁵Grosskurth J. Ambition and Reality in Modelling – a case study on public planning for regional sustainability // Sustainability: Science, Practice, & Policy. – 2007.

⁵⁶Schilperoord M., Bergman N., Haxeltine A., Köhler J., Rotmans J., Whitmarsh L. Modelling Societal Transitions with Agent Transformation // Computational and Mathematical Organization Theory. – 2006. – № 14 (4).

также, что, возможно, даже более важно, между подсистемами. Это взаимодействие может быть стимулирующим или контрпродуктивным; в контексте сложности есть положительные и отрицательные обратные связи. В социальных системах мы также можем обнаружить, что можно наблюдать несколько уровней агрегации, очень похожих на вложенные структуры (nested structures) сложных адаптивных систем. Есть отдельные участники, небольшие сети, организации или кластеры, сектора и все общество. Или мы также можем говорить о географической агрегации: конкретное место, район, город, регион и страна. Кажется очевидным, что существует какая-то взаимосвязь между такими уровнями масштаба, но, как и взаимосвязи, наблюдаемые в сложных системах, эти взаимосвязи сложны и их трудно проанализировать в полной мере. Поэтому результаты этих взаимоотношений непредсказуемы, не линейны и не предвидимы.

Выводы, к которым приходят нидерландские ученые, заключаются в следующем:

- социальные изменения, происходящие внезапным и нелинейным образом, полные неожиданностей и разрывов, объясняются самоорганизацией и проявлением внутренних взаимодействий внутри системы или внешним давлением и «рисками»;
- парадокс структуры (режима) управления в том, что любая структура общества образует ключевое звено и препятствие для социальных инноваций и в то же время пытается стимулировать эти инновации. Структура является одновременно препятствием для изменений и средством их изменения;
- люди в современных обществах взаимозависимы и действуют в социальных сетях. Взаимодействие с сетями и консенсус между всеми участниками – условие успеха управления. Общество не может быть полностью построено только правительством или рынками, но частично и совместно возможно;
- было бы иллюзией думать, что процесс социальных изменений можно контролировать: **наиболее осуществимая форма контроля - это координация и влияние**, при которой важную роль играют убеждения и механизмы обратной связи.

Обобщения и выводы

Мы можем утверждать, что к настоящему времени сложилась оформленная система научных взглядов и научное сообщество ученых, придерживающихся этих взглядов и развивающих их в лице Рене Кемпа, Дерка Лоорбаха, Марджолейна ван Ассельта, Яна Ромтанса и других. Иными словами, мы говорим о существовании нидерландская школа научного управления переходом к устойчивому развитию. Лидером этой научной школы, эрудиция и стиль работы которого определяют круг рассматриваемых научно-практических проблем, является Ян Ромтанс. Взаимодействия с широким кругом ученых из разных сфер научных знаний способствуют обмену идеями и повышают результативность научного творчества.

Используя критерии научной школы, описанные российским социологом Т.И. Заславской,⁵⁷ мы можем сказать, что: 1) в отношении научных исследований управления переходом к устойчивому развитию в Нидерландах существует

⁵⁷Социология перед судом истории // Вестник РАН, 1995. - том 65. - № 1. - С. 52-64.

иерархизированное и самовоспроизводящееся научное сообщество, внёсшее крупный вклад в мировую науку (примером тому является представление Яном Ротмансом концепции перехода в рамках коллективного научного доклада в ООН⁵⁸); 2) сообщество, занимающее определённую нишу в науке Нидерландов и европейской науке, «воспроизводящее себя в новых поколениях специалистов и отличающееся определённой методологией.

Методологические основы этой школы (системный подход, коэволюционный подход, теории социальных изменений, теории управления, теории организации) были разработаны не в Нидерландах, однако получили свое развитие в концепте перехода к устойчивому развитию именно здесь.

