# Содержание

ВВЕДЕНИЕ

Глава 1. ПостНеклассическая наука в естественнонаучном цикле дисциплин: развитие и становление

1.1 Постнеклассическая парадигма естествознания: исторический аспект

1.2 Основные понятия и категории постнеклассического естественнонаучного знания

1.3 Постнеклассическое естествознание: концептуальная сетка

1.3.1 Концепция целостности: естествознание между редукционизмом и холизмом

1.3.2 Естествознание: концепция универсального эволюционизма

1.3.3 Неклассическое естествознание: концепция самоорганизации

Глава 2. постНеклассическое естественнонаучное образование: исторический и содержательный аспектЫ

2.1 Развитие естественнонаучного образования: историко-философский аспект

2.2 Постнеклассическое естественнонаучное образование: содержательный аспект

2.2.1 Постнеклассическое естественнонаучное образование и концепция самоорганизации

2.2.2 Основания переноса постнеклассических моделей естествознания на естественнонаучное образование

2.2.3 Проблемное поле синергетического познания образования

Глава 3. Отражение становления постнеклассического естествознания в зеркале философско-методологического знания

3.1 Философская рефлексия над проблемами становления естественнонаучного образования

3.2 Саморефлексивная философия естественнонаучного образования

3.3 Конвергенция естественных наук и философии в образовании: эволюционный аспект

3.4 Эволюция и революция в естественнонаучном образовании: сущность, соотношение, типы

ГЛАВА 4. становление Неклассического Мировоззрения

4.1 Дефиниции мировоззрения и научной картины мира

4.2 Проблема становления неклассического мировоззрения и научной картины мира на современном этапе

4.3 Становление мировоззрения и естественнонаучной картины мира: синергетический подход

4.4 Становление мировоззрения и естественнонаучной картины мира: ноосферный подход

Выводы и рекомендации

Библиографический список

**ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время российская цивилизация находится под угрозой распада. Вопрос "Как сохранить нашу цивилизацию?" связан с будущим России. Главную роль в нем играют воспитание и образование.

Система образования в России до недавнего времени была адекватна российской цивилизации и российской науке. Наибольшую ценность в науке имели фундаментальные направления и междисциплинарные исследования. Образование адекватным образом было фундаментальным и охватывало широкий круг дисциплин.

В отличие от американских и английских научных школ, в которых основном преследуются прагматические цели: получение практически важного эффекта и достижение know how (знаю как) европейской науки – и в которых главное – вскрыть причинно-следственные связи явлений, в российской научной школе главной целью было увидеть мир в единстве и целостности. В этом стремлении проявляется характерный для российского общества голографический эффект – "широта русской души". Холистические тенденции науки выдвигали на первый план фундаментальные междисциплинарные исследования, выход ученых за рамки своей узкой специализации. Примеры таких ученых, как Ломоносов, Менделеев, Вернадский, Курдюмов, подтверждают эффективность такого подхода в русской науке. Немало тому способствовала широта системы образования в России.

Экономические, социальные реформы в России расшатали основы российской системы образования и науки. В настоящее время и то и другое действительно нуждается в реформировании. Активная дискуссия в научной среде и в образовании идет о путях направления реформ.

Первый путь – полностью отказаться от российской системы образования и науки и вводить копии западных систем (преимущественно американские). Сторонники этого пути развития образования и науки обосновывают его императивом развития человечества – глобализацией: не оторваться от мировой науки и образования, а влиться в нее, хотя бы и где-то на периферии. Противники этого пути развития предупреждают об отрыве на этом пути науки и образования от основ российской цивилизации, потере социальной и моральной стабилизации российского общества.

Второй путь развития – сохранить основы российской системы образования и науки, её широту, фундаментальность и междисциплинарность. При этом будет сохранена адекватность широте свойств российской циви-лизации, включающей и широту русской души, и широкий круг дисциплин российской школы. Такой подход сохранит связь науки и образования с глубинными свойствами российской цивилизации.

При этом сторонники этого пути организации науки и образования в соответствии с российскими принципами видят необходимость связей с мировой наукой, а также необходимость реформ в организации и управлении наукой и образованием.

Понимание важности этих проблем существует и в руководстве страны, и в научной общественности, и в образовательном корпусе. Президент Российской Федерации В.В. Путин подчеркивал, что "развитие образования в нашей стране – это далеко не только вопрос престижа нашего государства, хотя и это важно. Развитие образования – это задача общенациональной важности. Мы всегда держали здесь высокую планку, и высота её важна не сама по себе. Она – залог успешного развития государства и общества".

VII съезд Российского Союза ректоров (2003 г.) поставил вопрос: "Как не потерять образование, которое мы можем потерять".

Стратегия развития российской науки и образования, рассматриваемая на международной конференция "Стратегии динамического развития России. Единство самоорганизации и управления" (2004 г.), международном форуме "Проекты будущего, междисциплинарный подход" (2006 г.), направлена на проведение междисциплинарных исследований, интеграцию и развитие российской науки в интересах решения стратегических проблем, в том числе и проблем российского естественнонаучного образования.

