

Н.В. Басалаева, Т.В. Казакова

## **ОСНОВЫ СИНЕРГЕТИКИ**

Учебное пособие

Министерство образования и науки РФ  
Сибирский федеральный университет

Н.В. Басалаева, Т.В. Казакова

## **ОСНОВЫ СИНЕРГЕТИКИ**

Учебное пособие

Красноярск 2013

**УДК 159.9**  
**ББК 88**  
**Б 12**

Рецензенты: И.О. Логинова, д-р психол. наук, доцент;  
Е.В. Соколова, канд. социол. наук, доцент

Б 12 Основы синергетики: учебное пособие / Н.В. Басалаева, Т.В. Казакова. -  
Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 92 с.

ISBN

В учебном пособии рассмотрены идеи самоорганизации в образовании, описаны прикладные проблемы синергетики, представлены основные позиции теории психологических систем. Анализируется роль и место синергетики в системе наук, в психологии и образовании.

Адресуется преподавателям, студентам педагогических вузов, аспирантам, специалистам смежных дисциплин, а также всем, кого интересуют идеи, перспективы, методы и проблемы синергетики.

ISBN

**УДК 159.9**  
**ББК 88**

© ЛПИ-филиал СФУ, 2013  
© Басалаева Н.В., Казакова Т.В., 2013

## Содержание

<b>Введение</b> .....	5
<b>Глава 1. Основы синергетики</b> .....	6
1.1 Синергетика как междисциплинарная область исследования.....	6
1.2 Основные понятия и принципы синергетики.....	13
1.3 Прикладные проблемы синергетики.....	28
Вопросы для самопроверки.....	35
Список использованных источников.....	35
<b>Глава 2. Психосинергетика</b> .....	37
2.1 Теория психологических систем.....	37
2.2 Синергетический подход в психологии.....	45
2.3 Методология синергетики в психологических исследованиях.....	52
Вопросы для самопроверки.....	59
Список использованных источников.....	60
<b>Глава 3. Синергетика в образовании</b> .....	62
3.1 Идеи самоорганизации в образовании.....	62
3.2 Педагогическая синергетика.....	68
3.3 Синергетические проблемы образовательного процесса.....	76
Вопросы для самопроверки.....	81
Список использованных источников.....	81
<b>Приложения</b> .....	84
1. Программа курса «Основы синергетики».....	84
2. Глоссарий.....	90

## ВВЕДЕНИЕ

Развитие науки последних десятилетий ознаменовалось целым рядом особенностей, что позволяет говорить о становлении его нового этапа. Согласно В.С. Степину, этот этап характеризуется радикальными изменениями в основаниях науки, изменениями характера научной деятельности, обусловленными, помимо прочего, стремительным ростом междисциплинарных и проблемно-ориентированных форм исследований. При этом объектами этих исследований, как подчеркивает В.С. Степин, все чаще становятся "уникальные системы, характеризующиеся открытостью и саморазвитием". В контексте познания такого рода объектов важнейшее место принадлежит синергетике.

В связи с этим в данном учебном пособии рассматриваются основы синергетики как научно-исследовательского направления. Учебное пособие состоит из введения, трех глав, списка использованных источников, приложений.

Первая глава посвящена основам синергетики. Описаны основные понятия и принципы синергетики, представлены прикладные проблемы психологии, анализируется роль и место синергетики в системе наук.

Во второй главе представлены ключевые позиции теории психологических систем, описаны возможности синергетического подхода к организации психологического знания.

В третьей главе рассмотрена и проанализирована проблема использования идей самоорганизации в образовании. Выделены и описаны синергетические проблемы образовательного процесса.

Материалы учебного пособия могут быть использованы в образовательном процессе при подготовке студентов по специальности «Педагогика и психология», а также бакалавров в соответствии с ФГОС ВПО по направлению 050400 «Психолого-педагогическое образование» и представляет интерес для студентов, преподавателей, аспирантов, представителей смежных дисциплин.

## Глава 1. ОСНОВЫ СИНЕРГЕТИКИ

### 1.1 Синергетика как междисциплинарная область исследования

Коренные изменения в экономической, социальной и духовной жизни нашего общества глубоко изменили основы существующего мира, в том числе внутреннего мира человека. Сейчас требуется не только разрозненное изучение мотивационной сферы, ценностных ориентаций, личностных новообразований, но и исследование человека в интегративной целостности и особенно самоорганизации психологических механизмов в процессе социально-психологического взаимодействия.

Согласно В.С. Степину, современный этап характеризуется радикальными изменениями в основаниях науки, изменениями характера научной деятельности, обусловленными, помимо прочего, стремительным ростом междисциплинарных и проблемно-ориентированных форм исследований. При этом объектами этих исследований, как подчеркивает ученый, все чаще становятся "уникальные системы, характеризующиеся открытостью и саморазвитием" [15, с.5]. Новая парадигма науки привела к созданию концепции самоорганизации, наиболее адекватно описывающей неустойчивые процессы в развитии систем. Квинтэссенцией основных научных достижений науки в этой области является синергетика – наука о самоорганизующихся процессах и явлениях [14]. Подчиняясь объективным тенденциям развития науки, все большее число ученых приходят к пониманию человека как открытой системы. Так Б.С. Братусь определяет человека как безмасштабное существо, трансцендирующее свои границы, неподдающееся конечным определениям. Современная наука, преодолевая противостояние духа и материи, объективного и субъективного, внутреннего и внешнего, обнаруживает в человеке такие многомерные пространства, с которыми ни одна наука до сих пор не сталкивалась.

Жизнь человека рассматривается и описывается как траектория движения самоорганизующейся системы во времени [4]. Для человека может

быть введен принцип трансценденции (или самоактуализации). Он означает способность человека переступать границу между природным, опытным и внеприродным, выходить за рамки любого возможного опыта. Так, для К. Поппера самотрансцендентность означает нашу способность “постоянно превосходить себя, свои таланты, свою одаренность”. Путем критики, обладающей творческим воображением, мы как бы поднимаем себя за волосы, из трясины нашего незнания [10].

Открытость системы «человек» по отношению к миру, подсистемой которого он является, определяет необходимость рассматривать динамику его развития как процесс приобретения им качественно новых свойств. В контексте познания такого рода объектов важнейшее место принадлежит синергетике. По мнению И.П. Смирнова, вызов XXI века будет состоять в осознании теории синергетики и связанного с ней ключевого положения об открытом характере любой из общественных систем [12].

Синергетика, будучи наукой о процессах развития и самоорганизации сложных систем самой разной природы, наследует и развивает междисциплинарные подходы своих предшественниц: тектологии А.И. Богданова, теории систем Л. фон Берталанфи, кибернетики Н. Винера. В то же время она существенно отличается тем, что ее язык и методы опираются на достижения нелинейной математики и тех разделов естественных и технических наук, которые изучают процессы эволюции сложных систем, о чем далее будет говориться подробнее.

В.Г. Буданов [3], анализируя историю становления синергетики, отмечает, что она связана с именами многих выдающихся ученых XX в. Прежде всего это великий французский математик, физик и философ А. Пуанкаре, который уже в конце XIX в. заложил основы методов нелинейной динамики и качественной теории дифференциальных уравнений. Именно он ввел понятия аттракторов (притягивающих множеств в пространствах состояний открытых систем), точек бифуркаций (значений параметров задачи, при которых появляются альтернативные решения, либо теряют устойчивость

существующие), неустойчивых траекторий и, фактически, динамического хаоса в задаче трех тел небесной механики (притяжение Земля - Луна - Солнце).

В первой половине XX в. большую роль в развитии методов нелинейной динамики играла русская и советская школа математиков и физиков: А.М. Ляпунов, Н.Н. Боголюбов, Л.И. Мандельштам, А.А. Андронов, Н.С. Крылов, А.Н. Колмогоров, А.Н. Тихонов, Я.Б. Зельдович. Эти исследования стимулировались необходимостью решения стратегических оборонных задач: создание ядерного оружия, освоение космоса. При этом широко использовались появившиеся сразу после окончания 2-й мировой войны первые ЭВМ. Большую роль в истории синергетики сыграла также модель морфогенеза (А.М. Тьюринг) и обнаруженный с помощью ЭВМ феномен возникновения уединенных волн - солитонов (Э. Ферми).

По мнению В.Г. Буданова, в 60-70-е годы происходит подлинный прорыв в понимании процессов самоорганизации в самых разных явлениях природы и техники, в том числе - теория генерации лазера Г.Б. Басова, А.М. Прохорова, Ч. Таунса; колебательные химические реакции Б.П. Белоусова и А.М. Жаботинского - основа биоритмов живого; теория диссипативных структур И. Пригожина; теория турбулентности А.Н. Колмогорова и Ю.Л. Климонтовича; теория эволюционного автокатализа А.П. Руденко. Неравновесные структуры плазмы в термоядерном синтезе изучались Б.Б. Кадомцевым, А.А. Самарским, С.П. Курдюмовым. Теория активных сред и биофизические приложения самоорганизации исследовались А.С. Давыдовым, Г.Р. Иваницким, И.М. Гельфандом, А.М. Молчановым, Д.С. Чернавским, В.И. Кринским. В 1963 г. происходит эпохальное открытие динамического хаоса сначала в задачах прогноза погоды, затем начинается изучение странных аттракторов в работах Д. Рюэля, Ф. Такенса, Л.П. Шильникова. Для странных аттракторов характерна неустойчивость решения по начальным данным, знаменитый "эффект бабочки", взмах крыльев которой может радикально изменить дальний прогноз погоды - образ динамического



хаоса. Создается математическая теория катастроф (скачкообразных изменений состояний динамических систем) Р. Тома и В.И. Арнольда, инициировавшей стремительный рост работ в области ее приложений в науках о живом, в психологии и социологии. Формируется постнеклассическая по своему характеру эволюционная теория автопоэзиса живых систем У. Матураны и Ф. Вареллы. По сути, происходит формирование новой познавательной парадигмы самоорганизации, в контексте которой Г. Хакен в 1970 г. и вводит в научный обиход неологизм "синергетика" для обозначения нового междисциплинарного направления исследований сложных самоорганизующихся систем.

Р.Е. Ровинский [11] отмечает, что в 70-х годах XX в. появилось понимание того, что существует природное явление, названное самоорганизацией материи. Это понимание явилось прямым следствием фундаментального факта - установления необратимости большинства известных науке природных процессов, протекающих как в макро-, так и в микромире.

Самоорганизация - важнейший фактор образования качественно новых свойств вещества, нарастания степени порядка (упорядоченности) в определенных развивающихся системах. Порядок может возникать как результат внешнего силового воздействия на открытую систему, нас же будут интересовать процессы возникновения и углубления порядка в открытых неравновесных развивающихся системах под влиянием внутренних причин. Именно такие процессы названы самоорганизацией, которая предстает в качестве движущей силы, обеспечивающей наблюдаемый в нашем мире направленный характер развития определенных систем.

По мнению исследователей, широкое толкование "самоорганизации" предполагает изначально присущую материи способность создавать и поддерживать в открытых системах крайне неравновесные состояния. Из таких состояний в определенных (критических) условиях совершаются скачкообразные переходы (похожие на известные физике фазовые переходы)

в качественно новые состояния. В том числе и с более высоким уровнем упорядоченности, чем в исходном состоянии. Узкое толкование этого термина подразумевает сам процесс скачкообразного перехода в качественно новое упорядоченное состояние.

В 1944 г. в Англии вышла небольшая по объему книга известного физика-теоретика Эрвина Шрёдингера "Что такое жизнь с точки зрения физики?". Оказывается, с точки зрения физики жизнь проявляет свойства, не укладывавшиеся в физические представления того времени. Во-первых, она противоречит сложившемуся в XIX в. представлению о "естественной" тенденции возврата системы со случайно возникшей в ней упорядоченностью к исходному хаосу. Во-вторых, под воздействием классической статистической физики сложилось убеждение о господстве в мире статистических законов. А в важнейших жизненных процессах, протекающих внутри организмов, участвуют сравнительно небольшие группы молекул и атомов, не подпадающих под действие статических законов, законов больших чисел. Но именно такие процессы обеспечивают высокую организованность всего того, что совершается внутри организмов и в процессах из взаимодействий с окружением. Шрёдингер приходит к выводу, что, кроме разрушительной тенденции, жизнь проявляет тенденцию к устойчивому поддержанию упорядоченных состояний высокого уровня сложности, а характерные для жизненных процессов законы не являются статистическими.

Последующее изучение феномена самоорганизации показало, что все разномасштабные самоорганизующиеся системы, независимо от раздела науки, в котором они исследуются, совершают переход из кризисного состояния в качественно новое устойчивое состояние, следуя единому алгоритму. Это обстоятельство позволяет разработать единое теоретическое описание самоорганизации любых открытых неравновесных систем. Начиная с 60-х годов, ведется работа по созданию универсальной теории самоорганизации. Сразу же наметились три разных подхода к описанию

переходного скачка от исходного неустойчивого состояния системы к устойчивому качественно новому ее состоянию, в том числе и состоянию с более высоким уровнем упорядоченности, чем в исходном положении. Это разрабатываемая Г. Хакеном синергетика (синергизм буквально переводится как совместное действие), математическая теория катастроф, основатель - математик Р. Том, и термодинамика неравновесных процессов во главе с И. Пригожиным.

В предисловии к своей основополагающей книге "Синергетика" Г. Хакен так определил предмет разрабатываемой им теории: "Синергетика занимается изучением систем, состоящих из многих подсистем самой различной природы, таких как электроны, атомы, молекулы, клетки, нейроны, механические элементы, фотоны, органы животных и даже люди... Мы сосредоточим внимание на тех ситуациях, когда структуры возникают в результате самоорганизации, и попытаемся выяснить, какие причины управляют процессами самоорганизации безотносительно к природе подсистем" [16].

Синергетика рассматривает возникновение упорядоченных макроструктур как рождение коллективных типов поведения огромного числа входящих в макроструктуру элементов. Такие типы поведения, называемые модами, возникают в системе под действием флуктуации в момент потери системой устойчивости. Моды конкурируют между собой, и выживает та форма, которая оказывается наиболее приспособленной к внешним условиям. Г. Хакен полагает, что здесь проявляется некий обобщенный дарвинизм, действие которого распространяется не только на органический, но и на неорганический мир. Однако в этом своем заключении, как пишет Р.Е. Ровинский, Г. Хакен был не прав; самоорганизация принципиально отличается от дарвиновского понимания эволюции.

В точных науках теория считается состоявшейся, если создан математический аппарат, способный адекватно описывать изучаемые процессы и предсказывать их конечные результаты при задаваемых исходных условиях. В случае самоорганизации требуется обеспечить

математическое описание поведения открытой системы в период потери устойчивости и скачкообразного ее перехода в одно из возможных качественно новых устойчивых состояний. При решении такой задачи возникают следующие трудности. Прежде всего, скачок — это нелинейный процесс, сопровождаемый разрывом функции. Описать скачок (как и фазовый переход в физике) возможно лишь на основе нелинейного математического аппарата, который в готовом виде отсутствует. Ситуация осложняется еще и тем, что необходимо учесть случайно возникающие в критический момент флуктуации и их влияние на конечный результат. Г. Хакен разработал такой аппарат в виде системы нелинейных дифференциальных уравнений, названных им эволюционными уравнениями. В уравнениях учитываются внешние факторы, толкающие систему к переходу - это потоки энергии и вещества, а также случайные непредсказуемые факторы, определяющие "выбор" одного из возможных конечных состояний. Получился довольно сложный математический аппарат, пользование которым сопряжено с большими и не всегда преодолимыми трудностями.

В 80-90-е годы продолжается изучение динамического хаоса и проблемы сложности. В связи с созданием новых поколений мощных ЭВМ развиваются фрактальная геометрия, геометрия самоподобных объектов (типа облака, кроны дерева, береговой линии), которая описывает структуры динамического хаоса и позволяет эффективно сжимать информацию при распознавании и хранении образов.

Междисциплинарность в современной науке предполагает взаимосогласованное использование образов, представлений методов и моделей дисциплин как естественнонаучного и технического, так и социогуманитарного профиля. Это в свою очередь предполагает, помимо всего прочего, существование единой научной картины мира. В то же время сейчас такой общенаучной (междисциплинарной) единой картины мира (в смысле самосогласованной целостности), строго говоря, нет. Существуют ее отдельные фрагменты, именуемые специальными картинами мира,

дисциплинарными онтологиями, как, например, физическая, биологическая, космологическая картины мира, репрезентирующие предметы каждой отдельной науки. Синергетика и пытается навести мосты между этими картинами, создать единое поле междисциплинарной коммуникации, сформировать принципы новой картины мира.

## 1.2 Основные понятия и принципы синергетики

Функционирование синергетики в культуре естественно рассматривать в трех аспектах:

- синергетика как картина мира;
- синергетика как методология;
- синергетика как наука.

В рамках освоения картины мира происходит первое, а иногда и единственное, знакомство с понятиями синергетики и ее возможностями. Как правило, это происходит на обыденном языке, на слабо формализованном, зачастую метафорическом, популярном уровне. Здесь обращение идет к наглядности, к здравому смыслу, аналогии, эстетическому чувству и безусловному доверию авторитету творцов новой парадигмы. Именно так укореняется наука в обыденном сознании, в популярных изданиях, именно так выглядят вводные главы книг Г. Хакена и И. Пригожина.

По мнению В.Г Буданова, принципиально важно, что новое понимание реальности скрыто не столько в мирах физики элементарных частиц или глубинах Вселенной, но растворено в повседневности встреч со сложностью нашего мира, изменчивого мира "здесь и сейчас", что вновь наполняет жизнь очарованием тайны, ключи от которой теперь доступны каждому. Именно этим можно объяснить такой интерес к синергетике у широкой аудитории, доступность ее принципов и домохозяйкам, и академикам. Кстати, с этим связана и возможность эффективного преподавания синергетики как школьникам, так и искушенным профессионалам. Для каждого можно найти

свой горизонт понимания, формализации и приложений. Кроме того, принципы синергетики справедливы как в естественных, так и в гуманитарных науках, и есть надежда, что это дает ключ к решению проблемы двух культур.