Список литературы

1. Власов Д. В. Концепция устойчивого развития в российских диссертационных исследованиях (1987-2015 гг.) // Вестник Московского государственного университета. Серия 5. География. – 2017. - №2. - С.16-23.
2. Социология перед судом истории // Вестник РАН, 1995. - том 65. - № 1. - С. 52-64.
3. Allen P. M. Knowledge, ignorance, and the evolution of complex systems. *Frontiers of evolutionary economics: competition and self-organization and innovation policy* // Foster J., Metcalfe. J. S. (eds.). *Frontiers of evolutionary economics: competition, self-organization and innovation policy*. - Cheltenham, Edward Elgar Publishing, 2001. – P. 313-350.
4. Bak P. *How Nature Works: The Science of Self-Organized Criticality*, Copernicus Books. – New York: Copernicus Press, 1996. – 212 p.
5. Beck U. *The reinvention of politics. Towards a theory of reflexive modernization* // Beck U., Giddens A., Lash S. *Reflexive Modernization: Politics, Tradition and Aesthetic in the Modern Social Order*. - Cambridge: Polity Press, 1994. - P. 1 – 55.
6. Bleischwitz R. *Governance of sustainable development: co-evolution of corporate and political strategies* // *International Journal Of Sustainable Development*. - 2004. - № 7 (1). – P. 27–43.
7. Boulding K. E. *A primer on social dynamics: history as dialectics and development*. - New York, Free Press, 1970. – 153 p.
8. Checkland P., Scholes J. *Soft Systems Methodology in Action*. – Toronto: John Wiley and Sons, 1990. – 418 p.
9. De Haan J. *How Emergence Arises* // *Ecological Complexity (Special Issue on Complexity and Ecological Economics)*. – 2006. - № 3 (4). – P. 293-301.
10. Easterling W., Kok K. *Emergent Properties of Scale in Global Environmental Modeling – Are There Any?* // *Integrated Assessment*. – 2002. - № 3 (2–3). – P. 233–246.
11. Eldredge N. and Gould S. J. *Punctuated Equilibrium: An Alternative to Phyletic Gradualism* // Schorpf T. J. *Models in paleobiology*. - San Francisco, Cooper & Co, 1972. – P. 82-115.

⁵⁸Matthews, E., Rotmans, J., Ruffing, K. et al. *Global Change and Sustainable Development: Critical Trends / United Nations, Department for Policy Coordination and Sustainable Development, U.N. Press, 1997. – URL: <https://www.un.org/esa/documents/ecosoc/cn17/1997/ecn171997-3.htm>*

12. Geels F. W. Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case-study // *Research Policy*. – 2002. - № 31(8/9). – P. 1257–1274.
13. Geels F.W. *System Innovation and the Transition to Sustainability. Theory, Evidence and Policy*. - Cheltenham: Edward Elgar, 2004. – 315 p.
14. Gell-Mann M. *Complex Adaptive Systems* // Cowan G., Pines D., and Meltzer D. (eds). *Complexity: Metaphors, Models, and Reality*. Santa Fe Institute Studies in the Sciences of Complexity. Vol.19. - Addison-Wesley, Reading, MA, 1994. - P. 17-45.
15. Gersick C. J. G. Revolutionary change theories: a multi-level exploration of the punctuated equilibrium paradigm // *The academy of management review*. – 1991. - № 16 (1). – P. 10-36.
16. Giddens A. *The constitution of society. Outline of the theory of structuration*. - Cambridge, Polity Press, 1984. – 402 p.
17. Gould S. J. *The structure of evolutionary theory*. - Harvard University Press, 2002. – 1464 p.
18. Gould S. J., Eldredge N. Punctuated equilibria: the tempo and mode of evolution reconsidered // *Paleobiology*. – 1977. - Vol. 3.– P. 115-151.
19. Grosskurth J. *Ambition and Reality in Modelling – a case study on public planning for regional sustainability* // *Sustainability: Science, Practice, & Policy*. – 2007.
20. Gunderson L.H., Holling C. S. *Panarchy: Understanding transformations in human and natural systems*. - Washington DC: Island Press, 2002. – 450 p.
21. Hadfield L., Seaton R. A co-evolutionary model of change in environmental management // *Futures*. – 1999. – № 31. – P. 577–592.;
22. Holland, J. H. *Hidden Order: How Adaptation Builds Complexity*. - Cambridge, Massachusetts, Helix books / Perseus books, 1995. – 208 p.
23. Jensen H. J. *Self-Organized Criticality: Emergent Complex Behavior in Physical and Biological Systems*. - Cambridge University Press, 1998. – 153 p.
24. Kauffman S. *At home in the universe: the search for laws of complexity*. - Oxford University Press, 1995. – 321 p.
25. Kemp R., Soete L. The greening of technological progress: an evolutionary perspective // *Futures*. – 1992. - № 24 (5). – P. 437–445.
26. Kemp R., Loorbach D. Rotmans J., *Transition management as a model for managing processes of co-evolution towards sustainable development* // *The International Journal of Sustainable Development and World Ecology*. – 2007. - № 14 (1). – P. 78-91. – URL:
<https://www.researchgate.net/publication/249060894> Transition Management as a Model for Managing Processes of Co-Evolution towards Sustainable Development
27. Kickert, W. J. M. *Complexiteit, zelfsturing en dynamiek. Over management van complexe netwerken bij de overheid*. - Rotterdam, Erasmus Universiteit, 1991.
28. Lee K. N. *Compass and Gyroscope. Integrating Science and Politics for the Environment*. - Washington DC: Island Press, 1993. – 255 p.
29. Loorbach D. *Transition Management: New Mode of Governance for Sustainable Development*. - North 193 (4), 2007. – 328 p.
30. Luhmann N. *Soziale Systemen*. - Frankfurt, Suhrkamp, 1984.
31. Matthews, E., Rotmans, J., Ruffing, K. et al. *Global Change and Sustainable Development: Critical Trends* / United Nations, Department for Policy