Философская концепция становления естественнонаучного образования, его диалектических экспликаций и законов существования, всеобщих связей и развития на сегодня еще не создана ни в отечественной философской традиции, ни в философиях Запада. Отдельные фрагменты будущей концепции требуют своего синтеза, своих интеграторов, которые обобщили бы имеющиеся наработки в философских, естественнонаучных, социологических, психологических, педагогических учениях, начиная с глубокой древности и по настоящее время. Такая интеграция знаний и подходов должна осуществляться, прежде всего, философией на уровне онтологических и методологических представлений и понятий. Причем в первую очередь исследование должно касаться эволюционных представлений о естественнонаучном образовании как динамического явления вокруг понятия динамической неустойчивости.

Изучение становления естественнонаучного образования как системы должно проводиться с учетом:

* особенностей системы естественнонаучного образования как сложной, в которой происходят процессы самоорганизации;
* эволюции системы естественнонаучного образования с кризисным состоянием всей цивилизации в целом и науки об образовании в частности;
* высокого статуса реляционных проблем – проблем структуры и системных отношений системы естественнонаучного образования, взаимодействия процессов интеграции и дифференциации, диверсификации и конвергенции, междисциплинарности, полидисциплинарности и трансдисциплинарности знания и образования;
* конечных праксеологических результатов исследования методологических и диалектических аспектов естественнонаучного образования и его отраженности в философском и социальном сознании, в образовательном процессе в тесной корреляции с остальными формами культуры, науки.

Философский анализ естественнонаучного образования должен согласовываться с современными социально-культурными процессами государственного и глобального характера и их отражением на сфере современного общества. К тому же необходим анализ указанных процессов со стороны философской экспликации. Действительно, ХХ век унес старые жизненные ориентиры, старые натуралистические, метафизические и субъективистские установки философии. Это раскрепостило философскую мысль и дало творческий импульс развитию новых направлений за пределами классической философии: феноменологии, герменевтики, экзистенциализма, аналитической философии, постмодернизма и др.

Многообразие и плюрализм философских течений и идей – одно из новых явлений, характерных для культуры ХХ века. Еще одна из отличительных черт развития философской мысли – это дальнейшая ее специализация. Дифференциация философии, возникновение философии науки, культуры, образования и других областей привело к фрагментации и потере целостности. Поэтому освоение философского наследия требует реинтерпретации, даже метафилософской рефлексии, которая способна охватить все поле современной философии и создать предпосылки для продуктивной коммуникации ее различных течений. А также создать новые поля трансдисциплинарных исследований и разработать продуктивную коммуникацию разных наук, вступающих в общение на базе одной проблемы. В нашем случае это проблема становления неклассического естественнонаучного образования как системы, решение которой необходимо для создания нового типа неклассического естественнонаучного образования и мировоззрения с новой ноосферно-синергетической картиной мира.

В.А. Канке видит, что "одной из первейших задач подведения философских итогов ХХ века является преодоление постмодернистского безвременья, выработка своего рода духовных антител, способных справиться с вирусами нигилизма. Думается, что эта задача может быть разрешена на основе наращивания смыслообразующих аспектов философии и, если угодно, обмирщения философствования, его возвращения в практический пласт индивидуального и общественного сознания". То, что происходит в сегодняшней науке и культуре, по выражению В.С. Степина, "связано с попытками создать элементы и структуры нового мировидения".

На пороге ХХ века растущая обеспокоенность интеллектуальных кругов человечества связана с образовательной состоятельностью общества, преемственностью развития и трансляции системы знания в целом в наступающую эпоху. Наша цивилизация со всеми своими структурами культуры, науки, образования находится на перепутье или, говоря на языке синергетики, в зоне бифуркации. В этой точке раздвоения возможного пути в будущее видные мыслители видят либо возврат к примитивным механизмам развития культуры на основе информационных технологий манипулирования поведением и сознанием людей, либо прорыв в ноосферу, в становление личности и человечества в целом.

Культура, наука, образование пытаются создавать элементы и структуры нового мировидения, которое составляет их ключевую проблему. Естественнонаучное образование и его отражение в общественном сознании также вписываются в структуру нового мировидения. Становящаяся мировоззренческая парадигма дает новый взгляд на изучение и освоение мира. Она не только формирует новую научную картину мира, но и обновляет стиль научного мышления, изменяет научную онтологию, задавая ориентиры ментальности и миропонимания, основанного на Разуме.

Новое мировоззрение имеет значительный образовательный потенциал, который составляют:

* преобразование образовательного пространства с целью воссоздания экзистенциональной целостности природного, социального и других миров человека;
* синтез знаний о природе (естественнонаучных) и о духе (социогуманитарных);
* возможность осмысления действительности с разных мировоз-зренческих позиций, их дискурс;
* формирование синтетического образа – научной картины мира – с помощью синтеза знаний, их дифференциации и интеграции;
* приобретение естественнонаучным знанием мировоззренческого, аксиологического контекста с целью определения жизненных ориентаций человека;
* осознание эволюционности, обновляемости мира как стимула к обновлению знаний и переосмысливанию действительности;
* возможность соотнесения научных, ненаучных и вненаучных форм знания с целью определения целевых приоритетов, саморазвития и самоорганизации личности (как синергетической системы).

