

Пьянкова С.Д. Нелинейность развития как психологический феномен и литературный мотив



English version: [Pyankova S.D. Nonlinearity of development: a psychological phenomenon and a literary motif](#)

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия

[Сведения об авторе](#)
[Ссылка для цитирования](#)

Основные понятия теории самоорганизации рассматриваются в контексте динамического системного подхода. Человек описывается как самоорганизующаяся система, способная к качественным изменениям. Психологическое развитие представлено как нелинейный, ограниченно предсказуемый детерминированный процесс. Нелинейность индивидуального развития показана на литературных примерах резких личностных изменений. С привлечением понятий теории самоорганизации формулируются положения динамической модели развития.

Ключевые слова: самоорганизация, нелинейность развития, личность, свобода, детерминизм, динамическая система, ландшафт развития, бифуркация, аттрактор, траектория развития

ОГЛАВЛЕНИЕ

[Линия жизни и линейный детерминизм](#)

[Метафора развития: ветвление путей](#)

[Топология развития](#)

[Динамическая модель развития](#)

[Нелинейные эффекты системной интеграции](#)

[Возможен ли междисциплинарный синтез?](#)

[Потенциальность развития](#)

Через две минуты и пятнадцать секунд Николаус проснется и услышит, что дождь хлещет в открытое окно. По тому плану жизни, который ему предопределен, он должен был повернуться на другой бок и снова уснуть. Но я заставлю его встать и затворить окно. Эта пустяковая перемена изменит всю его жизнь. Утром он проснется на две минуты позже, чем ему следовало, и ничто из того, что должно было с ним случиться, уже не произойдет.

Марк Твен, Тайнственный незнакомец

...Есть все основания утверждать, что человеческая свобода является фактом.

Рене Том, Структурная устойчивость и морфогенез

Человек как организм и личность – это целостная, открытая самоорганизующаяся система, для которой характерны нелинейные процессы. Эта иерархически организованная динамическая система находится в процессе непрерывного становления во взаимодействии со сложно организованной средой, постоянно развивается, проходит фазы интеграции и дифференциации, усложняется,

взаимодействует с миром, меняется и качественно преобразуется с течением времени. Человек – система нелинейная, поведение которой одновременно детерминировано и непредсказуемо. Возможности прогноза и ретроспекции в случае анализа индивидуального развития весьма ограничены: с малой вероятностью можно определить, каким образом человек оказался в данной точке своего развития; с некоторой вероятностью можно предсказать, в какой точке данный человек окажется спустя определенное время. Глубокая недостаточность линейных схем анализа причинно-следственных связей для моделирования феноменов развития (сообществ, целостного индивида, подсистем индивидуальности) формирует потребность в новых теоретических подходах, в новых схемах интерпретации с опорой на современные математические методы.

С этой точки зрения для психологии особый интерес представляет междисциплинарная *теория самоорганизации*, изучающая поведение сложных динамических (развивающихся) систем[1]. Принципиальная новизна этой метапарадигмы связана с основополагающими работами И.Пригожина[2], радикально изменившими научное представление о причинности как полной предсказуемости. В европейской традиции (как и в российской) теорию самоорганизации часто обозначают синонимичным термином «синергетика»[3], в котором присутствует акцент на процессах спонтанно возникающей когерентности, согласованности поведения элементов сложной системы. Объединяя разные научные школы, теория самоорганизации активно развивается[4], завоевывая все новые предметные области. Парадигму самоорганизации можно, вне всяких сомнений, считать современным (нелинейно-динамическим) вариантом системного подхода: «Сама логика развития теоретической мысли объективно сделала синергетику развитием теории систем» [Каган, 2004, с. 62].

Теория самоорганизации имеет две основных составляющих – концептуальную и формально-математическую (например, теория бифуркаций). Универсальность описательного языка теории самоорганизации позволяет объяснять и анализировать возникновение новых системных качеств у самых разных объектов, от абиотических до социальных. Отличие теории самоорганизации от других подходов заключается в том, что ее методы позволяют изучать *сложные, открытые неравновесные системы, способные к самоорганизации* – диссипативные структуры[5], в которых упорядоченность возникает *спонтанно*. Такие системы демонстрируют *нелинейное* поведение.

Что такое нелинейность? Свойство линейности означает соблюдение принципа суперпозиции, то есть пропорциональность отклика системы на внешние воздействия. Линейные системы аддитивны (суммарный эффект определяется суммой эффектов). В случае нелинейности принцип суперпозиции не соблюдается: «Система нелинейна, если в разное время, при разных внешних воздействиях ее поведение определяется различными законами» [Митина, Петренко, 1996, с. 21]. Свойства такой системы нелинейно зависят от ее состояния в предыдущий момент развития. В психологии с такими явлениями мы сталкиваемся постоянно.

Нелинейные самоорганизующиеся системы способны к качественным изменениям, их поведение в определенные моменты времени принципиально непредсказуемо (ограниченно предсказуемо), то есть невоспроизводимо по начальным условиям. В таких системах периоды хаоса и неустойчивости могут чередоваться с периодами стабильности и предсказуемости; в точках бифуркации[6] малое возмущение может переводить систему на другой путь развития: «Небольшая флуктуация может послужить началом эволюции в совершенно новом направлении» [Пригожин, Стенгерс, 1986, с. 55].

Цель эмпирического исследования самоорганизации – построение модели объекта как развивающейся системы, то есть построение модели *динамической*. На разных этапах развития поведение нелинейной системы может описываться средствами как линейной, так и нелинейной математики. Методы нелинейной динамики, которая использует нелинейные математические модели, позволяют описывать нелинейные явления, связанные с саморегуляцией развития (пороговые и резонансные эффекты, петли обратной связи), с возникновением новых структурных уровней и качественной перестройкой поведения системы. Суть в том, что нелинейные системы имеют не одно, а несколько потенциальных стационарных (устойчивых или неустойчивых) состояний, из чего следует *многовариантность путей развития* (математически – неединственность решений). Ветвление путей развития, его постоянно воссоздаваемая потенциальность для человека означают возможность свободного выбора, непрерывного развития и уникального самоопределения.

Данный текст преследует две основные цели: 1) дать общее представление о базовых понятиях

теории самоорганизации; 2) ввести качественное описание психологического развития на языке теории самоорганизации, избегая математического формализма. Описание системной эволюции предполагает обращение к математическим моделям исследуемых процессов. Однако на метафорическом уровне понимание может быть обеспечено обращением к метафорическому же описанию психологических явлений. «В первую очередь, именно в расширении понятийного и образного круга, появлении новых аналогий следует ожидать результатов от междисциплинарного взаимодействия наук, самонадеянно называющих себя естественными и точными, с теми областями знания, где объектом является человек и общество» [Капица и др., 2003, с. 279]. Мы обратимся к анализу литературных текстов, и это позволит сделать вводимые понятия интуитивно ясными. Так же как анализ языка может быть основан на фундаментальной лексической гипотезе, анализ литературных текстов может быть основан на гипотезе о фиксации значимых психологических феноменов.