Согласно И. Пригожину и И. Стенгерс, пафос рождающегося на наших глазах мировидения - это призыв к "новому диалогу человека с природой", понимаемого целостно, эволюционно. Возникающая синергетическая картина мира включает в себя человека, где он призван осознать свою роль и ответственность в сотворчестве с природой, необходимость подчиняться законам коэволюции с ней. Для этого ему предстоит лучше понять и мир и себя, свой природный и социальный генезис, законы мышления; отрефлексировать, как он понимает, моделирует реальность.

Вместе с тем доступность принципов синергетики, несомненные успехи в естественно-научных приложениях и кажущаяся простота их реализации в любых сложных системах породили сегодня моду на синергетику. Такие термины, как бифуркация, аттрактор, самоорганизация, фрактал стали обиходными в гуманитарной и околонучной среде. Понимаемые метафорически, на интуитивном уровне, они создают благодатную почву для двух конкурирующих тенденций.

Первая - позитивная: метафора, являясь в картине мира одним из мощных каналов творческой, в том числе и междисциплинарной коммуникации, создает благоприятный мотивационный фон для применения строгой конструктивной синергетической методологии в междисциплинарных обменах и проектах.

Вторая - негативная: связана со своего рода "зашумлением" пространства междисциплинарных коммуникаций псевдо- синергетическими ассоциациями и метафорами.

1. Синергетика как постнеклассическое научно-исследовательское направление вызвана к жизни необходимостью нахождения адекватных ответов

на те глобальные вызовы, с которыми сталкивается развитие современной цивилизации в целом.

2. Методы синергетики имеют генетическую связь с математикой, вечной наукой, результаты которой в определенном смысле не подвластны времени.

3. Синергетика методологически открыта тем новым образам и концепциям, которые формируются в частных дисциплинах, и не только естественно-научных.

4. Синергетика преемственна: она исторически соотносится со своими междисциплинарными методологическими предшественницами - теорией систем и кибернетикой, согласно принципу соответствия: опираясь на них, включая их методы в свой инструментарий, но вместе с тем и указывая область их применимости.

5. Особая междисциплинарная толерантность к новым методам и гипотезам, их самоценность для синергетики. Наряду с девизом "подтвердить или опровергнуть" девиз принятый, в дисциплинарной науке для проверки гипотез, добавляется совершенно иной: "найти область применимости" данного метода, найти адекватный ему контекст. Акцент переносится с явления на средства его исследования и описания.

6. Самоприменимость синергетики, поскольку ее развитие есть сложный эволюционный процесс в пространствах постнеклассической науки и культуры.

7. Философская диалогичность и рефлексивность. Имеется в виду восприимчивость в диалогах с философскими традициями разных направлений, времен и народов, с целью рефлексии своих оснований и принципов.

Синергетика человекомерных систем сегодня, в эпоху антропологического поворота, формирует особый метауровень культуры, рефлексивный инструментарий анализа ее развития - синергетическую методологию, методологию междисциплинарной коммуникации и моделирования реальности. Методологию открытую, возможно, как

утверждает В.М. Розин, методологию с ограниченной ответственностью, адаптивную, но не универсальную панметодологию в духе Г.П. Щедровицкого.

В самой синергетике выделяют несколько параллельно существующих пластов ее бытия в современной культуре, расположенных по степени возрастания уровня абстрактности:

поддисциплинарный - обыденное сознание повседневных житейских практик;

дисциплинарный - процессы индивидуального творчества и развития дисциплинарных знаний и объектов исследования;

междисциплинарный - процессы междисциплинарной коммуникации и перенос знания в диалогах дисциплин, педагогике и образовании, при принятии решений;

трансдисциплинарный - процессы сборки, самоорганизации и функционирования больших междисциплинарных проектов, междисциплинарных языков коммуникации, природа возникновения междисциплинарных инвариантов, квазиуниверсалий, коллективный разум, сетевое мышление;

наддисциплинарный - процессы творчества, становления философского знания, развития науки и культуры.

В каждом из этих слоев коммуникативных практик синергетика имеет особые традиции применения. Эти традиции вполне научны и методологически развиты на дисциплинарном уровне, особенно для естественно-научных дисциплин. Сегодня бурно развиваются применения синергетической методологии и на междисциплинарном уровне. На остальных уровнях ее приложения возникли недавно и осмысливаются в основном пока в языке синергетической картины мира.

Синергетика не только заострила особое внимание на процессах развития и значительно продвинула представления о саморазвитии и самоорганизации открытых неравновесных систем, но и ввела в научный обиход новые термины.



Понятие «аттрактор» близко к понятию цель, целеподобность, направленность поведения открытой линейной системы, как наличие «конечного состояния» (конечного как завершающего некоторый этап эволюции). Под аттрактором понимают устойчивое состояние системы, которое притягивает к себе все траектории системы. Наличие аттракторов делает возможное развитие данной системы предсказуемым. Если известно, что система находится на пути развития, притягивающимся к данному аттрактору, то возможно предсказать ее будущее. Следовательно, под управлением нелинейной системой следует понимать перевод системы одного возможного для нее пути развития на другой. Для этого необходимо воздействовать на систему в тот момент, когда она находится в состоянии неустойчивости (вблизи точки бифуркации). После такого воздействия развитие системы пойдет по другому пути, приводящему к качественно другому будущему состоянию системы, определяемому другим аттрактором. Понятие аттрактор можно соотнести применительно к психике с архетипами Юнга. В психологии это явные или скрытые установки, которые преддетерминируют поведение человека.

Н.В. Дмитриева считает, что невозможно заставить систему развиваться по каким-либо другим, не свойственным ей путям. С другой стороны, в ходе развития системы имеются такие моменты (ситуация неустойчивости), в которые сколь угодно слабое воздействие может радикально изменить путь развития системы, сменив один возможный путь на другой, также возможный для данной системы. Вблизи такого момента развития системы – *точки бифуркации* – сходным состоянием системы могут отвечать различные пути дальнейшего развития. Будущее развитие нелинейных систем вблизи таких точек определяется не предысторией развития системы, а тем, на какой путь развития попадет система в будущем. Эволюция системы будет определяться ее будущим, а не прошлым.

То, что называется в синергетике бифуркацией имеет глубокие аналогии в культуре. Представления о бифуркации содержатся в сказках и мифах народов

мира. Так, в русских народных сказках, когда добрый молодец стоит на развилке дорог у придорожного камня и выбор пути определяет его дальнейшую судьбу, то это и является наглядным представлением бифуркации в жизни человека [7].

*Фрактали (множества)* – объекты, обладающие свойством самоподобия (масштабной инвариантности), т.е. малый фрагмент структуры такого объекта подобен другому, более крупному фрагменту, или даже структуре в целом. Доказано, что природа часто выражает себя во фрактальных формах, например, таким объектом являются легкие человека, в которых каждый бронх разветвляется на более мелкие бронхи.

В теории динамических систем фрактальные множества занимают особое место, поскольку решения большинства нелинейных задач представляют собой фрактал. Фрактальные множества могут быть построены подобно росту дерева: от первоначального ствола по обе стороны вырастают ветви, длина которых меньше длины ствола. Затем от каждой ветви и ствола отрастают в разные стороны по еще меньшей ветви, и т.д. Если обобщить полученное множество и допустить, что «дерево» может иметь несколько «стволов», растущих в разных стороны, получим фрактальную структуру.

Любой эволюционный процесс выражен чередой смен оппозиционных качеств - условных состояний порядка и хаоса в системе, которые соединены фазами перехода к хаосу (гибели структуры) и выхода из хаоса (самоорганизации). Из этих четырех стадий лишь одну стабильную мы относим к Бытию, гомеостазу системы, зачастую она наиболее протяженная по времени, остальные три так или иначе связаны с хаосом и относятся к Становлению или кризису. Условность такого разбиения связана с тем, что во всяком порядке есть доля хаоса и, наоборот, в хаосе можно найти элементы порядка, проблема в мере их смешивания. Относительную кратковременность глубоких кризисов можно объяснить мерами эволюционной безопасности природы, длительный кризис резко истощает адаптационные возможности системы, и она погибает, исчезает ее системная целостность. Поэтому

природа "предпочитает" эволюционировать мелкими шагами, нежели сразу из глины творить человека.

В синергетике достаточно развиты универсальные методы и язык описания этих стадий, но прежде следует наметить основные подходы. В простейшем варианте можно предложить 7 основных принципов синергетики: два принципа Бытия и пять Становления.

Два принципа Бытия: 1 - гомеостатичность, 2 — иерархичность.

Они характеризуют фазу "порядка", стабильного функционирования системы, ее жесткую онтологию, прозрачность и простоту описания.

1. Гомеостатичность. Гомеостаз - это поддержание программы функционирования системы в некоторых рамках, позволяющих ей следовать к своей цели. Согласно Н. Винеру всякая система телеологична, т.е. имеет цель существования. При этом от цели-эталона-идеала (реальной или воображаемой) система получает корректирующие сигналы, позволяющие ей не сбиться с курса. Эта корректировка осуществляется за счет отрицательных обратных связей (доля сигнала с выхода системы подается на вход с обратным знаком), подавляющих любое отклонение в программе поведения, возникшее под действием внешних воздействий среды. Именно так большую часть времени ведут себя все живые системы, например: теплокровные поддерживают температуру тела постоянной в широком диапазоне внешних температур; автопилот самолета, сверяясь с гирокомпасом, выдерживает курс и высоту полета самолета, несмотря на воздушные ямы и порывы ветра. Цель-программу поведения системы в состоянии гомеостаза в синергетике называют аттрактор (притягиватель). В пространстве состояний системы аттрактор является некоторым множеством, размерности меньшей, чем само пространство, к которому со временем притягиваются близлежащие состояния. Область притяжения аттрактора называется его бассейном. Подчеркнем, что аттракторы существуют только в открытых диссипативных системах, т.е. рассеивающих энергию, вещество, информацию и описывают финальное поведение системы, которое обычно

намного проще переходного процесса. Этот принцип объединяет многие идеи кибернетики, системного анализа и синергетики.

2. Иерархичность. Наш мир иерархизован по многим признакам. Например, по масштабам длин, времен, энергий. Это означает, например, что базовые структуры Вселенной принимают не все возможные значения энергий, но с относительным шагом примерно в 100 раз, начиная от кварков и кончая живыми организмами (лестница Вайскопфа).

Основным смыслом структурной иерархии, является составная природа вышестоящих уровней по отношению к нижестоящим. То, что для низшего уровня есть структура-порядок, для высшего есть бесструктурный элемент хаоса, строительный материал. Космос предыдущей структуры служит Хаосом последующей, и мы говорим: нуклоны образованы кварками, ядра нуклонами, атомы - ядрами и электронами, молекулы - атомами, общество - людьми. Существуют и не материальные иерархии: в языке (слова, фразы, тексты), в мире идей (мнения, взгляды, идеологии, парадигмы), в уровнях управления.

Всякий раз элементы, связываясь в структуру, передают ей часть своих функций, степеней свободы, которые теперь выражаются от лица коллектива всей системы, причем на уровне элементов этих понятий могло и не быть. Например, общественное мнение "высказывает" мифический среднестатистический субъект, и вполне может оказаться, что именно так никто не думает. Эти коллективные переменные "живут" на более высоком иерархическом уровне, нежели элементы системы, и в синергетике, следуя Г. Хакену, их принято называть параметрами порядка - именно они описывают в сжатой форме смысл поведения и цели-аттракторы системы. Описанная природа параметров порядка называется принципом подчинения, когда изменение параметра порядка как бы синхронно дирижирует поведением множества элементов низшего уровня, образующих систему, причем феномен их когерентного, т.е. взаимосогласованного, сосуществования иногда называют явлением самоорганизации.

Важным свойством иерархических систем является невозможность полной редукции, сведения свойств-структур более сложных иерархических уровней к языку более простых уровней системы. Каждый уровень имеет внутренний предел сложности описания, превысить который не удастся на языке данного уровня. Существуют зоны непрозрачности языка - семантического хаоса. Это есть еще одна причина иерархии языков, отвечающих иерархии уровней. Именно поэтому абсурдна попытка вульгарного редукционизма, сведения всех феноменов жизни и психики к законам физики элементарных частиц лишь на том основании, что из них все состоит.

Выделенную роль в иерархии систем играет время, и синергетический принцип подчинения Г. Хакена формулируется именно для временной иерархии. Представим нашу реальность бесконечной чередой структурных временных уровней-масштабов, от мыслимых сегодня, самых быстрых процессов в микромире до масштабов времени жизни Вселенной; впрочем, это может быть и мир нефизических явлений.

Рассмотрим теперь три произвольных ближайших последовательных временных уровня. Принято говорить, что параметры порядка - это долгоживущие коллективные переменные, задающие язык среднего макроуровня. Сами они образованы и управляют быстрыми, короткоживущими переменными, задающими язык нижележащего микроуровня. Последние ассоциируются для макроуровня с бесструктурным "тепловым" хаотическим движением, неразличимым на его языке в деталях. Следующий, вышележащий над макроуровнем, мегауровень образован сверхмедленными "вечными" переменными, которые выполняют для макроуровня роль параметров порядка, но теперь, в этой триаде уровней, их принято называть управляющими параметрами. Плавное изменение управляющих параметров, можно менять систему нижележащих уровней, иногда эти изменения выглядят весьма бурно, кризисно, тогда говорят о критических (бифуркационных) значениях управляющих параметров.

Итак, на каждом уровне системы сосуществуют представления, идеалы, категории "хаоса" и "вечности", как атрибуты присутствия, дыхания соседних уровней, как принцип открытости системы, принадлежности ее к иерархической цепи мироздания. Это древние архетипы, жившие в человеческой культуре всегда. Сами же переменные макроуровня - параметры порядка, "победившие" хаос, задают онтологию, закон существования, порядок вещей, "порядок" бытия данного уровня.

Пять принципов Становления: 3 -нелинейность, 4 - неустойчивость, 5 - незамкнутость, 6 - динамическая иерархичность, 7 - наблюдаемость.

Они характеризуют фазу трансформации, обновления системы, прохождение ею последовательно этапов гибели старого порядка, хаоса испытаний альтернатив и, наконец, рождения нового порядка.

3. Нелинейность. Линейность - один из идеалов простоты многих поколений математиков и физиков, пытавшихся свести реальные задачи к линейному поведению. Замечательно, что это всегда удается вблизи положения равновесия системы. Образы такого поведения всем хорошо знакомы: малые (гармонические) колебания маятника, или грузика на пружинке, а также равномерное или равноускоренное движение тел, известные нам со школы. Оказывается, что и высшая школа учит решать в основном линейные задачи (линейные дифференциальные уравнения), развивая у людей линейную интуицию, сея иллюзию простоты этого мира. Гомеостаз системы часто осуществляется именно на уровне линейных колебаний около оптимальных параметров, поэтому так важен простой линейный случай. Он экономит наши интеллектуальные усилия. Определяющим свойством линейных систем является принцип суперпозиции: сумма решений есть решение, или иначе - результат суммарного воздействия на систему есть сумма результатов, так называемый линейный отклик системы, прямо пропорциональный воздействию. Отметим, что для линейных динамических систем можно складывать векторы начальных

состояний и решения также складываются, можно складывать правые части - источники и решения тоже складываются.

Но представить мир состоящим из одних линейных систем невозможно по одной простой причине: его просто некому представлять, ибо в таком мире нет эволюции, нет развития, нет человека. Итак, нелинейность есть нарушение принципа суперпозиции в некотором явлении: результат суммы воздействий на систему не равен сумме результатов этих воздействий. Результаты действующих причин нельзя складывать.

В более гуманитарном, качественном смысле: результат не пропорционален усилиям, не адекватен усилиям, игра не стоит свеч; целое не есть сумма его частей; качество суммы не тождественно качеству слагаемых и т.д. Последнее, в частности, следует из того факта, что в системе число связей между ее элементами растет быстрее роста числа самих элементов.

Люди строят прогнозы, усваивая опыт, как правило, сознательно или бессознательно, линейно экстраполируя (продолжая) в будущее происходящее сейчас или бывшее в ближайшем прошлом. Зачастую ожидания не оправдываются - отсюда и поговорка "история учит нас, что ничему не учит", так как история безусловно нелинейный процесс и ее уроки не сводятся к выработке условного рефлекса на происходящее. Но это не значит, что надо отказаться от быстрого линейного прогнозирования, этого основного стандарта нашего мышления, просто надо знать область его применимости.

Любая граница целостности объекта, его разрушения, разделения, поглощения, предполагает нелинейные эффекты. Можно сказать, что нелинейность "живет", ярко проявляется вблизи границ существования системы. Упругое тело, например резинка, перед разрывом теряет упругость, становится пластичной. В общем случае, чтобы перейти от одного состояния гомеостаза к другому, мы вынуждены попасть в область их совместной границы, сильной нелинейности. Барьер тем выше, чем сильнее притяжение и больше область гомеостаза. Поэтому проще сразу учиться плавать правильно,

чем потом переучиваться. Радикальная перестройка системы, находящейся вблизи глубокого гомеостаза, требует больших усилий.

Органы чувств также имеют нелинейные характеристики чувствительности, границы восприятия, иначе мы были бы всевидящими, всеслышающими сказочными существами (доступны все частоты и интенсивности вибраций и излучений), с таким избыточным объемом информации никакой мозг не справился бы. Кроме того, шкала чувствительности не линейная функция, а логарифмическая. Поэтому при увеличении интенсивности звука в 100 раз, он кажется громче лишь в 2 раза, что позволяет нам слышать и шорох упавшего листа и удар грома, хотя их интенсивности отличаются в миллионы раз.