Таким образом, перед человечеством встает сложная концептуальная задача осмысления, философской рефлексии, реинтерпретации образования в целом и естественнонаучного образования в частности как процесса становления с мировоззрением, адекватным сложному, нелинейному, развивающемуся единому Миру.

Для того чтобы сориентировать изучающих данную работу, ниже представлено структурное поле целей и задач моего исследования. Причем мое исследование исходит из основной гипотезы, что естественнонаучное знание конгруэнтно, адекватно содержательной компоненте естественнонаучного образования. Парадигмы, концепции, императивы, принципы, теоретические положения, применимые к естественнонаучному знанию, могут быть перенесены на содержание естественнонаучного образования.

Реализация этой основной цели исследования в процессе написания работы была разбита на ряд подчиненных ей целей и проблем, которые последовательно решались в четырех главах книги. Суть решаемых в каждой из глав задач состояла в следующем.

На первом этапе работы ставится задачаустановления различных аспектов исследования естественнонаучного знания, возникших в ходе его эволюции, а также краткого изложения понятийного ядра каждой из аспектных концепций в философском констекте. На втором этапе стоит задача организации междисциплинарного синтеза с целью конструировать по этим взаимосвязанным аспектам структуру целостного предмета становления неклассического естественнонаучного образования и на третьем – построение на этой основе синергетически-ноосферного видения становления постнеклассического естественнонаучного образования с нелинейной картиной мира.

***Глава 1.*** Бесконечному многообразию мира соответствует неисчер-паемое, развивающееся его познание. Сами знания, наука, как результаты творческой деятельности мыслящего человечества, становятся реальными компонентами познания процесса саморазвития и самосовершенствования природы. История естественнонаучного образования не отделима от истории мысленного овладения миром. Если попытаться представить ее, хотя бы в самом общем виде, то в ней обнаруживается переплетение, по меньшей мере, трех направлений, трех концепций, образующих единство естественнонаучного процесса: концепции целостности, концепции эволюционизма и как ее развития концепции ноосферы и концепции самоорганизации. Они не только взаимодействуют, но и дополняют, взаимно инициируют друг друга.

Цель первой главы настоящей работы – совместить и соотнести в едином культурном пространстве смысловые ядра этих основных концепций, каждая из которых выделяет в российском естественнонаучном образовании как в едином объекте свой специфический предмет, и презентировать новую триединую концепцию целостности/эволюции/самоорганизации. По отдельности эти аспектные концепции уже представлены в научной литературе, но не усвоены общественным сознанием и не вовлечены в процесс выработки практических решений. Отсюда вытекают задачи нашего исследования.

Задача первой главы, ориентируясь на важнейшие поворотные точки истории образования, – рассмотреть глубокие изменения в категориальном каркасе и концептуальной сетке, связанные со становлением холистического, эволюционного, нелинейного естествознания, создающего постнеклассическое видение мира и человека в нем. Такое образование решает двуединую учебную задачу: естественнонаучное образование гуманитариев и гуманитаризация естественнонаучного образования.

В главе 1 представлена история возникновения постнеклассической парадигмы применительно к естественнонаучному знанию как новой общенаучной парадигмы в ее нескольких контурах, как более широком, исторически укорененном и связанном с определенным образом мышления, определенной картиной мира, так и в более узком, сконцентрированном на этапе ее становления как современной парадигме содержания естественнонаучного образования.

Естествознание рассматривается взятым в двух различных плоскостях. В первом ракурсе исторического рассмотрения внимание концентрируется на структурных изменениях в естествознании. Выявляется тенденция движения от единого поля натурфилософии через возникновение дисциплинарности до возникновения общенаучного междисциплинарного движения и трансдисциплинарных подходов и стремлению к созданию единой науки. В рамках этого движения вырабатывается общий образ системных и структурных изменений, предполагающий общий смысловой конструкт естествознания "возникающего". Этому посвящен первый параграф.

Для конструирования общего смыслового конструкта естествознания возникающего и содержательного компонента естественнонаучного образования необходимы категориально-понятийные основания, а также его концептуальное освоение. Подробному описанию категориального и концептуального освоения становящегося естествознания посвящены второй и третий параграфы первой главы.

***Глава 2.*** Задача – презентация постнеклассического естественнонаучного образования в историко-философском и содержательном аспектах. Целью этой главы было провести анализ процессов, происходящих в сфере естественнонаучного образования в связи с появлением синергетической парадигмы на общенаучном методологическом горизонте. Проанализировать процессы, происходящие в парадигмальном и проблемном поле содержания естественнонаучного образования, посмотреть на уже имеющийся опыт интерпретаций синергетических идей, а также проанализировать те социокультурные особенности процессов адаптации самоорганизационных представлений к задачам естественнонаучного образования.