Coordination and Sustainable Development, U.N. Press, 1997. – URL: <https://www.un.org/esa/documents/ecosoc/cn17/1997/ecn171997-3.htm>

32. Meadowcroft J. Planning for sustainable development: what can be learned from the critics? // Kenny M., Meadowcroft J. Planning sustainability. - London and New York: Routledge, 1997. – P. 12–38.

33. Midgley G. Systemic intervention: philosophy, methodology and practice. - New York, Kluwer Academic Publishers, 2000. – 447 p.

34. Nicolis G. Self-organized criticality: emergent complex behaviour in physical and biological systems. - U. K., Cambridge University Press, 1989. – 153 p.

35. Our Common Future / G.H. Brundtland et al.; World Commission on Environment and Development. - Oxford University Press, 1987. – 383 p.

36. Prigogine I. Exploring Complexity // European Journal of Operational Research. - 1987. – № 30. – P. 97-103.

37. Prigogine I., Stengers I. Order out of chaos: man's new dialogue with nature. – London: Heinemann, 1984. – 349 p.

38. Rammel C., Hinterberger F., Bechthold U. Governing sustainable development: a co-evolutionary perspective on transitions and change. - GoSD working Paper № 1. – 2004.

39. Rammel C., van den Bergh J. An evolutionary perspective on policies for sustainable development. Ecological Economics. – 2003. – № 47 (2–3). – P. 121–133.

40. Rotmans J. Duurzame ontwikkeling: al lerende doen en al doende leren // De Kroon op het Werk. B. Wijffels, H. Blanken, M. Van Stalborch and R. Van Raaij. - Amsterdam, NCDO, 2002. – P. 42-51.

41. Rotmans J. Societal innovation: between dream and reality lies complexity. - Inaugural Speech, Erasmus University Rotterdam, 2005.

42. Rotmans J., Anastasi, M. van Asselt, D. S. Societal Innovation: between dream and reality lies complexity. - Rotterdam, ERIM, Erasmus Research Institute of Management, 2005.

43. Rotmans J., Grin J., Schot J. et al. Multi-, Inter- and Transdisciplinary Research Program into Transitions and System Innovations. - Maastricht, 2004.

44. Rotmans J., Kemp R., van Asselt M. More Evolution than Revolution. Transition Management in Public Policy // Foresight. – 2001. - № 3(1). – P. 15–31.

45. Rotmans J., Kemp R., Van Asselt M. et al. Transities & transitiemanagement: De Casus van een emissiearme energievoorziening. - Maastricht, ICIS / MERIT, 2000.

46. Schilperoord M., Bergman N., Haxeltine A. et al. Modelling Societal Transitions with Agent Transformation // Computational and Mathematical Organization Theory. – 2006. – № 14 (4). – P. 283-301.

47. Senge P. M. The Fifth Discipline: The Art & Practice of The Learning Organization. - London, Random House, 1990. – 445 p.

48. Van den Bergh J.C.J.M., Stagl S. Co-evolution of economic behaviour and institutions: towards a theory of institutional change // Journal of Evolutionary Economics 2003. - № 13(3). – P. 289–317.

49. Van Twist M., Schaap E. Een theorie over autopoietische systemen voor de sociale wetenschappen: een vorm van eigentijds geloven. - Beleidswetenschap 4. – 1991.

50. Vickers G. The Art of Judgment, a study in policy making. - New York, Basic Books, 1965.
51. Von Bertalanffy L. General Systems Theory // General Systems. – vol. 1. – 1956. - P. 1-10.
52. Wilkinson R., Cary J. Sustainability as an evolutionary process // The International Journal of Sustainable Development. – 2002. - № 5 (4). – P. 381– 391.