Линия жизни и линейный детерминизм

Одним из эпиграфов к данной статье служит цитата из рассказа Марка Твена «Таинственный незнакомец» [7]. Сюжет необычен для Марка Твена. В маленькой средневековой деревушке трое подростков однажды знакомятся с необыкновенным молодым человеком – ангелом. Встреча с этим персонажем кардинально меняет жизнь некоторых жителей деревни.

Каким же образом трактует «таинственный незнакомец» линию жизни человека? Несмотря на кажущуюся тривиальность такого описания, приведем его полностью: «Вы расставляете кирпичи поблизости один от другого. Вы толкаете первый кирпич; он падает на соседний и валит его, тот сбивает еще один и так далее, и так далее, пока все кирпичи не повалятся на землю. Так устроена и человеческая жизнь. В младенчестве человек толкает первый кирпич. Дальнейшее следует с железной неотвратимостью... Порядок человеческой жизни предопределен первым толчком. Никаких неожиданностей в ней не будет, потому что каждый последующий толчок зависит от предыдущего. Тот, кому доступно такое видение, прозревает весь ход человеческой жизни от колыбели до могилы» (Твен М. Собр. соч.: в 12 т. М., 1960. Т. 9. С. 628).

Итак, ангелу из рассказа Марка Твена линия жизни человека представляется как *динамическая траектория*, предопределенная законами движения системы и начальными условиями (полная аналогия с механикой Ньютона). С течением времени предначертанная индивиду линия жизни механически разворачивается в пространстве внешнего окружения. Все предсказуемо, прошлое и будущее *однозначно* связаны с настоящим.

Перед нами яркое описание в духе классического линейного детерминизма: запущенная однажды, машина эволюции работает без сбоев, одинаковые причины порождают одинаковые следствия. Индивидуальные траектории предопределены, законы неизменны. Стохастическое (вероятностное) описание лишь компенсирует неполноту нашего знания и ограниченную точность наших измерительных инструментов. Совершенное существо с безграничной способностью точно определять начальные условия, вычислять и запоминать – демон Лапласа – могло бы реконструировать любое событие в любой момент времени как в прошлом, так и в будущем. Приемлемо ли такое представление о полной предопределенности человеческого поведения?

Упомянутый рассказ Марка Твена особенно интересен тем, что в нем сосуществуют различные и по сути противоречащие друг другу описания жизненного пути – это, если можно так выразиться, линейная и нелинейная модели индивидуального развития.

Метафора развития: ветвление путей

Миллиард жизненных линий. В классической схеме изменить индивидуальную динамическую траекторию невозможно. Но, по Марку Твену, вмешательство могущественных высших сил может изменить ситуацию. «Таинственный незнакомец», обладая властью над временем, использует его в качестве *управляющего параметра*. Вот как описывается возможное изменение ангелом участи одной

из жительниц деревни: «Единственное, что в его силах, это задержать ход ее жизни на три минуты и переменить его направление» (Там же. С. 644). Подобный перевод системы (индивида) с одной потенциально возможной траектории развития на другую осуществляется при помощи внешнего управления, за счет внешних сил. Отметим, что никаких управляющих параметров, контролируемых самим человеком, не предусмотрено.

Таким образом, по версии «таинственного незнакомца», линия жизни человека может быть различной: «Я рассмотрел миллиард жизненных линий Колумба, и только в одной из них значится открытие Америки» (Там же. С. 629). Следовательно, потенциально человек может двигаться по разным траекториям развития – но он не располагает ресурсами для предвидения и управления. Такое, по Марку Твену, под силу только божественному существу. Человек не волен в своей судьбе, и в рассказе Твена это подчеркивается именем, которое носит ангел – Сатана (по рассказу, имя дано племяннику в честь Люцифера в то время, когда он еще не стал носителем зла). В рассказе именно этот персонаж, родственник Сатаны, способен отменять предзаданную предсказуемость, то есть вносить *хаос* в течение человеческой жизни.

Замечательно, что в художественных произведениях даже высшие существа не властны над системой, которая попала в русло определенной «жизненной линии», стремится к некоторому состоянию – имеет *аттрактор*. Неслучайно ангел у Твена управляет динамикой развития путем замедления времени – и тогда человек минует точку разветвления путей, «проскакивает» мимо потенциально возможного, и это совершенно меняет его линию жизни. Воланд в романе Булгакова нуждается в услугах Аннушки, которая «уже разлила масло»; он, напротив, создает точку ветвления – опасный пункт возможного соскальзывания с привычной линии жизни.

Аттракторов может быть несколько, они могут конкурировать между собой; область влияния каждого из аттракторов называется *бассейном* (аналогия с ручейками, рекой и ландшафтом). Попав в определенный бассейн, система стремится достичь определенного состояния, точно так же как человек, захваченный влиянием доминирующей цели, подчиняет ей свое поведение. Аттрактор очень трудно изменить – все равно что повернуть реку, текущую по глубокому руслу. Это требует колоссальных «энергетических» ресурсов. Однако в точке *бифуркации*, там, где у реки появляется веер вероятных русел и возможность выбора нового, – вот в этой точке возможно управление развитием, причем гораздо меньшими усилиями, чем в другие моменты времени.

Новый способ управления развитием. Упомянутый в приведенной выше цитате «миллиард жизненных линий» Колумба – это не что иное, как *бифуркационная диаграмма*, то есть отображение отклика системы на плавное изменение управляющих параметров. Даже «высшим» существам затруднительно поворачивать вспять реки, когда им заблагорассудится, они используют гораздо более грамотную и экономичную стратегию – стратегию управления развитием путем малых, строго дозированных воздействий в точно определенные моменты времени. Этот способ управления развитием С.П.Курдюмов назвал «иглоукальванием» реальности: «Воздействие ничтожно, а результат чудовищный... слабое, но топологически правильно распределенное воздействие приводит к разным типам аттракторов» [Курдюмов, 2004, с. 205].

Топология развития

Изменение спектра аттракторов, исчезновение старых аттракторов и появление новых – все эти процессы анализируются в теории бифуркаций. Уточним некоторые основные понятия.

Слово *бифуркация* «употребляется в широком смысле для обозначения всевозможных качественных перестроек или метаморфоз различных объектов» [Арнольд, 2007, с. 8]. Бифуркации происходят при малом изменении управляющих параметров и могут быть мягкими или жесткими (см. рис. 1–2); жесткие бифуркации, после работ Рене Тома, называются *катастрофами*. Управляющий параметр достигает критического значения в *точке бифуркации* (см. примеч. 6). Вблизи точек бифуркации система чувствительна к малейшим воздействиям и может скачкообразно перейти на новый режим функционирования: «Такие системы как бы "колеблются" перед выбором одного из нескольких путей эволюции...» [Пригожин, Стенгерс, 1986, с. 55]. Существенно, что флуктуации непредсказуемы,

однако *выбор* определяется *внутренними свойствами системы*.

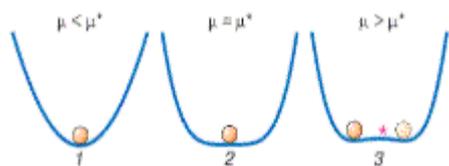


Рис. 1. Пример мягкой бифуркации. Стационарное состояние (1) теряет устойчивость (2) и вблизи него появляются два новых устойчивых стационарных состояния (3) [Анищенко, 2008, с. 53].