Задачей параграфа 1 явилось рассмотрение развития естественнонаучного образования в историко-философском аспекте и нахождение векторов и императивов развития естественнонаучного образования.

Целью параграфа 2было:

* провести анализ процессов, происходящих в сфере естественнонаучного образования связи с появлением синергетической парадигмы на общенаучном методологическом горизонте;
* проанализировать процессы, происходящие в парадигмальном и проблемном поле познания, посмотреть на уже имеющийся опыт интерпретаций синергетических идей, а также проанализировать социокультурные особенности процессов адаптации самоорганизационных представлений к задачам естественнонаучного образования;
* решить вопрос о возможности переноса модели постнеклассического естественнонаучного знания на современное естественнонаучное образование;
* рассмотреть процессы, происходящие в проблемном поле синергетического познания естественнонаучного образования.

***Глава 3*.** Цель – отражение становления постнеклассического естествознания в философско-методологическом знании.

Реализация этой основной цели главы была разбита на ряд подчиненных ей целей и проблем, которые последовательно решались в четырех параграфах книги.

В первом параграфе осуществлена философская рефлексия над проблемами становления естественнонаучного образования. Во втором параграфе поставлена задача саморефлексии философии естественнонаучного образования. В третьем параграфе поставлена задача выявления конвер-генции естественных наук и философии в образовании в эволюционном аспекте. В четвертом параграфе рассмотрены сущность, соотношение и типы процессов эволюции и революции в естественнонаучном образо-вании.

***Глава 4.*** Цель – презентации модели постнеклассического мировоззрения и научной картины мира на современном этапе. В параграфе 1 рассмотрено историческое становление и предшественники неклассического мировидения и мышления, к которым следует отнести русский космизм, представления В.И. Вернадского, Н.Н. Моисеева, а также современные взгляды на мировоззрение.

Задача параграфа 2 – провести понятийный анализ мировоззрения и научной картины мира; параграфа 3 – представить становление мировоззрения и естественнонаучной картины мира под углом синергетического подхода; параграфа 4 – представить становление мировоззрения и естественнонаучной картины мира под углом ноосферного подхода.

Глава 1. ПостНеклассическая наука в естественнонаучном цикле дисциплин: развитие и становление

*Если бы я вздумал когда-нибудь*

*основать философскую школу,*

*я никогда не допустил бы в нее человека,*

*не изучившего основательно*

*какой-нибудь отрасли естествознания.*

*Иоганн Вольфганг Гёте*

*Общество не может выжить без знаний*

*того дома, в котором оно живет, то есть*

*без знаний об окружающем мире.*

*Н.Н. Моисеев*

*Российский разум всегда отличался*

*прогностичностью, холизмом,*

*синтетичностью, космопланетарным*

*масштабом мировидения*.

*А.И. Субетто*

## 1.1 Постнеклассическая парадигма естествознания: исторический аспект

В науке под научной проблемой понимается сложный комплекс актуальных взаимосвязанных вопросов, требующих непременного разрешения, для получения ответов на которые необходимы специальные исследования. Можно сказать, что научные проблемы – это ключевые вопросы науки, от решения которых зависит многое в развитии как самой науки, так и ее приложений. Естественнонаучное образование, рассматриваемое как одна из компонент образования, имеет два вида проблем. Первую группу составляют общеобразовательные проблемы, характерные для всего образования в целом.

Вторую группу составляют проблемы, относящиеся непосредственно к естественнонаучному образованию. Содержательный компонент естественнонаучного образования составляют естественнонаучные знания. Естествознание является интенсивно развивающейся системой знаний. Развитие естествознания можно представить себе как череду проблем, решаемых конкретными естественными науками и тесно связанных с естествознанием и естественными науками. К ним относятся проблемы:

* обусловленные саморазвитием и самоорганизацией естественных наук;
* связанные с эволюцией и выживанием человеческой цивилизации;
* комплекс гуманитарных (философских, мировоззренческих, религиозных, этических) проблем, связанных с развитием естествознания и его приложений.

Внутренняя логика саморазвития наук определяет возникновение и сменяемость проблем, обусловленную бесконечностью материального мира и характера познания в условиях ограниченных возможностей познания мира человеком. Периодически возникающие концептуальные вопросы образуют новую научную проблему, решение которой трансформирует парадигму, содержание естественнонаучных знаний и требует изменения содержания естественнонаучного образования.

Развитие техники и технологии ставит перед естествознанием проблемы, вызванные очевидной перспективностью будущего практического использования ожидаемых результатов. К ним можно отнести исследования в области физики лазеров, физики высоких температур, явлению сверхпроводимости, генетики и генной инженерии и др.

Перед естествознанием встают глобальные проблемы человеческой цивилизации: надвигающегося энергетического голода, возобновляемых источников энергии, общепланетарного потепления климата, озоновых дыр, определяющие судьбу всего человеческого сообщества в зависимости от их разрешения.

Естествознание ставит также гуманитарные проблемы, связанные с проблемами морально-этического свойства, относящиеся к исследованиям в области физики, химии или биологии, потенциально пригодных для создания средств массового уничтожения; в области генетики и генной инженерии, в области исследования высшей нервной деятельности человека, исследования процесса мышления и его моделирования.