4. Незамкнутость (открытость). Невозможность пренебрежения взаимодействием системы со своим окружением. Свойство, которое долгое время пугало исследователей, размывало понятие системы, сулило тяжелые проблемы. Поэтому, хотя в природе все системы в той или иной степени открыты, исторически первой классической идеализацией было понятие замкнутой, изолированной системы, системы не взаимодействующей с другими телами.

Для замкнутой физической системы справедливы фундаментальные законы сохранения (энергии, импульса, момента импульса), радикально упрощающие описание простых систем. Но самое главное для нас: в замкнутых системах с очень большим числом частиц справедлив второй закон (второе начало) термодинамики, гласящий, что энтропия  $S$  (мера хаоса) со временем возрастает или остается постоянной  $S \dot{=} 0$ , т.е. хаос в замкнутой системе не убывает, он может лишь возрастать, порядок обречен исчезнуть. Итак, замкнутая система не может увеличивать свой порядок, замкнутая Вселенная идет к хаосу - тепловой смерти. Осознание этого факта потрясло умы научной общественности XIX в., но потом вроде привыкли - слишком долго ждать.



Само существование жизни, высокоорганизованного разума, казалось бы, упорядочивающих этот мир, восстает против такой перспективы. Но закон есть закон, и живые организмы, и человеческая цивилизация создают порядок в себе и вокруг себя за счет увеличения общего беспорядка, энтропии планеты и окружающего космоса. Сами же живые системы и общество - системы открытые, потребляющие вещество и энергию, для них второе начало не применимо, и энтропия может уменьшаться. Именно открытость позволяет эволюционировать таким системам от простого к сложному, разворачивать программу роста организма из клетки-зародыша. Это означает, что иерархический уровень может развиваться, усложняться только при обмене веществом, энергией, информацией с другими уровнями.

В неживой природе диссипация (преобразование системой поступающей энергии в тепловую) тоже может приводить к упорядоченным структурам. Например, эволюция Солнечной системы или дорожка водоворотов за веслом на быстрой воде. Именно с описания таких систем в химии и теории лазера и началась синергетика.

На языке иерархических уровней принцип открытости подчеркивает два важных обстоятельства. Во-первых, это возможность явлений самоорганизации бытия в форме существования стабильных неравновесных структур макроуровня (открытость макроуровня к микроуровню при фиксированных управляющих параметрах). Во-вторых, возможность самоорганизации становления, т.е. возможность смены типа неравновесной структуры, типа аттрактора (открытость макроуровня мегауровню меняющихся управляющих параметров системы).

Оказывается, что при переходе от одного положения гомеостаза к другому, в области сильной нелинейности система становится обязательно открытой в точках неустойчивости. Даже если вы использовали первоначально замкнутую модель, в таких точках ее следует расширить до открытой.

5. Неустойчивость. Согласно И. Пригожину, архетипом, символом неустойчивости, и вообще, становления можно считать перевернутый маятник, который готов упасть вправо или влево в зависимости от малейших воздействий извне или случайных тепловых колебаний материала маятника, ранее абсолютно несущественных. Таким образом, в точке неустойчивости система (даже замкнутая) действительно становится открытой, является чувствительным приемником воздействий других уровней бытия, получает информацию, ранее не доступную ей.

Такие состояния неустойчивости, выбора принято называть точками бифуркаций (двузубая вилка по числу альтернатив, которых может быть и не две), они непеременимы в любой ситуации рождения нового качества и характеризуют рубеж между новым и старым. Например, высшая точка перевала отделяет одну долину от другой, это неустойчивое положение шарика на бугорке.

Значимость точек бифуркации еще и в том, что только в них можно не силовым, информационным способом, т.е. сколь угодно слабыми воздействиями, повлиять на выбор поведения системы, на ее судьбу.

Открытие неустойчивости, непредсказуемости поведения в простых динамических системах, содержащих не менее трех степеней свободы в 60-е годы, совершило революцию в понимании природы сложности нашего мира, открыло нам миры динамического хаоса, странных хаотических аттракторов и фрактальных структур. Именно свойство неустойчивости в критические моменты развития систем позволяет понять "роль личности в истории", расширять пространства состояний систем (теория джокеров Г. Малинецкого), генерировать информацию в перемешивающем хаотическом слое (динамическая теория информации Д. Чернавского).

Существуют системы, в которых неустойчивые точки почти повсеместны, например развитая турбулентность, и тогда наступает хаос, бурлящий поток, влекущий систему в неизвестность. Синергетика располагает средствами описания и таких систем.

6. Динамическая иерархичность (эмерджентность). Это обобщение принципа подчинения на процессы становления - рождение параметров порядка, когда приходится рассматривать взаимодействие более чем двух уровней, и сам процесс становления есть процесс исчезновения, а затем рождения одного из них в процессе взаимодействия минимум трех иерархических уровней системы; здесь, в отличие от фазы бытия, переменные параметра порядка, напротив, являются самыми быстрыми, неустойчивыми переменными среди конкурирующих макрофлуктуаций.

Это основной принцип прохождения системой точек бифуркаций, ее становления, рождения и гибели иерархических уровней. Этот принцип описывает возникновение нового качества системы по горизонтали, т.е. на одном уровне, когда медленное изменение управляющих параметров мегауровня приводит к бифуркации, неустойчивости системы на макроуровне и перестройке ее структуры. Каждому знакомы метаморфозы воды (пар - жидкость — лед), происходящие при строго определенных температурах фазовых переходов, бифуркационных температурах - критических значениях управляющих параметров.

7. Наблюдаемость. Принцип наблюдаемости подчеркивает ограниченность и относительность наших представлений о системе в конечном эксперименте. В частности, это принцип относительности к средствам наблюдения, ярко заявивший свои права в теории относительности и квантовой механике. В теории относительности метры и секунды свои для каждого движущегося наблюдателя, и то, что одновременно для одного, не одновременно для другого. В квантовой механике, измеряя точно одну величину, мы обречены на неведение относительно многих других (принцип дополнительности Бора). В синергетике - это относительность интерпретаций к масштабу наблюдений и изначальному ожидаемому результату. С одной стороны, то, что было хаосом с позиций макроуровня, превращается в структуру при переходе к масштабам микроуровня, т. е. сами понятия порядка и хаоса, Бытия и Становления относительны к масштабу-окну

наблюдений. И целостностное описание иерархической системы складывается из коммуникации между наблюдателями разных уровней, подобно тому, как коммуницируют наблюдатели разных инерциальных систем отсчета в теории относительности, или создается общая научная картина мира из мозаики дисциплинарных картин.

### 1.3. Прикладные проблемы синергетики

Идеи синергетики находят свое применение в различных отраслях научного знания. И если теоретически синергетика продолжает разрабатываться в русле философии, физики, математики, то практически реализуются в сфере социологии, психологии, педагогики, бизнеса и экономики, творчества и искусства.

Так, А.В. Дахин считает возможным определять состояние устойчивого существования/развития предприятий малого и среднего бизнеса как проблему «получения» определённого синергетического эффекта в поле региональной деловой активности – эффекта сохранения бизнеса. Базовая ситуация в поле активности малого и среднего бизнеса состоит в том, что статистически наблюдаемыми являются три эффекта:

а) эффект прекращения бизнеса данной категории и понижение социального статуса,

б) эффект сохранения бизнеса в данной категории и сохранение социального статуса,

в) эффект перехода в более высокую категорию бизнеса (крупный бизнес) и повышение социального статуса.

По мнению автора, синергетический (бифуркационный) эффект формируется в точке социального пространства, в качестве которой выступает субъект малого или среднего бизнеса, который, оценивая возможности своего регионального делового пространства, принимает решение о сохранении бизнеса в категории малого или среднего или о прекращении его. Сохранение

бизнеса в той же категории рассматривается как «стабилизирующий» бифуркационный эффект, обеспечивающий устойчивое положение предпринимателя в существующем социальном статусе; прекращение бизнеса с переходом к более низкому социальному статусу рассматривается как «понижающий» эффект, а переход в категорию крупного бизнеса – как «повышающий» эффект [6].

С.В. Пономарева предлагает анализировать жизненный мир ребенка с позиции синергетического подхода, в рамках которого утверждает, что

1. жизненный мир ребенка - постоянное чередование хаоса и порядка, кризисного состояния и стабильного - последовательность периодов, соответствующих стабильным состояниям системы, которые прерываются периодами хаотического поведения («бифуркациями»), после чего происходит переход к следующему устойчивому состоянию («аттрактору»), выбор которого определяется, как правило, флуктуациями в точке бифуркации.

2. Кризис выступает как предельное выражение хаоса.

3. Хаос (кризис) амбивалентен по отношению к структурам порядка (стабильного состояния): он выступает как разрушительной, так и созидательной силой: с одной стороны, кризис оказывает разрушающее действие на личность, с другой - выступает как необходимый момент развития, созидающее начало, рождающее качественно иного человека.

4. С появлением структур порядка хаос не исчезает: он сохраняется в остаточном виде, к его потенциалу возвращаются при «перестройке». И наоборот. Так, по мнению Л.И. Бородкиной, возникающий вблизи точки бифуркации хаос не означает, что порядок исчезает; он означает, что динамика процесса становится внутренне непредсказуемой.

5. Возникновение порядка из хаоса связано с перестройкой или преобразованием имеющихся элементов.

6. Зарождение порядка связано с разрушением.

7. Появление хаоса свидетельствует о наличии определенных проблем в системе (ребенке).

8. Выход из хаоса не означает полное устранение этого явления, его повторение уже в новой форме и, как правило, с отличным от предыдущего содержанием представляется весьма вероятным.

9. Хаос (кризис) связан с обновлением и перерождением организации системы (ребенка) [9].

И.А. Евин в диссертационном исследовании, посвященном анализу искусства как сложной системы, в качестве примера самоорганизующейся системы рассматривает мозг человека. Ученым рассматриваются три возможных состояния мозга: критическое, докритическое и надкритическое. Критическому состоянию мозга соответствует состояние бодрствования и сознания. Докритическому состоянию соответствует сон, многие формы измененного состояния сознания и подсознание, из которого информация не может попасть в сознание и потому не может быть передана другим. Наконец, надкритическому состоянию мозга соответствуют эмоциональное поведение и творческое состояние (сверхсознание, интуиции, озарению и т.д).

Как следствие возможности функционирования мозга в критическом и надкритическом состоянии рассматривается важное для понимания воздействия искусства на человека явление синестезии – межчувственных ассоциаций при восприятии стимулов одной определенной модальности. Феномен синестезии объясняется взаимной активацией различных отделов мозга, которые обычно функционально не взаимодействуют. Таким образом, речь идет о возникновении дальних пространственных корреляционных взаимодействиях, характерных для всех сложных самоорганизующихся систем в критическом и надкритическом состоянии [8].

В.Я. Аскарлова [1] утверждает, что использование синергетического подхода может существенно обогатить и социально-коммуникативные науки. В частности, он позволяет исследовать динамику социально-коммуникативных процессов с позиции теории систем. Современная философия рассматривает процесс общественного развития как взаимодействие саморазвивающихся, взаимосвязанных разноуровневых систем, обладающих разными степенями

сложности. Если общественная система – это система систем, то культура является одной из ее подсистем, которая с позиции теории социальной коммуникации выступает как производная культурного наследия (совокупности овеществленных и неовеществленных смыслов) и культурной деятельности, нацеленной на создание, хранение, распространение и освоение культурных ценностей [13]. Соответственно эволюция общества может быть рассмотрена как сложное взаимодействие разнообразных систем, в том числе – их функционирование на линии «общество – культура – социальная коммуникация».

Каждая система с входящими в нее подсистемами развивается в соответствии с процессами, происходящими в других системах, и собственными, только ей присущими особенностями. Синергетическое мировидение позволяет рассмотреть динамику социальной коммуникации в условиях реализации двух принципов развития: детерминизма и индетерминизма. Процессы социальной коммуникации развиваются по детерминированной кривой, когда общественная система существует в равновесных условиях и переживает периоды относительно стабильного существования. Однако по мере удаления от энтропийных точек равновесия система входит в поле высокой непредсказуемости, содержащее континуум поливероятностных возможностей. В этом поле система колеблется, находится в возбужденном состоянии, т.е. флуктуирует. Детерминированное линейное развитие при этом нарушается; дальнейшая динамика системы определяется сначала случайностью, которая попала в это пространство из одного из причинных рядов, а затем – всей совокупностью факторов этого причинного ряда [4]. Моменты разветвления путей эволюции общественной системы (точки бифуркации) – это ситуации непредсказуемые, критические, в которых совершаются революции, «перестройки» и т. д.

Социальные коммуникации эволюционируют и флуктуируют вместе с общественной системой: в переломные исторические эпохи, как правило, изменяются приоритеты, средства и элементы стратегии коммуникационной

деятельности. В то же время социально-коммуникационная подсистема в силу относительной самостоятельности имеет свои критические периоды, определяющие резкие изменения в коммуникационной деятельности. Кризисы коммуникационных каналов, коммуникативных средств, коммуникационного общения порождают бифуркации в каналах устной и документной коммуникации [13].

Автор считает, что синергетика позволяет показать осуществление динамических процессов в коммуникативной деятельности, их причинность, объяснить линейные и нелинейные варианты развития этой деятельности в различные временные периоды, выявить степень соответствия коммуникационных процессов социокультурным, экономическим, политическим изменениям, а также найти ростки нового, устремленные в будущее. Синергетика дает методологический ключ к познанию циклических, волнообразных процессов в освоении разных средств коммуникативной деятельности, развитии различных коммуникативных каналов и иных динамических процессов коммуникативной культуры. Эта научная дисциплина помогает создать теоретическую основу взаимодействия участников коммуникативного процесса как саморазвивающихся систем, подверженных как внешним влияниям, так и логике собственного уникального развития.

Появляется возможность описать намеченные процессы и явления с помощью таких понятийных доминант, как «хаос – порядок», «линейность – нелинейность», «детерминированность – случайность», «открытость – закрытость», «равновесность – неравновесность», «динамика – гомеостаз», что будет способствовать и развитию понятийного аппарата теории социальных коммуникаций.

В.А. Грунина, проанализировав необходимость использования синергетики при анализе явлений правовой действительности, пришла к выводу, что отличительной чертой современного научного познания является



проникновение принципов нелинейного мышления в сферу гуманитарного знания.

Также автор отмечает, возможность применения понятий и принципов синергетики в познании правовой действительности коренится в самой природе права. Общеизвестно, что право представляет собой сложное и, быть может, сверхсложное системное образование. В числе элементов правовой системы обычно называют позитивное право, правовые отношения, правовое сознание, правовую культуру, правовые учреждения, юридическую практику. Характерно, что данные элементы вполне можно рассматривать в качестве сложноорганизованных систем.

В целом, можно согласиться, что понимание нелинейности развития способствует более глубокому анализу и пониманию ценности таких феноменов, как демократия, права и свобода человека, либерализм. Не менее значимым является применение синергетики при решении проблемы эффективности действия права, поскольку она привлекает внимание к происходящим в обществе процессам самоорганизации, ориентирует на изучение состояний неустойчивости правовой системы, риска в правовом регулировании, без учета которых действие права не может быть эффективным [5].

О.В. Агаманова [2] использует синергетический метод исследования при анализе текста, обнаруживая в нем все признаки системы. Так, открытость текста как системы означает множественность смыслов, возникающую при восприятии текста адресатом в зависимости от различных факторов, как лингвистических, так и экстралингвистических. Поэтому в последнее время все большее внимание уделяется дискурсивному подходу к рассмотрению текста с обязательным учетом экстралингвистических факторов, в частности поликодовости текста (смещения и переключения кодов двух языков в одной синтагме, разные стилистические приемы, часто с манипулятивной целью) и полиmodalности, т. е. субъективности и неоднозначности восприятия текста. Нелинейность системы означает ее изменения под воздействием

неограниченного числа факторов различной природы, находящихся в сложнейших взаимодействиях между собой, что влечет разнообразие перспектив развития системы. Такая нелинейность определяется многообразием дискурсивных факторов, влияющих на процессы порождения и восприятия текста. Неупорядоченность системы означает отсутствие предсказуемости реакции на изменения какого-либо из компонентов. В частности, если действие внешних сил достаточно велико, система может прийти в неравновесное состояние, и тогда какое-либо случайное событие может привести ее к гибели или толкнуть на принципиально новый путь развития. В силу несчетности множества смыслов и неоднозначности их восприятия говорить об упорядоченности текста как системы невозможно. По тем же причинам следует говорить об эмерджентности текста как системы, т. е. невозможности определить эффективность какого-либо процесса путем суммирования его составляющих.

Диссипативность системы означает постоянное изменение некоторых ее параметров, взаимную компенсацию происходящих процессов, возникновение неустойчивых структур внутри хаоса. Эти структуры при определенных условиях обретают устойчивость и меняют пространство вокруг себя, затем они гибнут, и на их месте возникают новые. Со свойством диссипативности связано свойство самоорганизации системы.

Самоорганизация системы предполагает способность к упорядочиванию своей структуры естественным для себя образом в условиях хаоса. Для текста как системы самоорганизация и диссипативность означают следующее. В соответствии с коммуникативной задачей сам автор задает «траекторию» развития текста, и это движение, по сути, направлено к преодолению хаоса. Таким образом, происходит смена (чередование) звуковых, семантических, ритмических и грамматических компонентов текста, изменение соотношений и взаимодействий этих компонентов в плане параллелизма, повторяемости, противоположения и т. п. В этом проявляется цикличность текста.

В заключение стоит отметить, что экспансия синергетики, выявляющей некие универсальные образцы самоорганизации и эволюции сложных систем, во все отрасли научного знания становится все активнее.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Каковы основные этапы развития междисциплинарного подхода в XX веке?
2. В чем заключается эволюция системных представлений?
3. Охарактеризуйте основные предпосылки возникновения теории самоорганизации.
4. Поясните, в чем проявляются принципы синергетики в феноменах творчества и восприятия искусства?
5. Проиллюстрируйте примерами термины синергетики: точка бифуркации, фракталы, хаос, аттрактор.
6. Чем обусловлено использование принципов и понятий синергетики в гуманитарных науках?