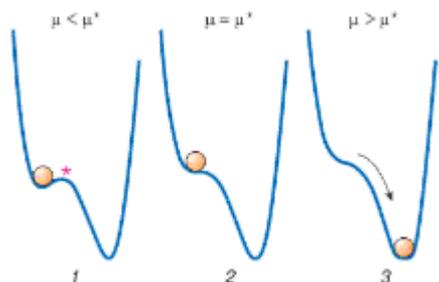


Рис. 2. Жесткая потеря устойчивости стационарным состоянием, катастрофа [Анищенко, 2008, с. 54].

«Пути эволюции» при математическом моделировании исследуют в N -мерном *фазовом пространстве*. Его размерностями служат переменные, характеризующие состояние системы; в каждый момент времени система отображается в виде точки, координатами которой являются значения этих *динамических переменных*; системная динамика описывается движением отображающей точки – *фазовой траекторией*. Компактное геометрическое описание позволяет перейти к анализу *топологии*, структуры фазового пространства. *Особенности этой структуры характеризуют динамику развития*.

Термин «*аттрактор*» («притягиватель») употребляется в двух основных значениях:

а) притягивающее множество для траекторий в фазовом пространстве; б) относительно устойчивый режим функционирования, который устанавливается в реальной системе после затухания переходных процессов. В последнем случае, для точности словоупотребления, Князева и Курдюмов предпочитают говорить о «структурах-аттракторах» как целевых структурах эволюции, определяемых внутренними свойствами системы: «...если система попала в конус притяжения аттрактора, то существует жесткая установка на определенное будущее состояние» [Князева, Курдюмов, 2007, с. 139]. Далее мы будем употреблять слово «аттрактор» преимущественно в этом значении.

Общая идея, заложенная в представлении о целевых структурах эволюции, о преддетерминации будущим, касается *направленности* и одновременно избирательности, *квантованности* (дискретности) процесса развития, которое ветвится по спектру аттракторов: «Потенциально существует множество типов структур, или путей, эволюции» [Там же. С. 138]. Достижимы лишь состояния, соответствующие внутренним потенциалам и тенденциям системы: «Структуры-аттракторы пред-даны, потенциально заложены в сложных открытых и нелинейных системах (средах)» [Там же. С. 139].

Попытаемся наглядно представить спектр возможных путей развития, опираясь на метафору *эпигенетического ландшафта* (epigenetic landscape), предложенную выдающимся биологом К. Уоддингтоном (С.Н. Waddington)[8]. Он пытался разрешить проблему вариативности и стабильности в реализации генетической программы развития. По Уоддингтону, существуют структурно-устойчивые, канализованные пути развития, которые ветвятся в фазовом пространстве: «Фенотип можно рассматривать, по существу, как возможность выбора из нескольких путей реализации информации, передаваемой через ДНК» [Уоддингтон, 1970, с. 24]. Канализованная траектория, притягивающая близлежащие траектории, получила название *креод* (= аттрактор). Этот термин впоследствии активно использовал Р. Том в теории катастроф, подразделяя фазовое пространство на зоны устойчивости, перемежаемые иными, где поведение неустойчиво и

непредсказуемо [Том, 2002]. Топологическая конфигурация креодов и переходов между ними задает *ландшафт развития* – когерентную, согласованную систему аттракторов и катастроф. Движение по ландшафту развития – это и есть собственно *траектория развития*, закономерная и уникальная одновременно.

Метафора эпигенетического ландшафта может служить универсальным образом изменчивости развития. Представим себе наклонный ландшафт с холмами и впадинами; по этим впадинам из начальной точки катится шарик (см. рис. 3).

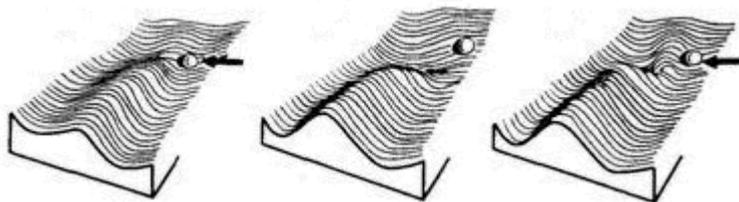


Рис. 3. Деформация ландшафта развития под влиянием возмущающих воздействий. (Использовано изображение эпигенетического ландшафта Уоддингтона без комментариев к рис. [Цит. по: Шишкин, 1988]).

Шарик катится по одной впадине, пока не достигает точки разветвления путей, где возможен переход на другую траекторию. Критические точки ландшафта, в которых происходит выбор траектории развития, – это точки бифуркации (катастрофы, по Р.Тому). Именно в этот момент система максимально чувствительна к слабым возмущениям. Прохождение через точки бифуркации, где возможно ветвление путей эволюции, одновременно и создает, и сужает диапазон выбора, исключая из спектра ранее доступных некоторые траектории. Однако новые ветвления будут возникать снова и снова, обеспечивая гибкость режимов адаптации. Деформация ландшафта (качественное изменение топологии фазового пространства) равносильна изменению спектра аттракторов, то есть качественным изменениям «линии поведения» (определение У.Р.Эшби). С привлечением этой метафоры можно описать, например, критические возрастные периоды, когда нарушается наблюдаемая стабильность развития, снижается уровень психологической интеграции, растет дисперсия индивидуальных свойств и повышается чувствительность к средовым воздействиям.

Динамическая модель развития

Суммарный эффект процессов индивидуального развития включает в себя закономерное и случайное: «Эта смесь необходимости и случайности и составляет "историю" системы» [Пригожин, Стенгерс, 1986, с. 227]. Хаос привносится в систему благодаря наличию внешних и внутренних *флуктуаций*, то есть случайных колебаний на различных системных уровнях; благодаря каскадам бифуркаций, неустойчивости траекторий и возникновению режимов динамического хаоса. Доля хаотичности является необходимым условием самоупорядочивания, служит механизмом адаптации и «резервуаром» новых возможностей. Постоянный шум «выедает» (выражение С.П.Курдюмова) все лишнее, неустойчивое, открытость системы вблизи точек бифуркации, «на кромке хаоса» позволяет гибко реагировать на изменения среды (так, *нормальную* динамику сердечного ритма и мозговой активности описывают хаотические – квазистохастические – аттракторы).

Вся совокупность эмпирических знаний психологии говорит о том, что смену фаз развития можно описать как последовательное чередование периодов стабильности и периодов сравнительно краткой неустойчивости, когда идет перестройка и качественное изменение системы. Под этим углом зрения можно трактовать развитие отдельного человека или группы, формирование парциального или интегрального психологического свойства, иерархии психологических свойств, временную развертку психических состояний. «Замечательная особенность рассматриваемых нами процессов заключается в том, что при переходе от равновесных условий к сильно неравновесным мы переходим от повторяющегося и общего к уникальному и специфичному» [Там же. С. 53].