Касается естествознание и новых проблем в философии, во взаимоотношениях науки и религии, новых мировоззренческие проблем. Одна из таких проблем – развитие естественнонаучной по своему происхождению концепции ноосферы – сферы разума, ответственного за эволюцию всей жизни на Земле. Она ставит проблему исследования совместной эволюции биосферы и человеческой цивилизации.

Развитие естествознания диктует необходимость преобразований в естествознании, которые можно назвать становлением постнеклассического этапа развития естествознания. А возникающее постнеклассическое знание несет необходимость трансформирования существующего и конструирования нового неклассического естественнонаучного образования. Оно характеризуется становлением нового неклассического содержания естественнонаучного блока дисциплин с учетом становления постнеклассического этапа развития естествознания; становлением эволюционного и креативного мировоззрения и научной картины мира как всеобщего основания единой науки; необходимостью синтеза всего корпуса знаний, в том числе и естественнонаучного, на основе интеграции двух культур: естественнонаучной и гуманитарной.

В данной книге решается междисциплинарная проблема становления постнеклассического естественнонаучного образования путем экспликации возможностей постнеклассической парадигмы как новой содержательной компоненты и методологического основания естественнонаучного образования. Эта проблема является многоаспектной, сложной и системной. Решение ее должно проводиться в нескольких измерениях.

Первое измерение – холистическое: в содержании высшего образования должен происходить синтез всего корпуса знаний, в первую очередь, на основе интеграции двух культур: естественнонаучной и гуманитарной. Центрами такого синтеза могут быть концепция самоорганизации (синергетический синтез) и концепция ноосферы, а также революция в системе научного мировоззрения (мировоззренческий синтез).

Второе измерение – эволюционное – касается изменения содержания блока естественнонаучных дисциплин в сторону соответствия императиву всей социоприродной эволюции человечества и России.

Третье измерение – синергетическое – касается изменения содержания блока естественнонаучных дисциплин в сторону соответствия синергетической парадигме как в широком смысле, связанном с определенным образом мышления, определенной картиной мира, так и в более узком, сконцентрированном на этапе ее становления как современной парадигмы естественнонаучного образования.

Становление неклассического естественнонаучного образования невозможно без становления эволюционного и креативного мировоззрения как всеобщего основания единой науки, причем с учетом смены парадигмы универсального эволюционизма на парадигму синтетического эволюционизма (А.И. Субетто), в которой "фиксируется всеобщая тенденция прогрессивной эволюции – тенденция сдвига от доминанты закона конкуренции и механизма естественного отбора к доминанте закона кооперации и механизма интеллекта (в этой парадигме "интеллект" приобретает определение эволюционного механизма как эволюционной обратной опережающей связи или управления будущим)".

Философский анализ естественнонаучного образования нами проводится, прежде всего, по проблемам развития, переоткрытия роли времени в феномене естественнонаучного образования и конструктивной роли теорий развития в становлении естественнонаучного образования.

Объектом нашего исследования является естественнонаучное образование, в первую очередь, как система. Предметом нашего исследования является становление естественнонаучного образования и его части – мировоззрения.

Сложность и необычность объекта анализа приводит к необходимости многоуровневого, многоаспектного подхода к решению исследовательской задачи, необходимости построения многоуровневых и многоаспектных конфигураций систем знаний и образования. Стремление построить одну универсальную теорию, втиснуть весь наработанный материал в ее узкие рамки не может увенчаться успехом. Наше исследование не может игнорировать плюрализм философии, науки, образования. Каждой парадигме науки и философии соответствует своя наука и философия. Для того чтобы построить концептуальную систему нашего исследования, мы "должны пройти по дорогам различных философских и научных парадигм".

И дело не в том, чтобы найти подходящую парадигму и привлечь ее в науку. Каждая философская парадигма вобрала в себя философский потенциал науки, и добавим, каждая наука имеет свой философский потенциал. Задача состоит в том, чтобы выразить потенциал естественнонаучного образования в рамках известных философских парадигм или в случае несоответствия положений науки с известными парадигмами сформулировать новую концептуальную систему.

Более того, в настоящее время с проникновением постмодернистских тенденций "возникает новая возможность разбирать научные парадигмы более отстраненно и независимо, рассматривая их историческое становление как (в целом) завершившийся процесс, имеющий различимые границы своего существования, фазы, эволюцию функций, семантические контекстуальные сдвиги".

Наше исследование исходит из следующих основных идей, парадигм, императивов. Первая идея, которую можно назвать идеей пространственно-временных отношений, имеет отношение к разным объектам: природе, естествознанию, изучающему эту природу, и к естественнонаучному образованию, транслирующему знания о природе. Эта идея, отнесенная к природе, достаточна проста: бытие природы происходит во времени. Время непрерывно, необратимо и, как показывают последние достижения науки, нелинейно. И в этом переоткрытии времени состоит парадигмальная революция, происходящая на современном этапе развития науки.