### **Список использованных источников**

1. Аскарова В.Я. Синергетика: возможности применения в исследовании динамических процессов социальной коммуникации // Вестник Челябинской государственной академии культуры и искусств. – 2005. - №2.- С. 126-132
2. Атаманова О.В. Синергетика речи при измененном состоянии сознания // Известия Санкт-Петербургского университета экономики и финансов.- 2011. - №4.- С. 64-67
3. Буданов В.Г. О методологии синергетики // Вопросы философии. – 2006. - №5. – С.79-94
4. Василькова В.В. Порядок и хаос в развитии социальных систем. – СПб., 1999. – 479 с.
5. Грунина В.А. Синергетика в познании явлений правовой действительности: необходимость применения // Вестник Владимирского

- юридического института. – 2010. - №4. – С.90-92
6. Дахин А.В. Устойчивость сферы бизнеса как синергетический эффект: малый и средний бизнес в поле региональных деловых отношений // Социальная синергетика и актуальная наука: Глобализация. Глобалистика. Потенциалы и перспективы России в глобальном мире: сборник научных трудов / под ред. В.П. Шалаева. – Йошкар-Ола, Марийский государственный технический университет, 2010. – С. 31-40
  7. Дмитриева Н.В. Психосинергетика. – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 1998. – 133 с.
  8. Евин И.А. Искусство как сложная самоорганизующаяся система: Автореф. докт. филос. наук. – Москва, 2009. – 31 с.
  9. Пономарева С.В. Периоды порядка и хаоса в жизненном мире ребенка: синергетический аспект // Социальная синергетика и актуальная наука: Глобализация. Глобалистика. Потенциалы и перспективы России в глобальном мире: сборник научных трудов / под ред. В.П. Шалаева. – Йошкар-Ола, Марийский государственный технический университет, 2010. – С. 86-92
  10. Поппер, К. Логика и рост научного знания. - М., 1983. - 605 с.
  11. Ровинский Р.Е. Самоорганизация как фактор направленного развития // Вопросы философии.- 2002. - №5.- С.67-77
  12. Смирнов И.П. Синергетика открытого профессионального образования // Мир образования – образование в мире. – 2002. - №4. – С.3-16
  13. Соколов А.В. Метатеория социальной коммуникации. – М., 2001. – 351 с.
  14. Солодова Е.А. Концепция модернизации высшего образования России на основе синергетического моделирования // Синергетическая парадигма. Синергетика образования. – М.: Прогресс-Традиция, 2007. - С. 418-432
  15. Степин В.С. Саморазвивающиеся системы и постнеклассическая рациональность // Вопросы философии. - 2003. - №8. С.5-17
  16. Хакен Г. Синергетика. – М.: Мир, 1980. – 405 с.

## Глава 2. ПСИХОСИНЕРГЕТИКА

### 2.1 Теория психологических систем

Возникнув как междисциплинарное знание, как новая установка на понимание источников и механизмов развития, синергетика сегодня начинает определять менталитет ученых, сделавших предметом своего исследования совершенно разные сферы мироздания. Это обусловлено тем, что синергетику интересуют проблемы самоорганизации в открытых нелинейных системах, а с такими системами, хотя и разной сложности, сталкиваются практически все науки. Идеи синергетики, распространяясь далеко за пределы породившего их центра (термодинамика и близкие к ней разделы физического знания), вызывают определенное напряжение внутри научного сообщества. Это естественно и психологически оправдано, если учесть тот факт, что приходящее новое мышление вынужденно теснит устоявшиеся взгляды на самое основное, на то, что придает науке ее специфический облик, определяет методы, которыми она пользуется. Речь идет об изменении содержания и границ предметных областей наук и постановке новых (и необычных для наук) проблем.

Если учесть, что и сам предмет науки зависит от методов, ей присущих, то становится понятной глобальность происходящих сдвигов. Пользуясь языком самой синергетики, можно сказать, что, по крайней мере, часть наук оказывается сегодня в точке бифуркации, в точке перехода на новый уровень развития, переопределения предметов и методов изучения тех секторов «объективной реальности», которые до сих пор казались столь самоочевидными предметами исследования. Когда меняется взгляд на мироустройство и механизмы миропорядка, трудно ожидать спокойного (эволюционного) развития наук. Научные революции неизбежны — по крайней мере для тех наук, которые так и не смогли теоретически определить свой предмет и пытались развиваться на базе эмпирического его определения.

К числу таких наук необходимо отнести и психологию. Стало общим местом указывать на отсутствие системности психологического знания и познания, но это указание пока не сопровождается признанием самого существенного — отсутствие единой (монистической) психологии является следствием того, что сам предмет науки пока не представлен системой, способной стать основанием для системной теории. Сколько безуспешных попыток интеграции науки было предпринято, но все они, так или иначе, были попытками привести в некую систему знания о бессистемном, т.е. эмпирически определенном предмете (психика).

Проекция синергетических идей в психологию обесмысливает дальнейшие попытки интеграции науки через приведение в систему накопленных знаний, тем более через продолжающиеся попытки приведения в систему методологических принципов, которыми пользуется наука. Ни в принципах, ни в полученных в опоре на них знаниях не содержится ничего, что указывало бы на возможности такого системообразования — отсутствуют системообразующие принципы. Синергетика начинает с выделения открытой самоорганизующейся системы. Это учение о законах самоорганизации в открытых системах, а потому проекция этих идей в психологию возможна только в одном случае — если психология окажется способной заявить в качестве собственного предмета самоорганизующуюся систему, исследование которой и придаст системный облик и психологическому знанию, и самому процессу научного познания.

До сих пор психология, претендуя на то, что именно ей суждено в каждый момент времени представлять самое последнее, самое полное и выверенное знание человека о себе самом, никогда не была наукой о человеке. Ее предметом была (и остается) психика, т.е. субъективная «часть» человека, хотя понятно, что страдает и радуется, деформируется и восстанавливается, принимает решения и на этой основе регулирует свои отношения с миром и самим собой (одним словом, живет) не психика, а человек. Человек может стать предметом психологии только в том случае, если он предстанет в нем в качестве открытой

самоорганизующейся психологической системы. Это условие диктуется тем науковедческим принципом, в силу которого только системно определенный предмет науки может быть основанием, обеспечивающим системность теоретической системы, каковой и является наука.

Так возникает психосинергетика, и этот термин нужен для того, чтобы отделить все другие массово возникающие попытки внедрения синергетических идей в психологию, которая пока не имеет собственного предмета как системно определенной реальности. Такое привнесение системных идей без попыток выделить ту самоорганизующуюся систему, по отношению к которой эти идеи вообще имеют какой-то методологически оправданный смысл, нельзя назвать иначе как редукционизмом. Синергетика возникла при изучении очень простых однопорядковых систем (физических, прежде всего), существующих внутри одной из форм движения материи. Она пока не имеет опыта работы с многоуровневыми, многомерными системами, каковым является человек — био-социо-культурное существо, узел пересечения всех ведомых нам форм движения материи (физической, химической, биологической, социальной и т.д.).

Психосинергетика начинает с сомнения в том, что кажется таким самоочевидным всем, включая и психологов, в том, что до сих пор так исправно «выравнивало» мышление психологов-профессионалов и всех других людей, существуя в виде стереотипов обыденного сознания. Она отказывается от того, что лишает профессиональное мышление профессионализма, а значит и позволяет работать в нашей науке всем, кто только пожелает или проявит интерес к проблемам человека.

Как постнеклассическая наука, психосинергетика начинает с сомнения, что все сущее представлено только двумя мирами — объективной (одной на всех) и субъективной (отраженная объективность) реальностями, столь самоочевидно представленными в нашем сознании как «Я» и «не-Я»; она начинает с принципа относительности их противопоставления как неких абсолютов, каждый из которых имеет причину в себе; она тем самым порывает

с материализмом и идеализмом старой формации, которые возникали за счет этой абсолютизации и «кормились» от нее, только переставляя приоритеты («первичность — вторичность», «причина -следствие» и т.д.) на полюса различных абсолютов [7].

Свободное действие детерминируется как субъективными, так и объективными факторами одновременно, но при том таким образом, что эта детерминация оказывается не «двойной», а системной детерминацией, опирающейся на те сверхчувственные психологические новообразования, которые нельзя предусмотреть, поскольку порождаются они при взаимодействии субъективного и объективного, и, не сводясь ни к одному из них, ни к их простой сумме, обеспечивают самоорганизацию человека как сложной психологической системы.

Вот это новое качество, которое никогда не может быть представлено в сознании непосредственно, ибо оно сверхчувственно, эта особая психологическая реальность, которая открывается в результате теоретического (системного) мышления постнеклассического психолога, уже никогда не откроется человеку, подчинившему свое мышление столь самоочевидному разделению реальностей, расставившему причины по одним полюсам, а следствия — по другим. Для этого необходимо как минимум пройти через рассудок, через обыденное сознание, исправно фиксирующее водораздел между человеческим и нечеловеческим, «Я» и «не-Я», внешним и внутренним, субъективным и объективным, материей и духом, и выйти к разуму, к теоретическому мышлению.

Психосинергетика — это теоретическая психология, точнее, психология, способная теоретически определить предмет своего исследования. Задача теоретической психологии заключается в том, чтобы не психику, а целостного человека определить в качестве предмета науки. Ее актуальной задачей является прослеживание того, каким образом культура, хранящая и аккумулирующая в себе «дух» предков (добытые ими знания, отработанные способы видения мира, познания, мышления, их смыслы и ценности бытия, их волю, страсть и т.д.),



трансформируется в одухотворенный мир конкретного человека, превращается в нем в то, что составляет его человеческую сущность: многомерный, наполненный предметами, звуками, красками, смыслами и ценностями, развивающийся Мир — в единственного претендента на то, чтобы называться «реальностью» и «действительностью».

В своей работе "Проблемы личности в психологии в контексте понимания человека как открытой системы" А.В. Ключко выделяет наиболее значимые позиции теории психологических систем:

1. "Психосинергетика - это неизбежный и закономерный способ профессионального мышления, к которому выводит внутренняя тенденция развития науки, в своем движении поднимающаяся на все более высокие "этажи" системного переопределения собственного предмета;

2. Поскольку эволюция как форма развития (причем любая эволюция - человека, науки, природы) есть закономерное усложнение системной организации явления, трансцендентальность, как постоянный выход открытой системы за пределы ставшего, понимается расширительно - как свойство всего космического универсума, которому подчиняются и входящие в него подсистемы;

3. Для открытых систем, внутренний порядок которых обеспечивается обменом со средой веществом, энергией, информацией, обмен (форма взаимодействия) сопровождается еще и "порождающим эффектом взаимодействия", возникающим как результат взаимоперехода взаимодействующих сторон" [6].

Для нас наиболее важна третья из выделенных позиций, так как бывшее "внешнее" становится внутренним качеством системы, системным качеством, новообразованием, преобразующим систему, то есть усложняющим ее системную организацию и делающей ее сензитивной к другим содержаниям внешнего, которые становятся соответствующими преобразованной предыдущим взаимодействием системы.

Таким образом, определив человека как самоорганизующуюся систему можно выделить процесс производства, порождения самой системой нового, которое тут же включается в дальнейшую детерминацию самоорганизации системы как формы, в которой осуществляется ее развитие. Так, В.Е. Ключко отмечает, что "через акты такого порождения (порождения самой системой нового) самоорганизующаяся система получает возможность воздействовать на себя. С его точки зрения, это и есть принцип системной детерминации, без которого невозможно объяснить механизмы самоорганизации и саморазвития системы - как формы, в которой проявляется самоорганизация" [8].

Смысл теории психологических систем заключается в том, чтобы взять противоположности (материю и дух) в одной системе собственно психологических координат и при этом не упустить, но сделать предметом научного исследования ту уникальную онтологию (многомерный мир человека), которая порождается при взаимопереходе взаимодействующих между собой противоположностей.

Психологическая система – предмет психологического исследования. Никакие другие науки с многомерными пространствами не сталкиваются. Методы естественных наук предназначены для изучения четырехмерных пространств. Многомерный мир человека понимается в теории психологических систем как особое пространство, формирующееся прижизненно, усложняющееся по мере обретения им новых координат. При этом время в психологических системах меняется по мере становления новых координат мира человека.

Каждый человек может быть понят как уникальная психологическая система, как хронотоп, т.е. пространственно-временная организация, превращающая «объективную реальность» (мир до человека, без человека) в наполненный цветом и звуками, категоризированный значениями предметный мир как основание предметного сознания). Этот предметный мир будет далее превращаться в реальность, наполненную смыслами, переживаемую человеком в ее данности ему (здесь и сейчас). По мере обретения миром человека

смысловых измерений (и смыслового сознания) он превращается в действительность – расширяющееся, устойчивое (благодаря ценностным координатам) пространство для жизни и развития (как способа сохранения жизни и ее осуществления). Ценностные координаты мира человека делают его соизмеримым с другими людьми, с самим собой завтрашним, еще не ставшим, еще только возможным, полагающим открывающуюся для него действительность пространством для развития, т.е. жизни [9].

Таким образом, в теории психологических систем человек понимается как сложная, самоорганизующаяся психологическая система, открытая как в социум, так и в объективную (природную, физическую) среду. Психическое рассматривается как то, что порождается, возникает в процессе функционирования психологических систем и обеспечивает их самоорганизацию и саморазвитие. Взаимопревращение противоположностей (субъективного и объективного) в процессе взаимодействия есть одновременно и производство, порождение психологической реальности, которая и становится предметом научного исследования.

Психосинергетика выходит за пределы как гносеологического, так и онтологического (бытие человека) круга собственно психологических проблем и ставит в центр проблемы становления человека как самоорганизующейся психологической системы.

Если сама синергетика возникала и развивалась на основе изучения самоорганизации в достаточно простых открытых, нелинейных системах (физических, биологических), то психосинергетика изначально была связана с метасистемами, т.е. системами предельно сложными, совмещенными. Таковыми и являются люди, человек вообще как био-социо-культурное явление. Поэтому, ориентируясь на общие законы и принципы самоорганизации, психосинергетика вышла за пределы сложившегося в традиционной синергетике понимания сущности этих законов и принципов. Главное достижение психосинергетики заключается в том, что именно в ней был

сформулирован закон ограничения взаимодействий как основы, на которой держится миропорядок [9].

Новый взгляд на человека как самоорганизующуюся психологическую систему позволяет сформировать новые представления о механизмах его развития, становления, деформации, распада. Вместе с тем синергетика — это не новая наука, которая, будучи приложена к психологии, превращает ее в психосинергетику (прикладную синергетику).

Вряд ли введение в категориальный аппарат науки таких понятий, как «точки бифуркации», «аттракторы», «дессипативность» и т.д. сможет как-то позитивно изменить язык науки, который и без того является достаточно «смутным» (Л.С. Выготский).

Синергетика является выражением уровня системности мышления, к которому поднимаются представители совершенно разных наук. Связующим звеном является обнаруживаемое на самом различном исследовательском материале проявление всеобщих закономерностей, намекающих на наличие некоего принципа, определяющего порядок и гармонию в Космическом Универсуме. Этот принцип проявляет себя особым образом и в различных формах на разных уровнях организации материи, но везде приводит к постановке вопроса о том, каким образом из хаоса возникает порядок.

Хаос — это равновероятность будущего. Не всякое будущее осуществимо — об этом говорит закон ограничения взаимодействий. Будущее присутствует в настоящем и тем детерминирует его. Это и есть идея становления — в отличие от идеи развития. Хаос — возможность взаимодействия всего со всем, невозможность такого взаимодействия — гарантия порядка, т.е. основа самоорганизации.

Новые взгляды на эволюцию, развитие, привносимые синергетикой, несут в себе громадный (и пока еще не востребованный в полной мере) потенциал, овладение которым гарантирует интеллектуальное преимущество, заключающееся в способности (как общества, так и его отдельных членов) влиять на собственную эволюцию, выбирать пути развития. Такие понятия, как

«самоопределение», «самореализация», «саморазвитие», наполняются реальным смыслом.

Тенденция развития научного мышления, идущая по линии «метафизика — диалектика — синергетика» не оборвется на синергетике. Она продолжится через конкретизацию в пока недоступных нам механизмах метасистемного мышления. Нам же предстоит ассимилировать этот временный предел научной мысли как опору для ее дальнейшего движения. Причем ассимилировать не на простых системах, где взаимодействие со средой обеспечено фактом однопорядковости, однородности, относительной тождественности системы и ее среды, когда запрограммирована случайность встречи явлений и сущностей, не являющихся в полной мере противоположностями, приводящая каким-то образом к порядку. Психосинергетике предстоит объяснить, каким образом детерминирована, обусловлена сама возможность взаимодействия живого и неживого, материи и духа, психического и физического, открыть причину их взаимодействия и его порождающий эффект.

С точки зрения В.Е. Ключко, не столько психология нуждается в синергетике, в проекции этих идей в новое для них предметное и проблемное поле, сколько синергетика нуждается в дальнейшем развитии за счет использования исходных идей применительно к самым сложным системам, известным нам в ведомой нам вселенной. Невозможен прямой перенос ни одной синергетической идеи в психологию. Он невозможен без трансформации, без необходимого развития, в котором заинтересована прежде всего сама синергетика как методологическая база всех наук, вступающих в фазу постнеклассического развития [7].

## 2.2 Синергетический подход в психологии

В последнее время большое значение как способ познания приобретает синергетический подход. Растущая популярность синергетического подхода вызвана тем, что данная научная парадигма обладает значительным

объяснительным потенциалом, основанным на законах нелинейной динамики сложных самоорганизующихся систем, к которым можно отнести человека.

Именно синергетический подход дает возможность по-новому взглянуть на давно известные и описанные феномены человеческой природы. Синергетика позволяет видеть и понимать мир радикально по-новому - как целостный, системный, сложноорганизованный и нелинейный; она также позволяет по-новому взглянуть на физический и духовный потенциал человека.