Попытаемся рассмотреть с общесистемной точки зрения самоорганизацию психологического

развития. Индивидуальные системные свойства и, следовательно, системная динамика определяются структурно-функциональным своеобразием конкретной системы. Под *психологической системой* будем понимать сложно организованную иерархию психических носителей системных свойств [Веккер, 1998, 1974–1981; Чуприкова, 1997, 2007; Холодная, 1997]. Составляющие системы обладают собственной спецификой; свойства целого и его частей взаимозависимы (неразрывные принципы субаддитивности и супераддитивности; аналогично действует введенный Г.Хакеном «принцип подчинения», подробнее см.: [Хакен, 2001; Хакен, Хакен-Крелль, 2002]).

В конфигурации психических носителей возможны изменения: появление / исчезновение структурных элементов; качественное изменение структурных элементов; колебания в уровне дифференциации-интеграции [Чуприкова, 1997, 2007; Пьянкова, 2003]. Формирование нового уровня в иерархии психических носителей можно отождествить с выделением параметров порядка (по Г.Хакену). Качественные изменения иерархии психических носителей могут приводить к спонтанному изменению топологии развития, к появлению новых эмерджентных свойств и новых паттернов поведения (к «бифуркации», в широком смысле слова).

Исходя из описанных представлений, выделим несколько основных положений для построения качественной *динамической модели развития*.

1. Человек как организм и личность есть открытая самоорганизующаяся система, для которой характерны нелинейные процессы.
2. Самоорганизующаяся иерархия психических носителей (психологическая система) является субстратом психологического развития и характеризуется собственной внутрисистемной динамикой.
3. Психологическое развитие подчиняется общим возрастным закономерностям и законам системогенеза, в частности универсальному принципу системной дифференциации[9].
4. Индивидуальное развитие как процесс есть единое системное целое, каждая фаза которого преемственно связана с предыдущими и последующими.
5. Индивидуальное развитие – нелинейный процесс актуализации состояний из спектра потенциально возможных; с ограниченным горизонтом предсказуемости. Индивидуальный спектр структур-аттракторов[10] (целевых состояний) определяется внутрисистемными особенностями и формируется под влиянием факторов генотипа и среды, а также их взаимодействия.
6. В процессе развития относительно стабильные периоды чередуются с нестабильными при переходе на качественно новые режимы функционирования. В критических фазах развития вариативность индивидуальных свойств растет за счет чувствительности к малым воздействиям, которые в стабильной фазе развития не вызывают значимого отклика системы.
7. Индивидуальная траектория развития (фазовая траектория) отражает эволюцию самоорганизующейся системы психических носителей в пространстве возможных состояний – это путь по ландшафту развития. Топология «ландшафта развития» (фазового пространства) определяется паттернами взаимодействия со средой и индивидуальными системными особенностями, включая генетические.
8. Качественная динамика развития отражается в изменении «ландшафта развития», то есть в изменении топологии пространства возможных состояний (фазового пространства).
9. Процессы самоорганизации в онтогенезе обеспечивают оптимальное использование ресурсов для адаптации к среде и формируют неповторимую, уникальную индивидуальность.

В эмпирическом исследовании интеллекта описанная модель реализована в работе: [Пьянкова, 2003]. На ряде литературных примеров мы хотим показать, что положения этой динамической модели, основанной на системном подходе и теории самоорганизации, применимы к описанию качественных изменений системной динамики развития.

Нелинейные эффекты системной интеграции

Возникновение новых системных (интегральных, эмерджентных) свойств практически невозможно предвидеть, исходя из анализа нижележащих уровней организации. Качественные изменения плохо предсказуемы. На феноменологическом уровне мы наблюдаем именно эффекты структурной реорганизации, качественно новое состояние, в большей или меньшей мере отличное от

предыдущего. В случае скачкообразного перехода к сильно отличающемуся от предыдущего режиму поведения развитие претерпевает «катастрофу». Под катастрофой в данном случае будем понимать такое событие, которое «либо оказывается неожиданным (т.е. его не удастся предсказать), либо экстраординарным (т.е. выделяется из ряда родственных ему событий), либо и то и другое сразу» [Малинецкий и др., 2006, с. 209]. Для анализа качественных перестроек и критических событий в нелинейной динамике разработаны следующие основные подходы: теории бифуркаций[11] и катастроф (Р.Том, В.И.Арнольд), теория русел и джокеров, теория самоорганизованной критичности (сжатое описание двух последних подходов см.: [Малинецкий и др., 2006]), теория режимов с обострением (С.П.Курдюмов). Понятия этих концепций (имеющих существенные отличия) можно использовать для описания спонтанно возникающих новых, ограниченно предсказуемых системных свойств, новых режимов поведения.

Далее мы сосредоточимся на одной узкой теме – на литературных описаниях катастрофических, резких и внезапных изменений личности. Подчеркнем, что остаемся на сугубо метафорическом уровне описания.

Новое системное качество: образцовое литературное описание

Удивительно точно обретение индивидом нового системного качества описывает А.С.Пушкин в стихотворении «Пророк», сюжет которого заимствован из Библии (Исайя, гл. 6).

Во-первых, наличествует некое специфическое внутреннее состояние перед грядущим изменением: «Духовной жаждою томим...». Затем происходит явление серафима, олицетворяющего высшую силу, производящую превращение в другую личность. Этот процесс происходит в три этапа[12].

Сначала преобразуются органы восприятия и взаимодействия человека с внешним миром. Преобразуются зрение – «Отверзлись вещие зеницы...»; слух – уши «наполнил шум и звон: / И внял я неба содроганье...»; речь – «И вырвал грешный мой язык... / И жало мудрыя змеи / В уста замершие мои / Вложил...». Обретение нового зрения и слуха означает новые возможности восприятия, видение иной картины мира; замена языка – наличие новых способностей для общения и самовыражения.

После этого происходит нечто, что можно отождествить с процессом полного преобразования внутренней сущности – «И сердце трепетное вынул / И уголь, пылающий огнем, / Во грудь отверстую водвинул». Заметим, что уголь «пылает огнем», это можно интерпретировать как наделение внутренней энергией, некоторыми психическими ресурсами для реализации новой сущности в мире.

И, наконец, апофеоз трансформации – обретение новых целей, новой мотивации, определенной миссии, которая должна быть исполнена: «Глаголом жги сердца людей». Без этой последней фазы превращения новая личность мертва, безжизненна, неспособна к действию: «Как труп в пустыне я лежал». Таким образом, предполагается, что новой личности будет свойственно, безусловно, и некое новое целенаправленное поведение (новые аттракторы). Системная интеграция завершается.

Преобразование личности пушкинского Пророка осуществляется некоей внешней, творящей и могущественной силой («Исполнишь волею моей...»), которая определяет, кто должен быть трансформирован и каким образом. Для субъекта преобразований локализация этой силы, как мы далее увидим, может быть и внутренней, но при этом присутствует характерное для состояний трансформации чувство неподвластности, неуправляемости, императивности происходящего процесса изменения личности.

Отстраняясь от фактуры этого произведения, можно сказать, что замена системных элементов (их новое качество) порождает системную реорганизацию и формирование новой структурной целостности – у системы появляется новое, отсутствовавшее ранее интегральное свойство и новые паттерны поведения.