Одним из главных результатов углубляющихся разработок в области естествознания стало осмысление его положений не как очередного кумулятивного шага в научном познании, а как революционного момента в развитии науки, подводящего итог классическому периоду, предлагающего новую постнеклассическую парадигму общенаучного мировидения. Она закладывает основы принципиально иного взгляда науки на мир, его становление и образование человека в этом мире.

Вот что пишут по этому поводу И. Пригожин и И. Стенгерс в своей программной работе "Порядок из хаоса": "От каких предпосылок классической науки удалось избавиться современной науке? Как правило, от тех, которые были сосредоточены вокруг основного тезиса, согласно которому на определенном уровне мир устроен просто и подчиняется обратимым во времени фундаментальным законам. Подобная точка зрения представляется нам сейчас чрезмерным упрощением. Разделять ее – значит уподобляться тем, кто видит в зданиях лишь нагромождение кирпича. Но из одних и тех же кирпичей можно построить и фабричный корпус, и дворец, и храм. Лишь воспринимая здание в целом, мы обретаем способность воспринимать его как продукт эпохи, культуры, общества, стиля. Существует и еще одна вполне очевидная проблема: поскольку окружающий нас мир никем не построен, перед нами возникает необходимость дать такое описание его мельчайших кирпичиков (т.е. микроскопической структуры), которое бы объяснило процесс самосборки".

Для того чтобы разобраться в новизне и революционности этого вопроса, нам необходимо посмотреть на исторический контекст появления новой парадигмы, что и будет проделано в этой главе книги.

Проблема существования материи во времени всегда была центральной проблемой всего естествознания. Еще Аристотель (IV в. до н.э.) ввел два типа времени: кинезис – время, связанное с движением, и метаболе – время как рождение и гибель. Этим двум типам времени он сопоставил два типа движения: локальное перемещение тела в пространстве с течением времени (от лат. motus lokalis) и изменение (от лат. mutation), или смена форм. В настоящее время необратимое, направленное, закономерное изменение объектов философия называет развитием. Развитие имеет два типа: эволюцию и революцию. В узком смысле эволюция включает лишь постепенные количественные изменения, в противоположность революции – развитию как качественному сдвигу. В широком смысле эволюция – синоним развития.

Две модели времени Аристотеля переросли в две фундаментальных парадигмы естествознания: парадигму динамики (Ньютона) и парадигму эволюции (Дарвина). В парадигме динамики система не имеет предыстории, не несет память о предшествующем ее бытии. Поведение системы детерминировано: в данный момент времени оно определяется только начальными условиями системы и взаимодействиями с окружающей средой. Система безразлична к направлению времен. Результат не меняется от изменения знака времени, т.е. время обратимо. И второе – микроуровень системы определяет макроуровень, малое задает свойства большого.

В парадигме эволюции наоборот: микроуровень системы определяется макроуровнем (большое задает свойства малого), и не только данным моментом времени, но и всей ее историей. Прошлое влияет на систему. Следовательно, она несет память о предшествующем развитии. Возникает представление об однозначной направленности времени: стрела времени.

Парадигма эволюции, первоначально возникшая в биологии, прио-брела универсальный характер и была перенесена на все естествознание. В настоящее время происходит становление эволюционного естествознания.

Становлением называется процесс формирования объекта. Всякое становление предполагает переход возможности в действительность в процессе развития.

Становление – это движение к бытию, поступательный шаг к тому, чтобы быть. Действительно, становление – еще не бытие того, что становится, а только движение к бытию, к возникновению.

Известна идущая от Платона традиция тесно связывать, а подчас и отождествлять становление со временем. Но если для ранних теорий становление рисуется как не имеющий материальных механизмов результат течения времени, то современная наука определяет становление как результат самодвижения материи, являющий собой процесс возникновения принципиально новых, непосредственно не выводимых из "исходных материалов" объектов, процессов и явлений.

Проблема эволюционности и революционности развития переходит в проблему нелинейности времени. В чем смысл нелинейного образа времени?

Синергетика, наука о процессах самоорганизации, вносит ряд новых экспликаций течения времени, самое парадоксальное из которых – разветвление путей развития системы в точках бифуркации или полифуркации. В этих точках количественное линейное изменение системы меняется на качественное нелинейно скачком.

Анализ развития естествознания на протяжении всей истории его возникновения, существования и становления показывает, что идея развития во времени, применимая к природе, применима и к естествознанию. Парадигма динамики (Ньютона) определила развитие естествознания на период предыдущих трехсот лет. В ней сформировалось представление о естествознании существующего. Оно было прогрессивным в свое время, но подошло к насыщению. Его праксеологические результаты, определившие применение динамики Ньютона для развития техники и технологии, трудно переоценить. Но в настоящее время интерес к проблемам становления мира природы, сущности времени, эволюции неживой и живой природы привел к процессу становления и конструирования естествознания возникающего.