В лаборатории математической психологии впервые в нашей стране начали использовать синергетический подход к моделированию психологических систем (в 80-е годы) и разработаны оригинальные методы анализа данных психологических исследований: многомерное шкалирование в псевдоевклидовом пространстве (В.Ю. Крылов; многомерное шкалирование на размытых множествах (Г.М. Головина); латентно-структурный анализ с оценкой разбиения на классы (Т.Н. Савченко); кластерный анализ на размытых множествах (Т.Н. Савченко); кластерный анализ на основе теории развития понятий Выготского (В.Ю. Крылов, Т.В. Острякова).

Предложенные методы использовались в прикладных исследованиях: восприятия экологически опасных объектов работающими на них людьми и жителями близлежащих территорий, а также изучения качества жизни; надежности персонала техногенноопасных объектов; по созданию психодиагностической системы для профессионального отбора с построением личностного профиля банковских специалистов и руководящих работников Научно-технического центра Госатомнадзора (ГАН) России и в других работах. В результате были разработаны математические модели: успешности деятельности и ее динамики, взаимосвязи психологического статуса и качества жизни, надежности оператора АС и др.

Но взаимоотношения синергетики и психологии являются гораздо более сложными, чем отношения синергетики с другими науками так как она возникла при изучении простых систем (физических, прежде всего), существующих в четырехмерных материальных пространствах, и ее идеи не

могут быть прямо перенесены для познания человека как открытой самоорганизующейся психологической системы обладающей большим количеством мерных пространств [8].

На сложность (даже скорее невозможность) подобного переноса указывает и А.А. Митькин, который отмечает, что человек - сложная рефлексирующая система. При этом рефлексия понимаемая им как "способность саморазвивающихся структур к информационному отображению окружающей среды и самих себя, соотносению их между собой и выработке структурами соответствующих реакций достигать на уровне человеческого сознания своего наивысшего (в условиях земной эволюции) развития" [13].

В русле синергетического подхода подсистемы взаимосвязаны и взаимообусловлены, поэтому особенности структуры и качество организации одной из подсистем может зависеть от структуры и качества организации другой. Переход качественных особенностей от одной подсистемы к другой зависит от особенностей организации системных связей и собственно качественных особенностей данных подсистем. По этому поводу Э. Ласло отмечал, что "открытые системы всегда требуют среду определенного типа; это обязательно среда, состоящая из потоков, в которой богатый и постоянный источник энергии расширяет систему" [11]. А.Г. Асмолов по этому поводу говорил, что качества человека "присущие самому элементу системы, являются его собственными качествами и как любые другие качества открываются только во взаимодействиях в той или иной системе" [1].

Человек не имеет врожденной программы деятельности, которую имеют животные, его видовой опыт не закреплен в виде инстинктов, и не наследуется (все, чем снабжен новорожденный ребенок - это небольшое количество безусловных рефлексов, помогающих ребенку элементарно выжить в новых условиях отличных от внутриутробных). Видовой опыт сосредоточен не в мозге человека, он, накопленный в течение многих веков, вынесен в культуру и закреплен в ней в виде языка, произведений искусства, науки. Только в результате взаимодействия с ней возможно "очеловечивание" психики.

Поэтому процесс психического эволюционирования вида "человек разумный" можно связать с процессом постепенного обогащения, увеличения, прироста культуры.

Как отмечает В.И. Слободчиков, в пространстве "человек - мир" разворачивается основной (единый и одновременный) процесс становления и развития культуросообразного существа, способного к освоению (превращению в свое) существующего мира и творению новых предметных форм культуры. Ситуация развития - это совокупность предпосылок и условий, преобразуемых в пространство связей и отношений между соучастниками, которые и создают динамизм, напряженность и внутреннюю противоречивость ситуации.

Таким образом, психическое развитие начинается со взаимодействия с взрослым. Данное взаимодействие выступает первым видом социальной активности, который проявляется в онтогенезе и благодаря которому ребенок получает информацию для своего системообразования.

Ребенок рождается в этом мир изолированным от значений предметов (понятия, которыми люди обозначают предметы), поэтому можно предположить, что ребенок изолирован от мира предметов, вещей. И первые три года уходят у него на порождение предметного мира и предметного сознания "когда я воспринимаю предмет, то я воспринимаю его не только в пространственных измерениях и во времени, но и в его значении", писал А.Н. Леонтьев [12]. Д.Б. Эльконин говорил о том, что в первый год жизни ребенок "изучает" предмет со стороны его физических свойств, ребенок не может сам выйти к пониманию значения предмета, этим "знанием" о предмете владеет взрослый, который постепенно передает его ребенку.

Таким образом, ощущения получаемые ребенком от предмета связываются со словом взрослого, обозначающий этот предмет. Другими словами, в первые три года жизни ребенка, через освоение значений предметов, его мир наполняется предметами, предметным содержанием, так формируется предметный мир и предметное сознание, первый уровень в развитии ребенка.



Примерно с трех лет сознание из предметного становится смысловым. К ребенку "как бы сами собой являются предметы, имеющие значение, то есть категоризируемые словом, но не имеющие смысла. Смыслами владеют взрослые. Они "смотрят" на мир не только глазами родного языка, но и глазами потребности и возможности" [8]. Смысл это особое сверхчувственное качество предмета, превращающее предметный мир в реальность. "Смыслы представляют человека, его потребности в предмете ... позволяя человеку избирательно взаимодействовать в объективной реальности" [9].

Согласно точке зрения В.И. Кабрина основным способом развития человеческой жизни являются транскоммунитивные процессы (под которыми понимаются обратимые переходы и новые синтезы между различными формами и корнями человеческой коммуникации, на основе их универсальной информационно-энергетической природы). В.И. Кабрин предлагает рассматривать феномен коммуникации (взаимодействия) как смыслообразующий, смыслотворческий процесс жизни любой формы и уровня "поскольку в живых системах информация, имеющая жизненный смысл, не просто передается, но трансформируется и творится, воплощаясь при этом в самых различных кодах (языках) - от генетического до культурного" [5].

Таким образом, межличностное взаимодействие напоминает пирамиду, состоящую из четырех граней: мы обмениваемся информацией, взаимодействуем с другими людьми, познаем их и вместе с этим переживаем собственное состояние, возникающее в результате взаимодействия. А мир человека с определенными значениями, смыслами, ценностями создается в процессе межличностного взаимодействия. Так как "пятое, шестое и седьмое измерение, за которыми в той же последовательности стоят значения, смыслы и ценности характеризуют предметы, включенные в мир человека" [9].

"В момент рождения ребенок изолирован от значений, то есть понятий, которыми люди данной культуры обозначают предметы. В момент рождения ребенка, культура - как то, где пребывают значения, прежде чем они станут достоянием человека, то есть будут им персонифицированы, существуют

автономно от ребенка. Она не доступна для него, не тождественна ему и он не может взаимодействовать с ней один на один" [9]. "Следовательно, средства социальных связей и есть основные средства для образования тех сложных психологических связей, которые возникают, когда функции становятся индивидуальными функциями, способом поведения самого человека" [3]. Именно межличностное взаимодействие обеспечивает отличие осознанных качеств предметов от бесконечной совокупности объективных явлений. Значит, для возникновения предметного мира необходимы как минимум два условия: культура, где хранится и аккумулируется опыт человечества, в том числе и значения как часть этого опыта, и взрослый, через которого осуществляется выход в культуру и который единственно может связать ощущения, получаемые ребенком от предмета, со словом, обозначающим предмет, выделяя его этим самым из всего остального.

Еще в младенчестве, ребенок относится к близкому взрослому (прежде всего к матери) уже не как к элементу внешней среды. Взрослый для ребенка - органическое продолжение его самого, ответственный орган жизнедеятельности, посредством которого удовлетворяются его насущные потребности. Анализируя зрительные и двигательные умения младенцев, Д.Б. Эльконин сделал вывод о том, что ребенок с первых месяцев жизни начинает познавать мир, строя образ не своими руками, а руками и ногами взрослого.

Мастерство медиатора (взрослого - посредника между ребенком и культурой) на первом этапе заключается в том, чтобы продемонстрировать психологической системе (ребенку) некую общность с ней, установив тем самым системные связи. Значит, становление жизненного мира ребенка будет зависеть от способностей взрослого организовать совместную деятельность с ним. В таком случае ребенок как бы переносит в своем представлении свой уровень гомеостатического потенциала на взрослого и начинает воспринимать его как часть единой системы, тем самым создается канал для передачи опыта.

Способность взрослого принять и поддержать установившейся канал будет заключаться в способности принять гомеостатический потенциал

ребенка. Эта способность заключается в умении понять и оценить ситуацию глазами ребенка, это нужно для того, чтобы суметь сдвинуть смысловое поле ребенка, а это сделать невозможно без знания первоначального осмысления ситуации ребенком. Это явление представлено в психологии как использование различных стилей межличностного взаимодействия, включающих в себя коммуникативный потенциал.

Таким образом, можно предположить, что особенности развития ребенка и полнота его жизненного мира зависят от того, насколько эффективно был установлен контакт между медиатором (взрослым) и ребенком. Отсюда ясно, что развитие ребенка в значительной мере обусловлено особенностями организации процесса межличностного взаимодействия, где ребенок является одной из равноправных сторон данного взаимодействия. Так как "человек, как целое, является не суммой психики и тела, психического и физиологического или их соединением, так сказать психофизиологическим существом, а независимой своеобразной реальностью, которая имеет свою специфическую особенность и свою специфическую закономерность. И вот когда действительность воздействует на субъекта, он отвечает ей как эта специфическая, эта своеобразная реальность, которая предшествует частному психическому и физическому и к ним не сводится" [20].

В самоорганизующихся психологических системах реализуется принцип системной детерминации. Суть этого принципа заключается в том, что источники побуждения, обуславливающие становление жизненного мира, формируются в результате взаимодействия и представляют собой динамические новообразования двойственной (субъект-объектной) природы, не сводимой ни к внешнему, ни к внутреннему.

Источник энергии для развития психологической системы заключается в той информации, которую данная система получает, а возможность получения информации зависит от своеобразия и особенностей межличностного взаимодействия.

Если межличностное взаимодействие выполняет функции системообразующего фактора включающего ребенка как психологическую систему в более глобальную социальную систему, усваивая ресурсы которой ребенок конструирует свой жизненный мир. То ребенок и его жизненное пространство (жизненный мир) в синергетическом понимании предстает перед нами как динамическое образование, непрерывно развивающееся и самоусложняющееся, а становление жизненного мира будет пониматься как расширение возможности и качества присоединения, присвоения, преобразования культурного наследия человечества.

### 2.3 Методология синергетики в психологических исследованиях

К числу факторов, оказавших влияние на преобразования системной методологии, можно отнести воззрения представителей синергетики (Пригожин И., Хакен Г.) как новой междисциплинарной области, направленной на изучение динамики становления систем. Многие закономерности, открытые в точных науках на природных системах, обнаруживаются и в системах, относящихся к миру человека. Это означает, что положения синергетики в равной степени применимы к социальным и психологическим системам. В этих условиях психологам важно как-то определиться относительно возможности применения синергетики и теории самоорганизации в психологии. Основная трудность состоит в том, что в психологии практически не решен вопрос о психологических системах. И второй существенный момент - это способы использования синергетического знания при анализе психологических систем. По сути, это означает не простое механическое приложение синергетических понятий (бифуркация, диссипативная структура и пр.) к психологическим явлениям: использование методов синергетики предполагает разработку своих психологических понятий, отвечающих по содержанию синергетическим, но отражающим развитие психологических систем. В этом нам видятся возможности развития синергетики в психологии.

Теория психологических систем вместе с исследованиями в общей теории систем в парадигме синергетики (И.С. Добронравова, Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов, И. Пригожин, Г. Хакен и др.), функциональной теорией организации (М.И. Сетров), теорией творческой деятельности (О.К. Тихомиров), теорией психологических систем (В.Е. Ключко) позволяют сформулировать некоторые достаточно общие представления о самоорганизации совместной мыслительной деятельности.

Основываясь на этих представлениях, можно выделить, во-первых, предметный план, реализующий определенные процессы, в которых совершаются развитие и самоорганизация системы; во-вторых, функциональный план, реализующий определенные функции системы; и, в-третьих, собственно, личностный план, предполагающий анализ особенностей личности участников, включенных в совмещенную психологическую систему. Если спроецировать описанные положения в синергетическое русло на предмет совместной мыслительной деятельности, то это позволит рассматривать самоорганизацию совместной мыслительной деятельности через призму устойчивого воспроизведения и повторения в ходе деятельности группой себя в интегральных новообразованиях.

Исходя из идей синергетического подхода, диада (группа), осуществляющая совместную мыслительную деятельность, рассматривается как самоорганизующаяся система, обладающая свойством целостности. А это означает, что мыслительная деятельность диады (группы) рассматривается как становление системы совместной мыслительной деятельности посредством образования и развития ее интегральных качеств, иными словами, как процесс воспроизводства системой самой себя. Кроме того, образование целого - системы совместной мыслительной деятельности - подчиняется законам самоорганизующихся систем, что предполагает выявление и анализ функций, посредством которых система организует себя.

С точки зрения А.К. Белоусовой, совместная мыслительная деятельность представляет собой самоорганизующуюся систему, а это значит,

самодетерминирующуюся, основанную на системной детерминации. Система порождает новообразования и опирается на них в своей дальнейшей самоорганизации и саморазвитии. Исследование содержательной стороны мыслительной деятельности, в основе которой лежат процессы производства психологических новообразований, представляет собой реализацию предметного (процессуального) плана анализа [2].

Принципиальные положения об участии новообразований в регуляции мыслительной деятельности были подготовлены в школе О.К. Тихомирова. Эти положения выступают в качестве основных предпосылок исследования совместной мыслительной деятельности. Наряду с сохранением общих закономерностей формирования новообразований, характерных для индивидуальной мыслительной деятельности, остающихся в силе и в условиях совместной мыслительной деятельности, существуют принципиальные особенности становления общей для совместной мыслительной деятельности системы взаимосвязанных новообразований. Причем нужно учитывать неразрывную взаимосвязь индивидуальных и общих для совместной мыслительной деятельности новообразований в регуляции совместной мыслительной деятельности, обеспечивающих ее самоорганизацию.

Развивая представления о предметных основаниях самоорганизации системы, реализуемой посредством ряда процессов, можно рассматривать самоорганизацию совместной мыслительной деятельности как развитие новообразований в результате их функционирования. В связи с этим определенным и закономерным образом, выделяется следующий уровень исследования - функциональный. Этот уровень ставит вопросы изучения функционального обеспечения самоорганизации, динамики психологической системы. А в связи с этим встают вопросы определения функций, посредством которых осуществляется как самоорганизация системы, так и сама возможность ее существования. В этом же направлении исследуются вопросы принятия на себя участниками совместной деятельности ролевых функций, динамика их распределения. Через функции происходит взаимодействие человека с

окружающим миром и способ, которым взаимодействует человек, характеризует направленность этого взаимодействия [17].

Рассмотрение проблемы формирования личности, ее структурных образований в процессе профессиональной социализации с позиций синергетики позволяет расширить, углубить исследовательскую базу как в отношении теоретических основ, так и в прикладном, практическом плане, а также избежать фрагментарности в разработке структуры, функций, механизмов детерминации.

Обращение к методологии синергетики смещает акценты в изучении личности с феноменологической, результативной формы на динамическую - процессуальную область.

Концепции синергетики позволяют рассмотреть структуру личности в процессе социализации как неравновесную, неустойчивую самоорганизующуюся систему, обладающую определенным запасом негэнтропийной устойчивости. Динамические изменения, происходящие в ходе социализации, приводят к возникновению новых личностных образований, свойств и качеств разной степени устойчивости.

С позиций системного подхода социализирующаяся личность рассматривается как компонент большой системы - социума. В этой системе функции социума заключаются в специфическом влиянии на процесс формирования личности, ее структурных образований. Благодаря регуляторной функции социума достигается адаптационный эффект, т.е. приведение особенностей субъекта в соответствии с требованиями профессиональной среды, деятельности.

Изменения становятся возможными благодаря интегрирующей функции структуры личности, которая в пространственно-временной и информационно-энергетической координатах связывает, с одной стороны, особенности внешней среды, к которой относятся социальное окружение, профессиональная деятельность, с другой - личностные образования, образующие соответствующие структуры.

Исследования функциональных структур личностных образований позволяет выявить трехуровневые функциональные структуры, характеризующиеся спецификой функций в отрезках актуального, текущего и длительного времени социализации. Системное рассмотрение функциональных структур с позиций общего позволяет установить основные базовые функции личностных образований в процессе социализации: регулятивную функцию, функции отражения, интеграции-дифференциации, а также выделить особенности структурной организации профессионально значимых личностных образований.

Системный анализ функциональных структур с позиций особенного и единичного позволил обнаружить специфические особенности блоков и отдельных образований.

Анализ результатов позволяет разработать целостную интегративную модель функциональной структуры личностных образований, обеспечивающей уравнивание субъекта социализации с характеристиками профессиональной среды и деятельности. Функциональная структура выступает как трехуровневая организация личностных образований, характеризующаяся структурой, функциями, их содержательного насыщения во взаимодействии с социо-профессиональной средой.

Логическим продолжением исследований в данном направлении является изучение процесса формирования личности с позиций концепций самоорганизации - синергетики. В системном подходе ведущим локусом рассмотрения являлась пространственно-временная координата. Применение синергетического подхода позволяет обратиться к информационно-энергетическим состояниям.