Деструкция и восстановление системы: возвращенный ад

Не только изменение / добавление, но и разрушение / исчезновение системных компонентов может привести к качественной структурной перестройке и оказать глубокое воздействие на личность. Яркий пример подобного случая описан в новелле А.Грина «Возвращенный ад» (Грин А. Психологические новеллы. М., 1988. С. 334–361).

Журналист Галиен Марк рассказывает «о странных месяцах моей, и в то же время непохожей на меня, жизни», когда он, после огнестрельного ранения в голову, полностью утрачивает свою прежнюю личность. И вот надежды на восстановление уже нет, героя покидает любимая женщина. Галиен Марк испытывает сильнейшее эмоциональное потрясение, когда «наплыв нервной энергии, подобно свистящему в бешеных руках мечу, разрушает все оковы сознания». Полностью восстанавливается прежняя, тонко организованная, страдающая («возвращенный ад») личность: «Последние тени сна оставили мозг, и я вернулся к старому аду – до конца дней».

В рассказе Грина описаны два эпизода резких изменений, происходящих с одним и тем же человеком. Ущерб в результате ранения (разрушение системы) привел к почти полной утрате личности, она как бы исчезла (исчезли прежние «аттракторы»); эмоциональный шок послужил триггером, запустившим мгновенный возврат к прежнему состоянию. Таким образом, Грин не рисует картину эволюционно подготовленной психологической перестройки, но описывает личностные изменения как нечто параллельное болезни и реабилитации, тогда как задником служит история романтической любви.

Чувствительность к малым флуктуациям: «...потерял свою прежнюю душу»

Катастрофическое преобразование личности, которое, на фоне внутренней готовности, реализуется без значимого внешнего повода, описывает Георгий Иванов в «Петербургских зимах» (Г.Иванов. Собр. соч.: в 3 т. М., 1994. Т. 3. С. 21–22):

«Эта солидная квартира, эти группы по стенам, эти генеральские погоны, золотые очки, неторопливые манеры сидящего профессора – все это призрачное. Несколько лет назад в этой квартире жил действительный статский советник К. Принимал пациентов, ездил на лекции, писал научные статьи – делал все, что полагается делать, жил, как полагается жить.

...Но в один холодный январский день – К. уехал, как обычно, в госпиталь или в Академию, и больше не вернулся. В его шинели и очках, с его лицом и походкой, открыв дверь его французским ключом, в эту квартиру вошел *другой человек...*» (*курсив наш.* – С.П.).

Далее следует рассказ о том, как действительный статский советник К. «потерял свою прежнюю душу»: «...шел через мост... думал о делах... новые калоши... сильно скрипели. Ничуть не был ни взволнован, ни в каком-нибудь особенном настроении... И в эту минуту вспыхнули фонари... Всё. Больше ничего. В эту минуту – перевернулось во мне что-то. Точно я совсем погибал и чудом спасся. Стою, шапку зачем-то снял. Старый дурак, думаю, на что ты убил пятьдесят лет жизни?.. С тех пор...».

С тех пор жизнь действительного статского советника К. полностью изменилась, и в этой новой жизни он «чувствует себя прекрасно». Несмотря на это, Г.Иванову поведение советника кажется странным, и сам К., чувствуя это, спрашивает: «Вы думаете, я сумасшедший?». Дальнейший путь героя, как рисует его Г.Иванов, явно ведет К. в психиатрическую клинику – и в тексте не случайно упомянуты «странный смешок, странный взгляд». Оставим в стороне вопрос, насколько точен в своих мемуарах автор, для нас представляет интерес, прежде всего, само описание момента глубокой внутренней перемены, внезапно приключившейся с неким благополучным профессором.

Г.Иванов дает в своем тексте полное описание глубокого преображения человека – изменяются как внутренняя структура личности, так и образ жизни, занятия и круг общения героя. Оставшиеся годы К. стремится без остатка посвятить достижению новых целей, сожалея лишь о том, что 50 лет потратил впустую. Прежняя жизнь профессора полностью переоценивается, отвергается как неподлинная, бессмысленная. Хотя «превращение» и произошло по видимости совершенно внезапно, не имело явно выраженной причины, Г.Иванов упоминает о прежних занятиях и интересах К. («немного занимался живописью, бывал на выставках»), которые явно создали базу, основу

возможных изменений.

Пример со статским советником К. наиболее выпукло рисует роль флуктуаций внутреннего состояния – того малого шума, который позволяет системе «перескочить» на новый аттрактор, преодолеть потенциальный барьер, который отделяет ее от другого аттракторного бассейна.

Внутрисистемная динамика: «...как будто молнией осветило»

Еще один вариант глубокого преобразования личности может быть связан исключительно с внутрисистемной динамикой, с изменением конфигурации наличных ментальных структур (возможно, в сочетании с деструкцией некоторых элементов). Яркие примеры дает разрушительная душевная болезнь, психическое заболевание.

Вот как пишет об этом Н.В.Гоголь в «Записках сумасшедшего»: «*Год 2000 апреля 43 числа.* Сегодняшний день – есть день величайшего торжества! В Испании есть король. Он отыскался. Этот король я. Именно только сегодня об этом узнал я. Признаюсь, меня вдруг как будто молнией осветило. Я не помню, как я мог думать и воображать себе, что я титулярный советник. Как могла взойти мне в голову эта сумасбродная мысль. Хорошо, что еще не догадался никто посадить меня тогда в сумасшедший дом. Теперь передо мною все открыто. Теперь я вижу все как на ладони. А прежде, я не понимаю, прежде все было передо мною в каком-то тумане» (Гоголь Н.В. Петербургские повести. М., 1981. С. 197).

В этом описании наиболее ярко описаны момент внезапности («молнией осветило») и новое качество сознания, иллюзия новой ясности («вижу все как на ладони»). Если сравнить текст Гоголя с другими литературными описаниями внезапных личностных изменений, совершенно ясно, что речь идет о структурно схожих «катастрофических» процессах, различия имеются лишь по шкале «здоровье – болезнь». Спонтанная внутрисистемная перестройка нарушает плавность личностного развития, порождает (посредством малых флуктуаций) изменения, которые непредсказуемым для наблюдателя образом связаны с предыдущими существенными особенностями данной личности.

Метаморфозы чудовища: взаимодействие со средой

Пример внезапной и совершенно необъяснимой перемены в человеке, происшедшей без видимых внешних причин, дан в рассказе Ф.Кафки «Превращение»^[13]. Здесь внешние изменения облика (предъявляемая миру *персона*) служат сугубой метафорой глубоких внутренних преобразований. Главный герой Грегор Замза однажды утром превращается в жуткое для восприятия окружающих насекомое. Буквально инкапсулированный в жесткий панцирь, Грегор не сразу осознает необратимость происшедшего. Родственники испуганы, недовольны возникшими трудностями и решают его изолировать.

Постепенно герой теряет всякую надежду на соучастие в жизни людей, на тепло и поддержку близких. Меняются его привычки, способности, полностью пропадает возможность общаться с другими. Родственники полагают, что он не понимает ничего, и необходимо отказаться от самой мысли, что страшное, мерзкое насекомое – это прежний Грегор. Одиночество, бессмысленность, холод и пустота существования завершаются смертью – продолжая думать о родных «с нежностью и любовью», Грегор разделяет их мнение, что должен исчезнуть...