Таким образом, на смену парадигмам динамики и эволюции должна прийти единая целостная парадигма "бытия как существующего" ста-новления "бытия как возникающего". Без привлечения данной парадигмы невозможно осуществить общую цель данной книги*:* решение междисциплинарной проблемы становления постнеклассического естественнонаучного образования путем экспликации возможностей постнеклассической парадигмы как новой содержательной компоненты и нового методологического основания естественнонаучного образования.

Причем наше исследование исходит из основной гипотезы, что естественнонаучное знание конгруэнтно, адекватно содержательной компоненте естественнонаучного образования. Парадигмы, концепции, императивы, принципы, теоретические положения, применимые к естественнонаучному знанию, могут быть перенесены на содержание естественнонаучного образования.

Раскрытие этой основной цели исследования в процессе написания работы была разбита на ряд подчиненных ей целей и проблем, которые последовательно решались в четырех главах книги. Суть решаемых в каждой из глав задач состояла в следующем.

На первом этапе работы в центр внимания попадает нелинейный образ естественнонаучного знания, возникший в ходе эволюции и вхождения его в фазу постнеклассического развития. В науке возникает целый ряд концепций, которые с разных сторон, в разных аспектах представляют знание о природе. История естественнонаучного знания, которую нельзя отделить от истории мысленного овладения миром, представляет нам, по меньшей мере, три концепции: концепцию эволюционизма и как ее развитие концепцию ноосферы, концепцию самоорганизации и концепцию целостности, которые, будучи взятыми по отдельности, дают целый ряд парадоксальных представлений, в основе которых лежит нелинейность и эволюционность нашего мира. Соотнося эти концепции по принципу дополнительности, можно увидеть их взаимодействие и взаимное инициирование, происходящее по законам самоорганизации и образующее единство представления естественнонаучного знания как базиса естественнонаучного образования.

В данной главе приводится краткое изложение понятийных ядер каждой из аспектных концепций в философском контексте и предпринимается попытка междисциплинарного синтеза данных концепций с целью конструировать по этим взаимосвязанным аспектам структуру целостного предмета становления неклассического естественнонаучного знания. Конструирование на этой основе синергетическо-ноосферного видения становления постнеклассического естественнонаучного образования с нелинейной картиной мира позволит сконструировать постнеклассическое мировоззрение и его основу – научную картину мира – как высшую цель, как новый менталитет образовательной политики постсовременного этапа.

Совмещая и соотнося в едином культурном пространстве смысловые ядра этих основных концепций, каждая из которых выделяет в российском естественнонаучном образовании как в едином объекте свой специфический предмет, мы конструируем новую триединую концепцию целостности/эволюции/самоорганизации, презентация которой и происходит на страницах нашего исследования. Здесь мы видим коренной эффект самоорганизации. По отдельности эти аспектные концепции уже представлены в научной литературе, но они должны быть усвоены общественным сознанием вместе как триединая концепция и вовлечены в процесс выработки практических решений.

Ориентируясь на важнейшие поворотные точки истории науки, мы рассмотрим глубокие изменения в категориальном каркасе и концептуальной сетке, связанные со становлением холистического, эволюционного, нелинейного естествознания, создающего постнеклассическое видение мира и человека в нем. Такое рассмотрение позволит сконструировать содержание техническое и специальное естественнонаучного образования, а также гуманитариев.

В нашем исследовании естествознание рассматривается в двух различных плоскостях. В первом ракурсе исторического рассмотрения внимание концентрируется на новых структурных изменениях в естествознании, отражающих междисциплинарный императив современной науки. Он проявляется как тенденция движения от единого поля натурфилософии через возникновение дисциплинарности до возникновения общенаучного междисциплинарного движения и трансдисциплинарных подходов и стремлению к созданию единой науки. В рамках этого движения вырабатывается общий образ системных и структурных изменений, от бытия к становлению, предполагающий общий смысловой конструкт естествознания возникающего.

Становление постнеклассической парадигмыестественнонаучного знания как новой общенаучной парадигмы вырисовывается в нашем исследовании в нескольких контурах, как более широком, исторически укорененном и связанном с определенным образом мышления, определенной картиной мира, так и в более узком, сконцентрированном на современном этапе ее развития.

Логика развития человечества определяет логику развития науки и образования, а также их место в XXI веке. Основания моделей развития человечества в XXI веке выстраиваются по футурологическим "металогикам". По мысли А.И. Субетто, к таким "металогикам" можно отнести: "триадные модели типа триады "доиндустриальное общество – индустриальное общество – постиндустриальное общество" или триады Ю.М. Осипова – В.Л. Иноземцева "доэкономическое общество – экономическое общество – постэкономическое общество" (последняя триада вытекает из формационной логики К. Маркса)". Логика развития науки имеют внешние и внутренние основания. Внешняя логика социального развития определяет вызовы и заказы, формирующие внешние основания науки.Внутренние основания формируются внутренней логикой развития науки как единого целого, как социального института.