События и обстоятельства, связанные субъектом в ситуацию, имеющую определенный смысл для личности, являются основными детерминантами развития, актуализируют формирование личностных образований определенного уровня. Все профессионально значимые личностные образования можно разделить на относительно равновесные, устойчивые,



имеющие определенный оптимальный уровень активности, и образования неустойчивые, характеризующиеся соответственно более высоким или низким уровнем активности относительно среднего уровня. Оптимальность разносторонне проявляется в эффективном профессиональном поведении работника, комфортности самоощущения личности в социально-профессиональной среде. В качестве внешне фиксируемых поведенческих характеристик формирующихся личностных образований следует рассматривать их проявления в поведении, общении, деятельности, энергетическая составляющая которых зависит от уровня активности субъекта социализации. Специфические личностные образования актуализируются вследствие личностной значимости норм, правил поведения и ценностей социально-профессиональной среды, ее содержательных характеристик, информационной насыщенности, концентрирующихся в феномене "смысл".

В процессе социализации личности профессионально значимые личностные образования выполняют специфические функции, ведущей из которых является функция формирования новообразований в структуре личности и ментальности субъекта. Возникновение новообразований осуществляется в ходе неравновесных процессов, благодаря "расшатыванию" прежнего порядка и структуры личностных образований неравновесным состоянием социализации. Последнее, диссипируя (рассеиваясь) посредством деятельности и общения личности в социуме, обуславливает возникновение личностных новообразований.

Итак, рассмотрение проблемы формирования личности в процессе социализации с новых методологических позиций - позиций синергетики, позволяет раскрыть новые аспекты исследуемой проблемы.

Процесс формирования личности в процессе социально-профессиональной адаптации исследовался преимущественно в плоскости временной оси. Временной фактор рассматривался в качестве ведущей дискриминанты, дифференцирующей категории личностных образований в процессе социализации. Исследования в континууме времени позволили

описать ряд качественных характеристик феномена: структуру, функции, взаимоотношения со свойствами социально-профессиональной среды.

Переход к другому локусу - энергетическому, переводит исследование в область процесса - из феноменологической, результативной формы в область исследования динамических изменений. Этот аспект позволяет рассмотреть этапы формирования личностных образований, их взаимосвязь, взаимообусловленность и взаимопроникновения в зависимости от внешних и внутренних условий.

По аналогии с временной осью параметры развития также могут быть градуированы по энергетической шкале. Основанием для выделения градаций может быть континуум градации Д. Лидсли и шкала уровней психической активности В.А. Ганзена [4].

В соответствии с этими основаниями активность личности в процессе социализации может иметь разный энергетический уровень, который находит отражение в качественной специфике личностных образований. За точку отсчета (0) могут быть приняты относительно равновесные состояния - состояния средней или оптимальной активности в процессе социализации. Состояния, связанные с повышенной или пониженной психической активностью, характеризующиеся соответственно более высоким или низким уровнем активности относительно срединной точки, могут быть отнесены к неравновесным состояниям. В целом все состояния активности личности в процессе социализации могут быть градуированы выше или ниже нулевой точки.

Очевидно, что неравновесные состояния активности личности в процессе социализации разной модальности и интенсивности обладают специфическим качеством, отражающимся в составе, структуре, функциях, детерминации формирования тех или иных профессионально значимых личностных образований. Равновесные состояния активности личности являются фундаментом адекватной профессиональной деятельности. Актуализация

неравновесных состояний активности личности в процессе социализации может послужить причиной неадекватной профессиональной деятельности, общения.

С позиций системного анализа и концепций самоорганизации неравновесные состояния активности личности в процессе социализации представляют собой функциональную структуру, образующуюся при нарушении симметрии между личностью и социально-профессиональной средой. Нарушения симметрии возникают вследствие процессов, обусловленных внесением потока информации и энергии в открытую систему, коей является социум и личность. В результате, вследствие самоорганизации, складывается новое функциональное состояние системы - неравновесное состояние [15].

Приведенная схема объясняет механизм формирования личностных новообразований в процессе социализации с позиций синергетики.

Итак, применение концепций синергетики позволяет выявить новые факты и связи, расширить представления о процессе социализации личности, о феноменологии, структуре, функциях, механизмах детерминации, во взаимоотношениях с другими категориями, описывающими этот процесс. Интеграция различных методологических подходов и направлений позволяет расширить представления о формировании профессионально значимых личностных образований на разных этапах социализации, механизмах и путях управления [18].

### **Вопросы для самопроверки**

1. Охарактеризуйте основные позиции теории психологических систем.
2. Дайте определение понятиям «человек», «психика» в рамках теории психологических систем.
3. Приведите примеры использования синергетического подхода в психологии.

4. Опишите процесс становления сознания человека с позиции психосинергетики.

5. В чем специфика самоорганизации совместной мыслительной деятельности?

6. Охарактеризуйте методологию синергетики в исследовании процесса социализации личности.

### **Список использованных источников**

1. Асмолов А.Г. Историко-эволюционный подход к пониманию личности: проблемы и перспективы исследования // Вопросы психологии. - 1986. - № 1.

2. Белоусова А.К. Самоорганизация совместной мыслительной деятельности. - Ростов н/Д: Изд-во РГПУ, 2002

3. Выготский Л.С. Собр. соч.: В 6 т. – М., 1982.

4. Ганзен В.А. Системные описания в психологии. - Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1984.

5. Кабрин В.И. Транскоммуникация и личностное развитие. – Томск, 1992.

6. Ключко А.В. Проблема личности в психологии в контексте понимания человека как открытой системы: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. к. психол. н.: Спец. 19.00.01. - Барнаул: БГПУ, 2001. - 19 с.

7. Ключко В.Е. Психосинергетика: настоящее и будущее психологии // Человек в психологии: ориентиры исследований в новом столетии: Материалы конференции. - Караганда: Изд-во Каргу, 2001.

8. Ключко В.Е. Человек как самоорганизующаяся психологическая система // Человек как самоорганизующаяся психологическая система: Материалы региональной конференции. - Барнаул: Изд-во БГПУ, 2000. - С. 3-7.

9. Ключко В.Е., Галажинский Э.В. Самореализация личности: системный взгляд. – Томск: ТГУ, 1999. – 154 с.

10. Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г., Потапов А.Б. Синергетика – новые направления // Математика и кибернетика. – 1989. - № 11.
11. Ласло Э. Век бифуркации: постижение изменяющегося мира // Путь. 1995. - № 1. - С. 3-129.
12. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. - М.: Смысл, Академия, 2005. - 352 с.
13. Митькин А.А. Системная организация зрительных функций. – М., Наука, 1998.
14. Петренко В.Ф., Митина О.В. Синергетическая модель динамики политического сознания // Гуманитарная наука в России: соросовские лауреаты. – М., 1996.
15. Пригожин И. От существующего к возникающему. Время и сложность в физических науках (пер. с англ). - М., 1985.
16. Пригожин И. Порядок из хаоса. - М., 1985.
17. Сетров М.И. Основы функциональной теории организации. - Л., 1972.
18. Силяева Е.Г. Методология синергетики в исследовании процесса социализации личности // Психология и культура: Материалы III съезда РПО. – СПб., 2003.
19. Степин В.С., Аршинов В.И. Самоорганизация и наука: опыт философского осмысления. - М., 1994.
20. Узнадзе Д.Н. Психологические исследования. - М., 1966. – 452 с.
21. Хакен Г. Синергетика. - М., 1980.

## Глава 3. СИНЕРГЕТИКА В ОБРАЗОВАНИИ

### 3.1 Идеи самоорганизации в образовании

Сегодня синергетика быстро интегрируется в область гуманитарных наук, возникли направления социосинергетики и эволюционной экономики, применяют ее медики, психологи и педагоги, развиваются приложения в лингвистике, истории и искусствоведении, реализуется проект создания синергетической антропологии.

В последнее время идет активное обсуждение об отражении синергетических идей в системе образования. Отдельные аспекты этой проблемы уже нашли место в работах В.А. Аршинова, М.В. Богуславского, В.Г. Буданова, М.А. Весна, В.Г. Виненко, Л.Я. Зориной, Е.Н. Князевой, С.П. Курдюмова, Г.Г. Малинецкого, В.В. Маткина, А.П. Назаретяна, Л.И. Новиковой, А.М. Подрейко, Б.Н. Пойзнера, В.И. Редюхина, С.Ю. Трофимовой, О.Н. Федоровой, Ю.В. Шаронина и др.

Синергетика образования – синергетика, примененная к самому процессу образования, становления личности и знания. Именно здесь, по мнению В.Г. Буданова, в наибольшей степени сказывается человеческий фактор, постнеклассический характер синергетики в процессах диалога и развития систем с самоописанием [6].

Синергетика занимается открытыми нелинейными сложными системами. Понятно, что система образования сложна, нелинейна, открыта и переживает сегодня этап неустойчивого бифуркационного развития – поиска дальнейших путей. Синергетическая концепция предполагает переход от закрытой (замкнутой внутри ведомства) к открытой (доступной для воздействия общества) системе образования. Такой подход способен превратить образование из способа обучения человека в средство формирования адекватной этому обществу творческой личности, обладающей синергетикой для дальнейшего роста и самосовершенствования [23]. Открытая система образования имеет повышенную способность к прогрессивному развитию посредством

«самоопыления» передовым опытом, формирующимся под воздействием постоянно возвышающихся потребностей общества и человека.

Синергетика исходит из признания того, что возникновение каждого нового уровня в системе научно-педагогического знания перестраивает систему в целом, все ранее сложившиеся уровни. Картина современного «кризиса педагогики» с синергетической точки зрения выглядит, прежде всего, как фаза создания самоорганизующимися процессами – через хаос – новых макроструктур.

Видение синергетикой мира и человека как сложных самоорганизующихся систем, находящихся в ситуации системно-целостного единства, позволяет в отношении системы образования интерпретировать и реализовать следующие принципы методологии синергетики:

1. Нелинейный стиль мышления, неоднозначность теоретических построений, концептуальный и методологический плюрализм, сопряжение абстрактно-логического и образно-интуитивного, рационального и иррационального способов мышления;

2. Постулирование хаоса как необходимого творческого момента становящейся, самоорганизующейся реальности (порядок и беспорядок представляются неотделимыми друг от друга);

3. «Человекомерность» эволюции и самоорганизации, когда познание внешней реальности в своем развитии будет все более сопрягаться с познанием реальности внутренней [24].

Е.Н. Князева указывает на двоякую роль синергетики в перестройке системы образования: синергетическое образование, распространение синергетических знаний, об изучении открываемых синергетикой законов самоорганизации и коэволюции сложных систем, с одной стороны, и синергетические способы организации самого процесса обучения и воспитания, с другой стороны [12].

Синергетический подход к образованию и воспитанию личности может быть базовым для решения многих проблем, «именно в контексте

синергетического подхода исключение личностного начала, - как отмечает В.И. Аршинов, - было бы равнозначным утрате его специфичности именно как синергетического дискурса, который становится как топос «личностных встреч» [2, с.143]. Значимой становится «коммуникативная когерентность индивида, в культуре его коммуникативной самоорганизации», что, в свою очередь, предполагает плодотворное использование идеи автопоэзиса, поскольку возникают проблемы «самотрансценденции, самоактуализации и самоорганизации субъектов познания» [3, с.139].

Идеи самоорганизации в педагогике давно известны. В частности, в работах С.Т. Щацкого, А.С. Макаренко, В.А. Сухомлинского описана склонность детских и подростковых коллективов к самоорганизации и самоуправлению, что при должном умелом использовании дает положительные результаты в учебно-воспитательной работе.

Однако анализ существующих исследований показал, что до сих пор нет однозначного подхода к возможности применения идей синергетики в образовании. Все это подтверждает актуальность теоретической разработанности указанной проблемы.

Так, в словаре педагогических терминов встречаем следующее определение: *синергия* – концепция миропонимания, в основу которой положена область знаний о нелинейных самоорганизующихся процессах. С точки зрения этой концепции мировой педагогический процесс есть открытая макросистема, где свободно перемещаются образовательно-воспитательные теории, направления. В конкретной социальной среде реализуется один из возможных вариантов педагогических идей, направлений.

Для И.В. Роберт синергизм является «результатом комбинированного действия составляющих его факторов и влияний, при котором суммированный эффект превосходит действие, оказываемое каждым из них в отдельности. В таком случае результатом этого феномена выступает оказываемое на обучаемого педагогическое воздействие лонгирующего



характера» [19]. Учитывая данные определения, можно выделить синергетику как один из методологических принципов педагогики.

По мнению В.Г. Буданова, возможны три направления введения синергетики в образовательный процесс:

1. *синергетика для образования* – интегративные курсы синергетики в средней и высшей школе по завершении очередного цикла обучения, что предполагает путь спирального восхождения по рубежам осознания целостности мира;

2. *синергетика в образовании* – внедрение в частных дисциплинах материалов, иллюстрирующих принципы синергетики, что позволит в дальнейшем создать горизонтальное поле междисциплинарного диалога, поле целостности науки и культуры. Важным условием создания подобного междисциплинарного пространства в школе предполагает, в первую очередь, принятие синергетической картины мира и синергетической методологии педагогическим коллективом.

3. *синергетика образования* – синергетика, примененная к самому процессу образования, становления личности и знания. Здесь в наибольшей степени сказывается человеческий фактор, постнеклассический характер синергетики в процессах диалога и развития систем. Примерами данного направления являются авторские школы и образовательные технологии [6].

Приоритетные составляющие использования идей синергетики в образовании также выделяет В.А. Игнатова:

- дидактические аспекты адаптации идей синергетики в содержании образования;
- использование их в моделировании и прогнозировании развития образовательных систем;
- применение в управлении учебно-воспитательным процессом [9].

О.В. Санникова, опираясь на принципы методологии синергетики, выделенные В.А. Аршиновым (нелинейный стиль мышления, неоднозначность теоретических построений; постулирование хаоса как

необходимого творческого момента становящейся реальности; «человекомерность» эволюции и самоорганизации), предлагает реализовать их в образовании в следующих направлениях:

1. синергетика образовательного процесса как процесса становления и развития субъекта образовательной деятельности;

2. изменение содержания образования в соответствии с необходимостью формирования основных понятий синергетики через знакомство с миром сложных нелинейных систем, определение этих понятий и перенос их на другие области знания. Благодаря этому преодолеваются границы между предметами учебного цикла, процесс направлен не на увеличение количества информации, а на построение и изучение универсальной модели развития;

3. изменение организации образовательного пространства как области взаимодействия субъектов образовательной деятельности [20].

Если представить систему образования, смоделированную согласно требованиям синергетики, то она может быть представлена следующим образом:

– *Образование как сложная система*

Основные элементы этой системы – педагог и учащийся – представляют собой взаимосвязанные и взаимообусловленные составляющие, позволяющие системе существовать как целому. Сложность указанной системы определена разнородностью элементов, несводимостью целого ни к одному из указанных элементов, характерным типам саморегулирования и самоорганизации.

– *Образование как открытая система*

Система образования взаимодействует, обмениваясь информационными, материальными, человеческими ресурсами с социальной средой, воспринимает и интерпретирует в своих изменениях процессы, идущие в обществе. Система образования и общество обретают взаимосвязи, для обеспечения которых образование должно моделировать общественные

процессы. Открытость системы образования, с одной стороны, создает многообразие интересов, обращенных к школе со стороны государства и общества, с другой стороны, создается многообразие форм учебной деятельности, обеспечивающей формирование личности педагога и ученика, адекватной многообразию будущего.

– *Образование как неравновесная система*

Открытость системы образования приводит к появлению в этой системе новаций, увеличению степени внутреннего многообразия. Наличие целого ряда внутренних противоречий воспринимается не как недостаток, а как внутренний источник изменения и развития системы образования. Например, противоречие между индивидуализацией и унификацией процесса образования проявляется в стремлении обеспечить каждому учащемуся условия для развития его личности и вместе с тем наличие единых требований к успешности обучения, выраженных в отметочной системе оценивания.

– *Образование как нелинейная система*

Система образования не просто отражает изменения в обществе, а производит определенную их селекцию, ее изменения скорее отражают не актуальные, сколько потенциальные состояния общества. Многообразие потенциальных состояний выражает неопределенность будущего, благодаря чему система образования имеет несколько вариантов своего изменения и открыта не только настоящему, но и будущему общества. В соответствии с принципами синергетики будущее социальной системы воздействует на настоящее состояние образования [24].

В таблице 1 отражены результаты сопоставления понятийного аппарата педагогики с основными положениями синергетики (по Л.П. Реутовой [18]):

<b>Основные понятия синергетики</b>	<b>Понятия педагогики</b>
Самоорганизация	Это процесс или совокупность процессов, происходящих в системе, способствующих

	поддержанию ее оптимального функционирования, содействующих самодостраиванию, самовосстановлению и самоизменению данного системного образования.
Состояние неустойчивости нелинейной среды	Неопределенность и возможность выбора, способность к которому следует жизненно важным качеством человека, находящегося в критических ситуациях, аномальных условиях существования и выживания.
Хаос	Возникновение ситуаций неопределенности, отсутствие единого решения и подхода, проблемная ситуация; неорганизованные и спонтанные устремления обучаемого.
Случайность	Отход от жестких учебных программ, подчеркивание важности импровизации, интуиции, способности изменить весь сценарий занятия из-за реплики ученика или другого события.
Бифуркация	Альтернативные развилки веера возможностей; критический момент неопределенности будущего развития.
Аттрактор	Относительно устойчивые возможные состояния, на которые выходят процессы эволюции в открытых нелинейных средах; видимо, можно судить о некой предопределенности будущего, т.е. о том, что будущее состояние системы как бы «притягивает, организует, формирует, изменяет» настоящее ее состояние.
Флуктуация	Постоянные изменения, колебания и отклонения; порождают состояние нестабильности и неравномерности.

### 3.2 Педагогическая синергетика

В ряде работ появляется термин «педагогическая синергетика», что, по мнению ученых, позволяет говорить об определенной области педагогического знания, которая основывается на законах и закономерностях самоорганизации и саморазвития педагогических систем. В.И. Андреев утверждает, что педагогическая синергетика дает возможность по-новому подойти к разработке проблем развития педагогических систем, рассматривая их с позиции синергетических принципов [1].