Совершенно противоположные исходы встречаются в текстах, где окружающие иначе реагируют на превращение героя в чудовище. Классические примеры дают мифы, сказки, фольклор (например, «Аленький цветочек»). Погибает после «превращения», как правило, неузнанный или отвергнутый герой. Развязку часто определяет реакция окружающих людей (отсюда, заметим, один шаг до методов психотерапии и коррекции поведения).

Силовое управление: «Меня, как реку, суровая эпоха повернула»

Глубокие изменения личности могут произойти под влиянием в буквальном смысле слова катастрофических, потрясающих душу событий, особенно связанных с угрозой собственной жизни

или жизни близких. Вот как пишет о пережитом Д.С.Лихачев (Воспоминания. СПб., 1995. С. 198), описывая ночь на Соловках, в которую чудом избежал расстрела:

«Выйдя на двор, я решил не возвращаться к родителям, пошел на дровяной двор и запихнулся между поленищами. Дрова были длинные – для монастырских печей. Я сидел там, пока не повалила толпа на работу, и тогда вылез, никого не удивив. Что я натерпелся там, слыша выстрелы расстрелов и глядя на звезды неба (больше ничего я не видел всю ночь)!

С этой страшной ночи во мне произошел переворот. Не скажу, что все наступило сразу. Переворот совершился в течение ближайших суток и укреплялся все больше. Ночь – была только толчком.

Я понял следующее: каждый день – подарок Бога. Мне нужно жить насущным днем, быть довольным тем, что я живу еще лишним днем. И быть благодарным за каждый день. Поэтому не надо бояться ничего на свете. И еще <...> Ясно, что за меня был «взят» кто-то другой. И жить надо мне за двоих. Чтобы тому, которого взяли за меня, не было стыдно! <...>

К родителям я уже в тот день вернулся спокойный».

Д.С.Лихачев, обладая даром выражения и способностью к рефлексии, очень четко описывает процесс изменения личности: а) силовое внешнее воздействие и резкое изменение состояния, послужившее толчком к «перевороту»; б) фаза нарушенного душевного равновесия и дезинтеграции; в) восстановление «спокойствия» и переход к новому стабильному состоянию – реинтеграция; г) пролонгированные личностные изменения (новая картина мира, новые цели и смыслы); д) необратимость системных изменений и проявленность во внешнем рисунке поведения. Как мы можем предположить, Д.С.Лихачев был внутренне готов именно к определенному типу изменений, их направление не было случайным, случайной была лишь конфигурация событий и скачкообразность, резкость перехода из одного состояния в другое. На этом примере хорошо видно, что выбор аттрактора, даже под влиянием силовых внешних воздействий, зависит от свойств личности, осуществляющей этот выбор, – то есть от внутренних свойств системы.

Скрытые механизмы нелинейности

В рассказах о внезапных личностных изменениях присутствует интересующий нас частный мотив – нелинейные эффекты развития, образом которых служат разнообразные «превращения». Причины таких трансформаций личности либо никак не трактуются (история Грегора у Кафки), либо приписываются внешней силе, магии, волшебству («Пророк» Пушкина, сказки), либо объясняются сумасшествием / болезнью героя – «повреждением в уме» или соматическим дефектом (Гоголь, Г.Иванов, Грин). Иногда описываются триггеры, запускающие каскад изменений или мгновенный переход в качественно иное состояние (мемуары Лихачева, саморефлексия Галиена Марка в рассказе А.Грина). Так или иначе, «беспричинность» (псевдопричинность) возникает из необъяснимости и непроявленности механизмов внутрисистемного переструктурирования, спонтанных и непредсказуемых. Эти процессы, как любые иные психологические механизмы, остаются скрытыми и для внешнего наблюдателя, и для претерпевающей трансформацию субъекта.

Возможен ли междисциплинарный синтез?

Возможен ли продуктивный синтез психологии и теории самоорганизации? На наш взгляд, несомненно. Однако применение теории самоорганизации в психологии [14] требует последовательной и систематической работы по разрешению некоторых проблем.

Проблема концептуальной совместимости. В современной науке «видение природы претерпевает радикальные изменения в сторону множественности, темпоральности и сложности» [Пригожин, Стенгерс, 1986, с. 41]. Психолог, вне зависимости от узкой специализации и предмета исследования, всегда имеет дело со сложными системами в процессе непрерывного становления. Очевидно, что базой для междисциплинарного синтеза могут служить системные психологические концепции, позволяющие анализировать динамику развития и концептуально совместимые с представлениями

теории самоорганизации. Не будет ошибкой сказать, что психологические теории высокого уровня общности удовлетворяют (или отчасти удовлетворяют) этому критерию. Принципиально важно, если в таких теориях развитие рассматривается как единое целое (путь к построению общепсихологических моделей), а человек – как нелинейная саморегулирующаяся система, способная к качественным преобразованиям (путь к построению дифференциально-психологических моделей развития). Общность теоретических представлений об изучаемом объекте создает возможность для выработки нового, общего для психологии и теории самоорганизации языка.

Проблема общности научного языка (проблема построения качественных и количественных моделей), возможно, наиболее актуальна в контексте междисциплинарного синтеза. И первый этап такого синтеза в психологии – вербальное, метафорическое переописание [van der Maas, 1995], то есть попытка сопоставить понятиям теории самоорганизации различные психологические феномены. Построение теоретически проработанных качественных моделей – это путь к построению моделей количественных, путь к корректному описанию психологических явлений с использованием формализованных понятий нелинейной динамики. «Второй шаг – формальное переописание (математическое, статистическое и имитационное моделирование). Но формального переописания недостаточно. Заключительный этап предполагает тестирование. Модель должна быть фальсифицируема, предполагать нетривиальные эмпирические следствия» [Там же. С. 631]. Проверка и корректирование новых моделей требуют не только новых экспериментальных схем, но и новых способов интерпретации полученных данных.

Проблема компетентности исследователей. Междисциплинарный подход требует от специалистов овладения новыми компетенциями, в том числе математическими, и это создает определенные сложности для гуманитариев. Отсутствие соответствующего математического аппарата нередко предопределяет скептическое, мягко говоря, отношение специалистов по нелинейной динамике к гуманитарным исследованиям. Подчеркнем, однако, что язык психологии, симметричным образом, должен быть освоен «математиками», иначе взаимопонимание затруднительно. Здесь видятся три основных пути: объединение специалистов разного профиля в одном проекте; система дополнительного образования; обучение студентов-психологов методам анализа нелинейной системной динамики.

В западной психологии построение теоретических и эмпирических моделей самоорганизации различных психических процессов началось раньше, чем в отечественной, с конца 70-х гг., и было инициировано идеями К.Зимана (C.Zeeman)[15], И.Пригожина, Р.Тома, Г.Хакена. Сегодня количество работ по теории самоорганизации быстро увеличивается. Анализ этого массива исследований не входит в наши задачи, однако отметим, что актом широкого признания новой парадигмы можно считать специальный выпуск – «Development as Self-organization: New Approaches to the Psychology and Neurobiology of Development»[16] – авторитетного психологического журнала [Developmental Review, vol. 25, 2005].