На сегодняшний день сложились следующие представления о педагогической синергетике:

– синтез многофакторных взаимодействий во встречных процессах воспитания и самовоспитания, образования и самообразования, обучения и самообучения, материализующихся в личности обучающихся;

– область педагогического знания, которая основывается на законах и закономерностях синергетики – законах и закономерностях самоорганизации и саморазвития педагогических, т.е. образовательно-воспитательных систем;

– особая концепция миропонимания, согласно которой мировой педагогический процесс есть открытая макросистема, где свободно перемещаются образовательно-воспитательные теории, направления.

Современная педагогическая наука все более заметно подталкивает практику к синергетическим (самоорганизующимся) способам образования человека и формирования личности. Требуется переход от личностно-ориентированного к личностно-развивающему обучению на основе создания новой, открытой системы образования, где педагог и ученик раскрываются как личности благодаря синергетике образования, получающей постоянные импульсы от всех сфер динамично развивающегося общества [38].

В любом случае, образование не сводится к усвоению знаний. Это, скорее, изменение внутреннего социально-познавательного статуса ученика, связанного со всей личностью. Учитывая синергетические стратегии образования, иной становится и роль педагога. Поэтому коренная проблема синергетики образования — личность учителя и воспитателя. В перспективе восстановления культурных традиций в сфере образования необходимо выработать соответствующие принципы подбора и воспитания педагогических кадров. Недостаточно просто увеличить субсидии народного образования на повышение заработной платы — это приведёт лишь к повышению престижности профессии учителя, основанной на конъюнктурности. «У учителя ближайшего будущего появится новая важная роль: он должен стать не

только учителем, передающим, транслирующим ученикам информацию, знания, но и наставником, который воодушевляет, направляет, мотивирует своих учеников. По своим новым целям и задачам учителю впервые в истории предстоит стать лидером и ресурсом развития страны, делающей ставку на лидерство в «новой экономике» - «экономике знаний» [16, с.7].

Учительство, взятое в самом широком понимании, — это тот «пласт» профессионально подготовленных людей в обществе, чья деятельность имеет особое — социально-педагогическое и социокультурное — предназначение. Однако профессия педагога относится к массовым, и в условиях «омассовления» деятельность учителя нередко рассматривается в упрощенном виде, в частности, как направленная на передачу намеченного в программах предметного знания. И учитель в этом случае осознается, прежде всего, как носитель и транслятор такого знания, «предметник». Гораздо в меньшей степени он оценивается в качестве человека, способного и «обязанного» (должного) оказывать собственно воспитательное воздействие на растущего человека [5].

На сегодняшний момент выделено три функции учителя: транслятор, фасилитатор, медиатор. При отказе от функции транслятора в условиях субъект-субъектной парадигмы в образовании, приоритет отдается функциям фасилитатора и медиатора. В современных условиях учителю мало быть только «транслятором» социокультурного опыта, ему необходимо подняться до уровня «фасилитатора», облегчающего ребенку «создание и созидание образа мира в себе», как той действительности, в которой он сможет полностью реализовать свои внутренние возможности [15]. Навыки фасилитации предполагают формирование у педагогов новых установок, новых представлений о своей роли и миссии в процессе обучения ученика. Эта роль должна трактоваться не как прямая «перекачка» знаний, имеющихся у педагога, в головы его учеников, а как создание условий для усвоения эти знаний путем исследования, применения, порождения или проживания знаний учащимися в процессе их самостоятельной учебной деятельности [5].

Подлинность фасилитатора заключается в готовности быть личностью, в

заботе, доверии и уважении к ученику, они создают климат для эффективного процесса учения, стимулируют самоинициированное учение и рост. Описанные отношения характеризуют эффективных учителей. Только люди, действуя как личности, в своих взаимоотношениях с учениками могут решать важнейшие проблемы современного образования. Личности, которые поддерживают такие отношения, являются катализаторами, дающими ученикам свободу, жизнь, возможность учиться. Замечательные принципы сформулированы Дж. Питером: «Посредственный учитель излагает. Хороший учитель объясняет. Выдающийся учитель показывает. Великий учитель вдохновляет» [17]. Фасилитатор - это учитель, который показывает. Показывает путь к знаниям, способствует постижению мира культуры. Последнее же высказывание характеризует педагога – медиатора, учителя – проводника. Он уже не способствует, не облегчает прохождение пути, он сначала ведет в этот мир, одновременно обучая самостоятельному прохождению. Всей своей деятельностью он вдохновляет учеников на движение. Именно он является подлинным учителем, поскольку действительно учит, а значит, провоцирует изменения в учениках. Педагог - фасилитатор и педагог – медиатор становятся организаторами сложной, напряженной работы по решению творческих задач, формированию у школьников техники мышления, многомерного сознания, способности самоопределяться в истории и культуре [10].

Учитель, реализующий одну из вышеуказанных функций и являющийся субъектом, т.е. активным участником образовательного процесса, в контексте синергетических идей может рассматриваться как:

- сложная система (многообразная и целостная личность);
- открытая система, способная к восприятию нового, к взаимодействию с другими системами;
- нелинейная система, обладающая неоднозначной, собственной, исключительной реакцией на изменения образовательного пространства, быть способной к новациям, творчеству.

С синергетической точки зрения, процедура обучения, способ связи

учителя и ученика – это их взаимная циклическая детерминация и их взаимное конструирование, становление и развитие. Обучение – это не передача знаний как эстафетной палочки от одного человека к другому, но создание условий, при которых становятся возможными процессы порождения знаний самим обучающимся, его активное и продуктивное творчество. Это – нелинейная ситуация открытого диалога, прямой и обратной связи [12].

Отношения учителя и ученика представляют собой «перенос порядка», формы организации деятельности ребенка, соответствующих «идеальной форме среды», которая тем самым становится, по выражению Л.С. Выготского, функцией личности ребенка, его внутренним достоянием. В этих отношениях активность учителя заключается в том, что он в соответствии со своими возможностями и интересами, представлениями определяет и предлагает ученику спектр возможных форм упорядочивания способов присвоения «идеальной формы среды». При этом он и сам постоянно варьирует этот спектр, насыщая среду, подбирая оптимальные варианты, а значит осваивает «идеальную форму среды», делая ее все в большей мере достоянием своей личности. Таким образом, взаимодействие учителя и учащихся (субъектов образовательного процесса), с одной стороны, обеспечивает их единство и общность, с другой – способствует проявлению и развитию их индивидуальности [24].

Как отмечает М.К. Мамардашвили, «самая лучшая передача знаний случается тогда, когда учитель не занимается педагогикой, ничему сам специально не учит, а является молчаливым примером» [14], что, на наш взгляд, возможно только в отношении педагога, достигшего определенного личностного и профессионального самоосуществления. Ведь цель современного образования – свободный творческий вдохновенный поиск себя, восхождение к себе, осуществление себя истинного, только в этом случае, образование станет «порождать личность, а не быть фабрикой общества сделанных голов» [14, с.200]. Результатом образования является становящийся образ: образ человека образующегося. Иными словами, человек –



сам себя образующий сегодня, сейчас, в данное мгновение [22]. Образование всегда настоящего времени и в настоящем времени, хотя основано на прошлом и устремлено в будущее [21]. Именно образование принципиально «работает» на будущее, предопределяя личностные качества каждого человека, его знания, умения, навыки, мировоззренческие и поведенческие приоритеты, а, следовательно, в конечном итоге, - экономический, нравственный, духовный потенциал общества, цивилизации в целом [7].

Как уже было сказано выше, синергетика исследует принципы эволюции сложных, открытых, динамичных систем. Соответственно и феномен самоосуществления педагогов должен рассматриваться в свете синергетической парадигмы, поскольку согласно синергетическому подходу всякая система развивается и ее развитие предопределено не столько прошлым, сколько будущим. На определенной стадии развития в системе возникает состояние неустойчивости, когда незначительные воздействия способны изменить дельнейший ход развития системы [8].

Так, рассматривая самоосуществление педагога как процесс и как результат, следует отдавать себе отчет в том, что мы имеем дело со сверхсложной системой — личностью, которая взаимодействует с другими людьми, социумом. Для описания объекта не только требуется привлечение знаний, полученных в теориях систем, необходимо уметь описывать динамику развития этих систем, их организацию и управление ими. Говоря о самоосуществлении, целесообразно вести речь о самопроектировании, самоуправлении, самоорганизации.

С точки зрения синергетики, самоосуществление человека, включающее в себя процесс самоорганизации, невозможно без упорядоченности, не предполагающей воздействие извне. Вступает в силу фактор эволюции системы, связанный с антиэнтропийным характером, обусловленным накоплением структурной информации, которая способствует устойчивому развитию личности, продуктивной самореализации в ходе жизнедеятельности [12].

В целом, если образовательная система хочет участвовать в образовании целостной, креативной личности, - а именно такие личности будут востребованы в «обществе знания», - то она должна больше учитывать достижения современных концепций о самоорганизации. Установка на формирование синергичной личности, которая, самоосуществляясь, актуализирует не только рациональную сферу своего «Я», но и другие не менее важные свойства, связанные со способностью чувствовать, верить, должна стать ведущей в культуре, которая хочет преодолеть кризисное состояние современного мира.

В таком случае, необходимо создание образовательной программы, которая может рассматриваться как процесс взаимодействия субъектов образовательного пространства: учителя, ученика и среды между ними.

В.А. Харитоновна предлагает выделить следующие этапы данного процесса: этап I – развитие неустойчивости, возникновение многообразия, выбор путей развития. Признаки этой неустойчивости состоят в том, что учитель обнаруживает несоответствие устоявшихся форм учебно-педагогической деятельности с многообразием этих форм, предлагаемых множеством образовательных программ. Как следствие, меняется отношение учителя к возможности привлечения новообразований в содержание и формы преподавания, увеличивается многообразие его деятельности, так что невозможно определить, какой именно образовательной программы он придерживается.

В свою очередь, ученик обнаруживает несоответствие сложившихся представлений о способах и формах образования, отношений с учителем, другими учениками.

Дальнейшее накопление новых образовательных программ приводит к разрушению устоявшегося прежнего порядка, генерации неустойчивости в отношениях субъектов образовательного процесса. Как известно, в синергетике рост неустойчивости необходим для перевода системы в новое состояние, поэтому в нашем случае у учителя, и учащихся возможен ряд вариантов:

например, учитель может отказаться от новых вариантов и следовать традиционному пути или сравнить новые программы и выбрать готовый вариант образовательной программы. Ученик же может положиться на выбор учителя или родителей; создать образовательную программу для самого себя или самостоятельно выбрать одну из предложенных программ.

Этап II – структурирование, рост упорядоченности, начало периода устойчивого развития. На этом этапе в образовательной среде возрастает определенность в отношениях образовательных программ, благодаря организационным, кадровым, финансовым условиям, создаваемым системой управления образовательным пространством.

Этап III – достижение определенного предела упорядоченности, период устойчивого развития. В образовательной среде формируется устойчивое отношение к сложившейся новой образовательной программе, при этом в качестве управленческого решения важно сохранить определенную степень многообразия, чтобы стимулировать упорядоченность системы к выходу за собственные пределы, к переходу на новый этап развития.

Итак, развитие системы образовательного пространства представляет собой динамический процесс взаимодействия образовательных программ с чередованием этапов устойчивого развития и неустойчивости.

Новые взгляды на эволюцию, развитие, привносимые синергетикой, несут в себе громадный (и пока еще не востребованный в полной мере) потенциал, овладение которым гарантирует интеллектуальное преимущество, заключающееся в способности (как общества, так и его отдельных членов) влиять на собственную эволюцию, выбирать пути развития [11].

Таким образом, синергетика может выступить в качестве методологической основы для прогностической и управленческой деятельности в современном мире. Внедрение идей синергетики в образование может способствовать его более глубокому познанию и, в то же время, стать новым подходом в раскрытии научно-педагогического знания.

### 3.3 Синергетические проблемы образовательного процесса

Многие ученые, в том числе Н.И. Киященко, А.С. Малков, В.М. Розин, Л.Я. Зорина, Е.Н. Князева и др., отмечают кризис традиционной системы образования, что, по их мнению, связано со становлением новой «знаниевой» ситуации, которая диктует новые стратегии образования. Авторы убеждены, что необходим переход от стратегии создания у любого образовываемого субъекта как можно большего запаса знаний к стратегии формирования, выработки способностей ориентации во всей системе современных знаний. В этом случае, знания должны основываться на личностно осмысленных критериях выбора каждым индивидом стратегии собственного образования.

Е.А. Солодова выделяет следующие параметры порядка мегамодели образования – модели стратегического уровня:

- фундаментальность образования на основе интеграции науки и образования;
- междисциплинарность образования;
- непрерывность образования на основе саморазвития;
- творческий характер обучения;
- информатизация образования;
- усиление воспитательного потенциала системы образования.

Автор считает, что уровень образованности человека тем выше, чем шире сфера деятельности и выше степень неопределённости ситуаций, в которых он способен действовать самостоятельно, чем более широким спектром возможных способов деятельности он владеет, чем основательнее выбор одного из таких способов. Аналогичное отношение к образованности человека встречаем и у Е.Н. Князевой: «образованный человек отличается от необразованного тем, что может плодотворно вести научные исследования или конструировать, успешно и творчески жить и работать, когда, казалось бы, уже всё забыл» [12].

С этой точки зрения, способность ученика или студента воспроизвести в учебной ситуации большой объём сложного по своему содержанию материала нельзя рассматривать, как признак высокого уровня образованности данного студента. Действительно, ситуация полностью определена – это стандартный ответ у доски; материал заранее подготовлен, никаких неожиданностей не может быть; материал был изложен ранее учителем, а не добыт студентом самостоятельно; ситуации выбора не возникало.

Итак, в этом определении есть все параметры порядка будущей системы, которая может обеспечить уровень образованности, понимаемый указанным выше способом:

- Широкая сфера возможной деятельности означает междисциплинарность обучения;
- Достижение этой междисциплинарности возможно лишь на основе мощного фундаментального знания, полученного студентом в вузе;
- Способность действовать в ситуации неопределённости, предполагающей осуществление выбора способа действия и обоснование этого выбора означает наличие развитого нелинейного мышления студента, которое обеспечивается знанием современных достижений науки, в частности, основ теории сложных систем (синергетики) и является одним из главных фундаментальных знаний сегодня.
- Способность действовать самостоятельно предполагает саморазвитие обучающегося, его непрерывное самообразование, т.к. ситуации неопределённости всё время меняются и нельзя раз навсегда к ним приспособиться. Необходимо их отслеживать, а, значит, постоянно учиться.
- Определённый указанным выше способом уровень образованности предполагает творческий, не репродуктивный характер обучения, направленный, в частности, на обучение студента осуществлять самостоятельно выбор (варианта решения задачи, варианта формулировки вопроса, варианта создания устройства и т.д.).

- Возможность осуществить свой выбор в ситуации неопределённости означает, что выбирающий осведомлён и в ситуации, и в возможных путях решения проблемы, т.е. он полностью владеет необходимой информацией, значит, он информационно грамотен.

- Самостоятельное осуществление выбора предполагает принятие на себя ответственности за сделанный выбор. Способность брать на себя ответственность есть воспитанность.

С точки зрения синергетики, реформация, или как ее сегодня называют, модернизация образования, ее философия, должна видеть в качестве своего главного предмета (элемента) самого человека. Это значит, что процесс поиска наиболее оптимальной образовательной модели требует серьезного общенаучного и философского осмысления проблемы человека. Современная модель образования должна выработать не только механизмы и способы постижения человека как саморазвивающейся системы, но и активно, действенно способствовать становлению личности как заинтересованного и творческого соучастника развития и обновления общества, а не как внешнего наблюдателя этого процесса. Синергетический подход дает возможность реализовать идею творческой «встроенности» целостно понятого человека в социокультурную действительность.

Одной из главных задач философии в этой связи становится целостное и адекватное понимание человека как субъекта педагогической практики. Цель педагогического искусства — воспитание и образование человека, не столько «способного жить в условиях неопределенности», сколько своими знаниями и устремлениями способного к улучшению и совершенствованию социальной реальности и к устранению этой самой неопределенности, владеющего техникой и навыками жизнестроения, практического воздействия на «события». Событийность здесь понимается как актуализация ясных и устойчивых перспектив общественного развития. Для этого философия должна видеть свой предмет, то есть самого человека как результат синтеза качеств теоретика и практика, например, как некое единство философа в

классическом понимании и практического философа (специалиста по связям с общественностью, по стратегическому ПР), владеющего техниками коммуникативного общения.

Целостность самого человека предполагает единство и возвышенность цели и смысла в противовес набирающим силу сегодня софистическим принципам плюрализма и самодостаточности, нивелировке ценностей и идеалов, в итоге приводящих к созданию таких «событий», жертвой которых становится впоследствии сам человек. Если раньше основания для самосознания и самоидентификации могли задаваться даже причинами, трансцендентными человеку, но вполне рационально описываемыми, то в современном мире, в «инициативном мире», они основаны на принципе самопроизвольности, субъективизма, релятивизма, эгоцентризма, автономизации и т.д. Такие идеи в последнее время определяют метафизику человеческого бытия.

На этом фоне классические образовательные стратегии не срабатывают и остаются невостребованными абстрактными понятийными конструкциями, а в силу этого — бессмысленными (не образующими смыслов) схемами педагогического ума.

В данном контексте, верхний иерархический уровень формирует требования к более низким уровням, каковыми в случае образовательной системы являются педагогические системы вузов, колледжей, школ. Каковы эти требования? Во-первых, это требование синкретичности, целостности трёх образовательных систем – обучения, воспитания и развития, непосредственно следующее из факта объединения всех пяти неравенств в систему. Обучая, мы воспитываем и развиваем. Изъятие хотя бы одного элемента из системы приводит к её разрушению.

Во-вторых, мегамодель формулирует рекомендации в области содержания образования. Первое условие - фундаментализация образования. С точки зрения содержания образования это означает, прежде всего,

формирование современного научного мировоззрения студента. Второе условие – междисциплинарность.

В - третьих, в области методов обучения – это ориентация на развивающие методы обучения, на творчество, а значит – это ориентация на индивидуализацию обучения, на личностно-ориентированное обучение.

Обратим внимание на то, что система неравенств записана в терминах производных, т.е. задаёт темпы развития тех или иных переменных системы образования. Вообще говоря, время является определяющим фактором в современном развитии общества.

В заключение хотелось бы наметить круг проблемных вопросов, достаточно актуальных для современного образования:

- Сама идея стратегического моделирования часто подвергается остракизму: «сколько лет нам говорили о светлом коммунистическом будущем (стратегическое планирование), и вот, наконец, мы научились жить «здесь и сейчас» и опять двадцать пять – стратегическое планирование: «подождите, всё будет хорошо лет через 20!»;

- по поводу фундаментализации образования существует мнение, что, напротив, наши дети носят в голове много абстрактных знаний, которые вовсе не могут пригодиться им в жизни, а потому и не нужны им, а нужны так называемые функциональные знания прикладного характера, которые каждому нужны в жизни;

- по поводу междисциплинарности всегда существовал вопрос: что лучше – быть классным «узким» специалистом или «широким» эрудитом?

- параметр порядка «воспитание». Часто возникают вопросы: сколько лет нам навязывали образы «героев» - Павки Корчагина, Алексея Маресьева, Олега Кошевого. Времена изменились: героизм не требуется. И так ли неправильна мечта: «хочу иметь», хочу обеспеченно и комфортно жить. А потом, когда буду иметь, могу и поделиться тем, что имею. Благородно и полезно и мне, и людям. Что не так?



- И, наконец, большой педагогический вопрос: компетентностный подход в образовании.
- Повсеместное снижение качества школьного образования – в чём причины? Только ли ЕГЭ, или есть более глубокие, системные ошибки?

### **Вопросы для самопроверки**

1. В чем заключается системно-синергетический подход к построению современной педагогической теории?
2. Охарактеризуйте основные синергетические стратегии в современном образовании.
3. В чем специфика функций педагога: транслятор, фасилитатор, медиатор?
4. Опишите процесс самоосуществления педагога в контексте педагогической синергетики.

### **Список использованных источников**

1. Андреев В.И. Педагогика творческого развития. Инновационный курс. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1996
2. Аршинов В.И. Синергетика как феномен постнеклассической науки. – М., 1999
3. Аршинов В.И., Буров В.А., Гордин П.М. Становление субъекта постнеклассической науки и образования // Синергетическая парадигма. Синергетика образования. – М.: Прогресс-Традиция, 2007. – С.114-136
4. Батракова С.Н. Проблема самосознания учителя как «человека культуры» // Мир психологии. – 2002. – №2. – С. 148-158.
5. Битянова М. Ненавязчивая помощь // Школьный психолог. – 2003. - №1. – С.5.

6. Буданов В.Г. Синергетические стратегии в образовании // Наша школа. -2004. - №9. – С. 9-13
7. Гершунский Б.С. Образование в третьем тысячелетии: гармония знания и веры (прогностическая гипотеза образовательного триумфа). – М.: Московский психолого-социальный институт. – 1997.- 120 с.
8. Гусельцева М.С., Асмолов А.Г. Парадигмы развития в психологии // Мир психологии. – 2007. - №2. – С. 18-31
9. Игнатова В.А. Педагогические аспекты синергетики // Педагогика. – 2001. - №8. – С.
10. Исаев Е.И. Университетское педагогическое образование: новая парадигма в подготовке педагогов // Тульская школа. – 1994. - №4.
11. Ключко В.Е. Самоорганизация в психологических системах: проблемы становления ментального пространства личности (введение в транспективный анализ). – Томск: Изд-во Томского государственного университета, 2005. – 174 с.
12. Князева Е.Н. Пробуждающее образование // Синергетическая парадигма. Синергетика образования. – М.: Прогресс-Традиция, 2007. – С.369-387
13. Коростылева Л.А. Самореализация в некоторых основных сферах жизнедеятельности и методы исследования // Психологические проблемы самореализации личности / под ред. Л.А. Коростылевой, А. А. Реана. – СПб., 1998. – С. 19
14. Мамардашвили М.К. Необходимость себя: Лекции. Статьи. Философские заметки / под ред. Ю.П. Сенокосова. – М.: Изд-во «Лабиринт», 1996. – 430 с.
15. Молочкова И.В. Педагогическая психология. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 1999. – 61 с.
16. Москвич Ю.Н. Новая миссия школьного образования России в условиях формирования инновационной экономики // Психологическая наука и практика образования: современная тенденция. Материалы I Всероссийской

научно-практической конференции; Краснояр. гос. ун-т им. В. П. Астафьева. – Красноярск, 2007. – С. 5-8.

17. Питер Дж. Л. Принципы Питера. - М., 1990. – С.29.

18. Реутова Л.П. Отражение идей синергетики в педагогическом образовании // Наука и школа. – 2005. - №5. – С.30-33

19. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования. – М.: Школа-Пресс, 1994

20. Санникова О.В., Меньшиков И.В. Синергетика в содержании и организации образования // Вестник Удмуртского университета. – 2006. - №9. – С.81-94

21. Сенько Ю.В. Гуманитарные основы педагогического образования. – М.: Академия, 2000. – 240 с.

22. Сенько Ю.В. Образование: обращенность в будущее // Alma mater. Вестник высшей школы. – 2006. - №3. – С. 3-10

23. Смирнов И.П. Синергетика открытого профессионального образования // Мир образования – образование в мире. – 2002. - №4. – С.3-16

24. Харитонов В.А., Санникова О.В., Меньшиков И.В. Образование: стратегия развития и синергетика // Наша школа. - 2004. - №9. - С. 2-8

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

### Программа курса «Основы синергетики»

#### **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

Цель — теоретическая и методическая подготовка студента к активному участию в современных процессах междисциплинарной коммуникации.

Предметом изучения являются: содержание синергетики как области междисциплинарного синтеза; современные подходы к анализу сложных самоорганизующихся систем; формирование личности как синергетический процесс; теория самоорганизации и постнеклассическая наука.

Дисциплина входит в математический и естественнонаучный цикл и является дисциплиной по выбору студента.

Задачами курса являются:

1. Ввести студентов в проблематику современных междисциплинарных исследований.
2. Познакомить их с системно-синергетической методологией исследования сложных эволюционирующих систем.
3. Рассмотреть социокультурный и историко-философский аспект становления процессов междисциплинарной коммуникации и синергетики.

В результате освоения данной ООП бакалавриата выпускник должен обладать следующими компетенциями:

1. Владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);
2. Способностью анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы (ОК-2);
3. Способностью понимать значение культуры как формы человеческого существования и руководствоваться в своей деятельности базовыми

культурными ценностями, современными принципами толерантности, диалога и сотрудничества (ОК-3);

4. Способностью использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования (ОК-4);
5. Способностью логически верно выстраивать устную и письменную речь (ОК-6);
6. Готовностью использовать основные методы защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-11);
7. Способностью использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОПК-2);
8. Способностью организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, их творческие способности (ПК-7);
9. Готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для определения и решения исследовательских задач в области образования (ПК-11).

В результате изучения дисциплины бакалавр должен:

**знать:**

- основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе (Зн.2.2);
- проблематику современных междисциплинарных исследований;
- основы системно-синергетической методологии исследования сложных эволюционирующих систем;

**уметь:**

- применять естественнонаучные знания в профессиональной деятельности (У.2.1);

- анализировать становление процессов междисциплинарной коммуникации и синергетики в социокультурном и историко-философском аспектах;

**владеть:**

- навыками самоорганизации профессиональной деятельности.

Формирование вышеперечисленных компетенций дисциплины «Основы синергетики» неразрывно связано со знанием теоретических положений курсов «Философия», «История», «Культура и межкультурное взаимодействие в современном мире», «Психология личности».

**Примерный тематический план лекционных занятий**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы лекционных занятий, их содержание, объем в зачетных единицах (часах)	Общий объем в з.е. (часах) аудит.
1	2	3	4
	Модуль 1. Основы синергетики	Тема 1. Синергетика как междисциплинарная область исследования. Тема 2. Основные понятия и принципы синергетики. Тема 3. Прикладные проблемы синергетики	0,17 з.е. (6ч.)
	Модуль 2. Психосинергетика	Тема 4. Теория психологических систем. Тема 5. Синергетический подход в психологии. Тема 6. Методология синергетики в психологических исследованиях.	0,17 з.е. (6ч.)
	Модуль 3. Синергетика в образовании	Тема 7. Идеи самоорганизации в образовании. Тема 8. Педагогическая синергетика. Тема 9. Синергетические проблемы образовательного процесса	0,17 з.е. (6ч.)

## Примерный тематический план семинарских занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование семинарских занятий, их содержание, объем в зачетных единицах (часах)	Общий объем в з.е. (часах) аудит.
1	2	3	4
	Модуль 1. Основы синергетики	1. Тема 1. Введение в синергетику: цель, предмет, задачи изучения. Эволюционные концепции материи. Уровни синергетического знания. Принципы синергетики: бытия, становления I, становления II. Тема 2. Междисциплинарные течения в науке XX века: основные этапы развития. Эволюция системных представлений от тектологии Богданова до синергетики. Тема 3. Теория катастроф. Философия неустойчивости. Бифуркации и историчность развития. Признаки катастроф. Классификация элементарных катастроф.	0,17 з.е. (6ч.)
	Модуль 2. Психосинергетика	Тема 4. Теория самоорганизации и постнеклассическая наука. Структура и последствия научных революций Т.Куна. Трансперспективный анализ как выражение постнеклассического мышления. Тема 5. Человек как сложная самоорганизующаяся система. Колебания типов сознания в социокультурной среде. Принципы устойчивости-неустойчивости, равновесности, спонтанности, сверхнормативности. Мышление, сознание, интеллект. Тема 6. Синергетические модели механизмов творчества. Творчество как моделирование реальности. Творчество как создание виртуальной реальности.	0,17 з.е. (6ч.)
	Модуль 3. Синергетика в образовании	Тема 7. Идеи синергетики в школьном образовании. «Нелинейное мышление» в педагогике. Синергетический подход к изучению и моделированию образовательного пространства. Тема 8. Ценности и смыслы как синергетические доминанты. Воспитание в педагогической синергетике.	0,11 з.е. (4ч.)

## Основная и дополнительная литература, информационные ресурсы

### Основная литература

1. *Алексеев П.В., Панин А.В.* Философия. - М.: Проспект, 2008
2. *Кожевников Н.М.* Концепции современного естествознания. – СПб.: Лань, 2009
3. *Малинецкий Г.Г.* Новое в синергетике. Новая реальность, новые проблемы, новое поколение. – М.: Наука, 2007. – 384 с.

### Дополнительная литература

4. *Малинецкий Г.Г., Курдюмов С.П.* Новое в синергетике. Взгляд в третье тысячелетие // Новое в синергетике. Взгляд в третье тысячелетие / Под ред. Г.Г. Малинецкого, С.П. Курдюмова. М.: Наука, 2002. - с.29-81.
5. *Трубецков Д.И.* Введение в синергетику. Колебания и волны. – М.: УРСС. – 2010. – 240 с.
6. *Аршинов В.И., Войцехович В.Э.* Синергетическое знание: между сетью и принципами / Под ред. В.И. Аршинова, В.Г. Буданова, В.Э. Войцеховича. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. - С. 107-121
7. *Буданов В.Г.* Синергетическое моделирование сложных систем, и практическая философия // Философские науки. - №5. – 2007. - С.57-66.
8. *Буданов В.Г.* Трансдисциплинарное образование и принципы синергетики // Синергетическая парадигма / Под ред. В.И.-Аршинова, В.Г. Буданова, В.Э. Войцеховича, М.: Прогресс-Традиция, 2000. – С. 285-304
9. *Буданов В.Г.* Синергетическая методология // Вопросы философии. -2006. - № 5. - С. 79–94.
10. *Василькова В.В.* Синергетика. Порядок и хаос в развитии социальных систем. СПб.: Лань, 1999. – 480 с.
11. *Жилин В.И.* Синергетический сциентизм. Критический анализ философско-методологических оснований. – Красанд, 2011. – 192 с.
12. *Князева Е.Н., Курдюмов С.П.* Законы эволюции и самоорганизация сложных систем. М., 1994. – 238 с.
13. *Клочко В.Е.* Самоорганизация в психологических системах: проблемы становления ментального пространства личности (введение в трансспективный анализ). – Томск, 2005. – 174 с.
14. *Ласло Э.* Век бифуркации. Постигание изменяющегося мира // Путь. – 1995. - №7. – С.3-129
15. *Майнцер К.* Сложносистемное мышление. Материя, разум, человечество, новый синтез. – М.: Либроком, 2009. – 464 с.



16. *Милованов В.П.* Синергетика и самоорганизация: Общая и социальная психология. М.: Едиториал УРСС, 2005. – 208 с.
17. *Моисеев Н.Н.* Человек и ноосфера. М.: Молодая гвардия, 1990. – 352 с.
18. *Пригожин И.* От существующего к возникающему: Время и сложность в физических науках. – М.: Едиториал УРСС. – 2002.
19. *Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. – 288 с.
20. Синергетика для психологов. Тексты / Под ред, В.Г. Буданова, И.Н. Трофимовой. М.: МГСУ «Союз», 1997.- 361 с.
21. *Степин В.С.* Саморазвивающиеся системы и постнеклассическая реальность // Вопросы философии. - 2003. - № 6. - С. 5–17.
22. *Чернавский Д.С.* Синергетика и информация: Динамическая теория информации. М.: Едиториалл УРСС, 2004. – 288 с.

#### Литература,

имеющаяся на электронных носителях

23. *Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г.* Синергетика и прогнозы будущего. – М.: Едиториал УРСС. – 2001

#### Информационные ресурсы

24. Аршинов В.И. Синергетика как феномен постнеклассической науки [Электронный ресурс] - <http://www.philosophy.ru/iphras/library/arshinov/>
25. Персональный сайт Курдюмова С.П. [Электронный ресурс] - <http://spkurdyumov.narod.ru/Start1N.htm>
26. Персональная страница Малинецкого Г.Г. [Электронный ресурс] - [http://www.keldysh.ru/departments/dpt\\_17/gmalin.html](http://www.keldysh.ru/departments/dpt_17/gmalin.html)
27. Синергетика, нелинейная динамика, междисциплинарные исследования [Электронный ресурс] - <http://nonlin.ru/>
28. Проект «Синергетика в школе» [Электронный ресурс] - <http://sins.xaoc.ru/>

## Глоссарий

**Автопоэзис** – способ существования и развития сложных структур (формообразований), позволяющий им постоянно производить и достраивать себя.

**Аттрактор** – устойчивое состояние (структура) системы, которое как бы «притягивает» к себе все множество траекторий системы, определяемых различными начальными условиями.

**Аттрактор странный** – один из видов аттракторов, фазовый портрет которого представляет собой некоторую ограниченную область, по которой происходят случайные блуждания. Следуя И. Пригожину, странный аттрактор можно назвать «привлекающим хаосом».

**Бифуркации точка** – точка ветвления возможных путей эволюции системы, чему на уровне математического описания соответствует ветвление решений нелинейных дифференциальных уравнений.

**Диссипация** – процессы рассеяния энергии, превращение ее в менее организованные формы в результате процессов диффузии, вязкости, трения, теплопроводности и т.п.

**Когерентность** – согласованное во времени и пространстве поведение элементов внутри системы.

**Нелинейная среда (система)** – среда, процессы в которой описываются нелинейными уравнениями; среда, которая может эволюционировать различными путями, таит в себе бифуркации.

**Нелинейность** – 1) многовариантность путей эволюции; 2) наличие выбора из альтернативных путей и определенного темпа эволюции; 3) необратимость эволюционных процессов; 4) периодическое чередование различных стадий протеканий процессов.

**Неустойчивые системы (среды)** – определенный класс систем, поведение которых чувствительно к малым возмущениям, к хаотическим флуктуациям на микроуровне, состояние которых может резко изменяться под их влиянием.

**Открытая система (среда)** – определенный вид систем, которые обмениваются веществом, энергией и/или информацией с окружающей средой, т.е. имеют источники и стоки.

**Самоорганизация** – процессы спонтанного упорядочивания (перехода от хаоса к порядку), образования и эволюции структур в открытых нелинейных средах.

**Синергетика** – междисциплинарное направление научных исследований, изучающее процессы перехода от хаоса к порядку и обратно в открытых нелинейных средах самой различной природы.

**Структура (в открытой нелинейной среде)** – локализованный в определенных участках среды процесс, имеющий определенную геометрическую форму и способный развиваться, трансформироваться в среде.

**Структура диссипативная** – структура, возникающая в результате процесса самоорганизации, для осуществления которой необходим противоположный - дезорганизующий - рассеивающий фактор.

**Структура нестационарная** – эволюционирующая структура, структура, способная к росту, усложнению и подверженная распаду.

**Структура сложная** – структура, построенная из нескольких простых структур «разного возраста».

**Структура стационарная** – устойчивая, неразвивающаяся структура, представляющая собой один из аттракторов эволюции открытой нелинейной среды и закрепившаяся на нем.

**Флуктуации** – случайные отклонения мгновенных значений величин от их средних значений, показатель хаотичности процессов на микроуровне системы.

Учебное издание  
Основы синергетики

Басалаева Наталья Владимировна

Казакова Татьяна Викторовна

Редактор И.А. Вейсиг

Корректурa авторов

Компьютерная верстка авторов.

Подписано в печать      г.

Формат 60x84/16

Усл. печ. л.

Тираж 100 экз.

Печать плоская

Бумага офсетная

Заказ

Редакционно-издательский отдел  
Библиотечно-издательского комплекса  
Сибирского федерального университета  
660041, Красноярск, пр. Свободный, 79  
Тел/факс (391)206-21-49, e-mail rio@lan.krasu.ru