Потенциальность развития

Рассматривая нелинейные эффекты личностного развития на литературных примерах, мы не строили контуры формальных моделей, не занимались идентификацией состояний, переменных и параметров, не составляли никаких уравнений. Построение *точных* количественных моделей при рассмотрении сложных психологических характеристик – особая задача. Сложность психологического объекта исследования не позволяет надеяться на скорый прогресс. Помимо чисто психометрических проблем, связанных с точностью измерения и возможным влиянием этой процедуры на измеряемые характеристики, есть еще одно трудно устранимое препятствие. Для анализа динамики развития необходим большой временной ряд данных, которые можно получить только в лонгитюдном эксперименте, громоздком и не всегда осуществимом. Но даже длительный лонгитюд обеспечивает весьма короткий ряд данных (хотя и это уже материал для анализа[17]). Впрочем, исследование динамики самоорганизации в психофизиологии (восприятие, нейронная активность), в компьютерном имитационном моделировании сложного поведения (от распознавания образов до обучения и гибкого изменения программы развития) уже принесло весьма ощутимые результаты.

Очевидно, что теория самоорганизации – это научный язык, адекватный психологической сложности человека. И ключевое понятие при этом – нелинейность. Гораздо труднее отыскать в человеке линейное, чем нелинейное. Отчетливо понимая, что психика устроена нелинейно, мы улучшаем нашу научную оптику, можем иначе рассматривать эмпирические данные и более точно отбирать методы анализа: «Неправомерное перенесение линейного опыта на нелинейную почву не только лишено последовательности и наносит ущерб эстетической привлекательности теории... но и чревато грубым искажением существа происходящих процессов» [Данилов, 2006, с. 19]. Представление о человеке в процессе постоянного становления, о спонтанности и внутренней логике развития, о свободе и детерминированности человеческого поведения позволяет ставить в психологии новые, иначе поставленные вопросы. А в правильно поставленном вопросе, как известно, уже частично содержится ответ.

Вероятно, когда-нибудь мы научимся учитывать качественное своеобразие индивидуальности, определяя присущий ей «тип нелинейности». Вероятно, мы достигнем прогресса, продвигаясь от обобщенных и базовых моделей к локальным и более точным. Но диапазон предсказуемости человеческого поведения всегда будет иметь предел. Мы знаем, что случайное на всех системных уровнях организации неустранимо. Мы знаем, что бифуркация неизбежна, но мы не можем предсказать, когда именно она произойдет [18]. И мы знаем, что новые потенции развития будут появляться вновь и вновь. Как сказал Илья Пригожин, «*будущее не задано*» [Пригожин, 2003, с. 13].

В заключение я полностью приведу цитату из книги Р.Тома [Том, 2002, с. 226], отрывок из которой служит эпиграфом к данному тексту: «Согласно нашей схеме, последовательность человеческих мыслей и действий это последовательность аттракторов, разделенных катастрофами. Эти катастрофы в большей или меньшей мере непредсказуемы. Некоторые из них предопределены формально (самой структурой аттракторов и топологических связей между ними) или генетически, или мнемонически. Другие, напротив, характеризуются значительной структурной неустойчивостью (это ситуации выбора...). При этих условиях есть все основания утверждать, что человеческая свобода является фактом».

Литература

Анищенко В.С. Знакомство с нелинейной динамикой. М.: Изд-во ЛКИ, 2008. 224 с.

Арнольд В.И. Теория катастроф. М.: Едиториал УРСС, 2007. Изд. 5-е. 136 с. Пер. на англ. яз.: Arnold V.I. Catastrophe Theory, 3rd ed. Berlin: Springer, 1992. 150 p.

Волькенштейн М.В. Современная физика и биология // Вопросы философии. 1989. N 8. С. 20–33.

Веккер Л.М. Психика и реальность: единая теория психических процессов. М.: Смысл, 1998. 685 с.

Веккер Л.М. Психические процессы: в 3 т. Ленинград: Изд-во Ленингр. ун-та, 1974–1981.

Данилов Ю.А. Лекции по нелинейной динамике: Элементарное введение. М.: КомКнига, 2006. 208 с.

Каган М.С. Наследие Л. фон Берталанфи и проблема применения системного подхода в сфере гуманитарного знания // Системный подход в современной науке. М.: Прогресс-Традиция, 2004. С. 53–68.

Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего. М.: Едиториал УРСС, 2003. 288 с.

Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Синергетика: нелинейность времени времени и ландшафты коэволюции. М.: КомКнига, 2007. 272 с.

Курдюмов С.П. Иглоукальвание мира // Языки науки – языки искусства. М.; Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2004. С. 200–206.

Малинецкий Г.Г., Потапов А.Б., Подлазов А.В. Нелинейная динамика: Подходы, результаты, надежды. М.: КомКнига, 2006. 280 с.

Митина О.В., Петренко В.Ф. Синергетическая модель динамики общественного сознания // Гуманитарная наука в России: Соросовские лауреаты. М.: 1996. С. 200–212. ; *Их же.* Динамика политического сознания как процесс самоорганизации // Синергетика и психология: Тексты. Вып. 1: Методологические вопросы. М.: Изд-во МГСУ «Союз», 1997. С. 335–361.

Пригожин И. Будущее не задано // Пригожин И. (ред.). Человек перед лицом неопределенности. М.; Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003. 304 с. Пер. изд.: Prigogine I. L'homme devant l'incertain. Paris: Odile Jacob, 2001.

Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой / пер. с англ. Ю.А.Данилова. М.: Прогресс, 1986. 432 с. Пер. изд.: Prigogine I., Stengers I. Order out of chaos. Man's new dialogue with nature. London: Heinemann, 1984.

Пьянкова С.Д. Дифференциация и интеграция когнитивной сферы: психогенетический анализ: дис. ... канд. психол. наук. М., 2003. 152 с.

Ризниченко Г.Ю. Лекции по математическим моделям в биологии. Ч. 1. Описание процессов в живых системах во времени. М.: Регулярная и хаотическая динамика, 2002. 232 с.

Том Р. Структурная устойчивость и морфогенез / пер. с фр. Е.Г.Борисовой, А.Родина. М.: Логос, 2002. 280 с. Пер. изд.: Thom R. Stabilité structurelle et morphogénèse. Paris: W.A.Benjamin, 1972.

Уоддингтон К.Х. Основные биологические концепции [Комментарии Р.Тома] // На пути к теоретической биологии. I. Прологомены / ред. Астауров Б.Л. М.: Мир, 1970. С. 11–38. Пер. изд.: Waddington C.H. The basic ideas of biology. [Comments by René Thom] // Waddington C.H. (Ed.). Towards a theoretical biology. Edinburgh: Edinburgh University Press, 1968. Vol. 1: Prolegomena. P. 1–32.

Хакен Г. Принципы работы головного мозга: Синергетический подход к активности мозга, поведению и когнитивной деятельности / пер. с англ. Ю.А.Данилова. М.: Пер Сэ, 2001. 351 с. Пер. изд.: Haken H. Principles of brain functioning: A synergetic approach to brain activity, behavior and cognition. Berlin; Heidelberg: Springer, 1996.

Хакен Г., Хакен-Крелль М. Тайны восприятия / пер. с нем. А.Р.Логунова. М.: Институт компьютерных исследований, 2002. 272 с. Пер. изд.: Haken H., Haken-Krell M. Erfolgsgeheimnisse der wahrnehmung. Stuttgart: DVA, 1992. 263 p.

Холодная М.А. Психология интеллекта: парадоксы исследования. Томск: Изд-во Том. ун-та; М.: Барс, 1997. 392 с.

Чуприкова Н.И. Психология умственного развития: принцип дифференциации. М.: Столетие, 1997. 480 с. ; *Ее же.* Умственное развитие: принцип дифференциации. СПб.: Питер, 2007. 448 с.

Шишкин М.А. Эволюция как эпигенетический процесс // Современная палеонтология, М.: Недра, 1988. Т. 2. С. 142–169.

Smith L.B., Thelen E. (Eds.). A dynamic systems approach to development: Applications. Cambridge, MA: MIT press, 1993. 432 p.

Thelen E., Smith L.B. A dynamic systems approach to the development of cognition and action. Cambridge, MA: MIT Press, 1996. 408 p.

Developmental Review. September-December 2005. Vol. 25, Issues 3–4. Development as self-organization: New approaches to the psychology and neurobiology of development. P. 247–444.

van der Maas Han L.J. Beyond the metaphor? Cognitive development. 1995. Vol. 10, Issue 4. P. 621–642.

Сокр. рус. пер.: Ван-Дер-Маас Г.Л.Дж. Что за метафорой? // Синергетика и психология: Тексты / под ред. И.Н.Трофимовой, В.Г.Буданова. М.: Изд-во МГСУ «Союз», 1997. Вып. 1: Методологические вопросы. С. 300–321.

-
- [1] Следует различать динамическую систему как реальный объект и динамическую систему как математический образ реальной системы, т.е. ее *математическую модель*. Базовый курс по математическому моделированию для нематематиков – см. [Ризниченко, 2002].
- [2] Илья Пригожин – бельгийский физико-химик, автор теории диссипативных структур, нобелевский лауреат 1977 г.
- [3] Введенное Г.Хакеном название «синергетика» стимулировало интеграцию данного направления и утвердилось «в науке главным образом из-за его краткости» [Волькенштейн, 1989, с. 30]. В литературе по исследованию самоорганизации употребляются также названия: нелинейная наука (nonlinear science), теория сложного / сложности, теория нелинейных динамических систем и некоторые другие.
- [4] В последнее время значительно возрос интерес к исследованию сложных адаптивных систем; о смене парадигм в синергетике см.: [Малинецкий и др., 2006].
- [5] Термин И.Пригожина; обозначает эффекты самоорганизации, первоначально имел более узкое значение.
- [6] Точка бифуркации – критическое значение управляющего параметра, при переходе через это значение система может резко сменить режим функционирования. В иных смыслах термин употребляется с разной степенью метафоричности.
- [7] По мотивам новеллы «Таинственный незнакомец» Игорем Масленниковым был снят телефильм «Филипп Траум» (1989).
- [8] К.Уоддингтон написал, в частности, предисловие к работе Р.Тома «Структурная устойчивость и морфогенез» [Том, 2002]; Р.Том, в свою очередь, комментировал работы К.Уоддингтона (см., напр.: [Уоддингтон, 1970]).
- [9] Всестороннее обоснование универсальности принципа системной дифференциации реализовано в работах Н.И.Чуприковой [1997; 2007].
- [10] «Представление о спектре структур-аттракторов эволюции может быть применено к миру природы и миру человека, разумеется, лишь с известной долей метафоричности. Несомненно одно: нелинейность... не может не накладывать свою печать на формы организации, на возможные типы структур живого» [Князева, Курдюмов, 2007, с. 131].
- [11] Основы теории бифуркаций заложены в работах А.Пуанкаре, А.А.Андропова, Х.Уитни.
- [12] Впервые сюжет Пушкинского «Пророка» как поэтапное изменение всей природы человека интерпретировал литературовед Ю.И.Лейбфрейд. Он рассматривал такое преобразование как процесс религиозного обращения, а новые слух, зрение и т.п. - как обретения, позволяющие полностью отказаться от своей прежней личности, пройти через духовную смерть и выйти из тупика обновленным. Отметим, что религиозное обращение часто происходит по «катастрофическому» сценарию; сходный сюжет в Библии – обращение Савла (Деяния Святых Апостолов); много примеров можно найти в книге У.Джеймса «Многообразие религиозного опыта» (М.: Наука, 1993).
- [13] По рассказу Ф.Кафки Валерий Фокин снял фильм «Превращение», главную роль исполнил Евгений Миронов (2002).
- [14] Отметим, что впервые термин «самоорганизация» (англ. self-organization) в научном контексте употребил У.Р.Эшби, психиатр и специалист по теории систем.

[15] Как отмечает Арнольд [2007, с. 5], «Том указал, что термин "теория катастроф" изобретен К.Зиманом»; обычно авторство приписывают Р.Тому.

[16] Выпуск посвящен памяти Эстер Зелен, которая внесла огромный вклад в теоретическое и эмпирическое обоснование нелинейно-динамического системного подхода в психологии [Thelen, Smith, 1996; Smith, Thelen, 1994].

[17] Хрестоматийный пример анализа данных всего двух точек лонгитюда можно найти в исследовании динамики общественного сознания [Митина, Петренко, 1996, 1997].

[18] О.Тоффлер так описывает обсуждение с Ильей Пригожиным проблемы случайности и необходимости: «Если Пригожин и Стенгерс правы и случайность играет существенную роль лишь в самой точке бифуркации или в ее ближайшей окрестности (а в промежутках между последовательными бифуркациями разыгрываются строго детерминированные процессы), то не укладывают ли тем самым Пригожин и Стенгерс самую случайность в детерминистическую схему? <...> Улыбнувшись, тот заметил в ответ: "Вы были бы правы, если бы не одно обстоятельство. Дело в том, что мы никогда не знаем заранее, когда произойдет следующая бифуркация". Случайность возникает вновь и вновь, как феникс из пепла» (см. предисловие Тоффлера «Наука и изменение» к кн.: [Пригожин, Стенгерс, 1986, с. 32]).

Дата публикации 27 февраля 2009 г.

[Сведения об авторе](#)

Пьянкова Светлана Дмитриевна. Канд. психол. наук, доцент кафедры психогенетики, факультет психологии, Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Моховая 11/5, 125009 Москва, Россия.

E-mail: spyank@mail.ru

[Ссылка для цитирования](#)

Пьянкова С.Д. Нелинейность развития как психологический феномен и литературный мотив [Электронный ресурс] // Психологические исследования: электрон. науч. журн. 2009. N 1(3). URL: <http://psystudy.ru> (дата обращения: чч.мм.гггг).

[К началу страницы >>](#)