Императивы развития человечества взаимосвязаны с императивами науки и образования. В истории человечества, науки и образования можно выделить "критические точки", которые сопровождаются процессами обновления парадигм. Парадигмальные изменения в науке влияют на содержание образования. В контексте этой взаимосвязи императивов и парадигм проведем историко-гносеологический анализ системы естествен-нонаучного знания как содержательного компонента естественнонаучного образования. Анализ указанной системы проводился с целью выявления тенденций, векторов ее развития в структурных и процессуальных отношениях.

По мысли А.П. Назаретяна, если на достаточно больших временных интервалах истории проследить какие-либо сквозные векторы изменений, "то необходимо, во-первых, выделить эти векторы, а во-вторых, исследовать причины и механизмы долгосрочной последовательности (векторности) исторических изменений".

В нашем исследовании развития системы научного знания (в первую очередь естественных наук), не ставя задачу описания ее во всей сложности и противоречивости, попробуем выявить ее тенденции, векторы эволюции. По утверждению Б.М. Кедрова, "если же мы поймем, в какую сторону и почему именно направлено в общих чертах движение науки и вместе с ней классификации наук сегодня в отличие от того, куда она эволюционировала вчера, то тогда мы сможем сознательно направить свои силы и внимание на то, чтобы помочь ей завтра достичь нужной ступени своего развития".

Идея становления современного естественнонаучного образования имеет конкретно-историческую социальную природу. Это своеобразное духовное явление времени, имеющее вполне определённые исторические предпосылки. В мировоззренческом качестве современное естественнонаучное знание обнаруживает свою историческую обусловленность и уникальность. Императивы развития множества идей и интерпретация проблем дают определённую "голографическую картину", по выражению Н.Н. Моисеева, естественнонаучного знания, которая определяет настоящее и будущее развитие образования и активно формирует мировоззрение. Эта "голографическая картина" науки формирует и активно воздействует через мировоззренческие установки на направление становления общественного процесса, представляет собой важнейшую грань идеи современного естественнонаучного образования. В этом его мировоззренческий феномен.

Мировоззренческий феномен современного естественнонаучного образования состоит в том, что здесь получают осмысление проблемы развития, времени, случайности, причинной связи, а также особое внимание уделяется переходным периодам развития, применяется междисциплинарный подход к проблемам.

Социальную историю, по мысли А.П. Назаретяна, пронизывают пять сопряженных векторов: рост технологического потенциала, численности населения, организационной сложности, информационной емкости интеллекта и качества внутренних регуляторных механизмов. Стержневая тенденция изменений истории общества состоит в последовательных переходах от более естественных к менее естественным состояниям". Как обстоит дело в истории развития системы знания?

В любом исследовании граница между отдельными этапами истории проводится либо в соответствии с концептуальной установкой, либо с установкой самого автора. В нашем исследовании совместим два известных критерия пограничности этапов познания: первый – *дисциплинарность* – деление всей системы знания на отдельные дисциплины как наиболее соответствующий современному образовательному процессу и развитию научного знания, и второй критерий – глобальные научные революции, характеризуемые, по Т. Куну, сменой научных парадигм.

В первом случае всю историю эволюции знания можно разделить на три этапа: додисциплинарное, дисциплинарное и постдисциплинарное знание. Во втором случае получаем триаду – классическое, неклассическое и постнеклассическое знание, введенную в науку В.С. Степиным.

Использование классической, неклассической и постнеклассической парадигм позволяет представить последовательные и вытесняющие друг друга стадии развития научного мышления. Они обеспечивают объемное видение прошлого, настоящего и будущего. Их сосуществование в рамках взаимодополнительности допускается модельной гносеологической установкой современной науки.

С чем связана необходимость данного исследования? Во-первых, оно позволяет по-новому взглянуть на процессы генезиса (дифференциации), системы знания, а во-вторых – на процессы эволюции (дифференциации – интеграции), выявить новые процессы междисциплинарности, полидисциплинарности, трансдисциплинарности, характеризующие современный этап становления науки и образования. Это важно для понимания самоорганизации системы знания в контексте синергетики, а также для становления современной коллективной системы знания (науки) и личностной системы знания (образованности) и новые принципы их управления. В-третьих, оно позволяет рассмотреть исторические формы организации знания и переструктурирование системы знания в контексте целостности.

Для того чтобы построить концептуальную систему нашего исследования, мы должны пройти по дорогам различных философских и научных парадигм и концепций во временном аспекте.

*Додисциплинарное знание.* На первом этапе возникновения науки знание не было разделено и существовало вместе в рамках единой натурфилософии (от лат. natura – природа). Это знание было синкретичным (нерасчлененным) в силу невысокого уровня познания. Оно существовало в рамках натурфилософии. Слабые стороны натурфилософии состоят в собирательстве фактов, объяснительных концепциях мира. Сильной стороной натурфилософии является интегральная картина мира – взгляд на природу как на единую сущность.

Для додисциплинарного знания характерны антропоморфизм – уподобление всех предметов (живых, неживых и виртуальных) человеку – и телеология – наделение их целями, волей, а также уподобление отношений между предметами соответствующим эпохе социальным отношениям: первобытным, феодальным и т.д. Такую модель знаний можно назвать антропоморфной и телеологической, обеспечивающей внутреннее единство картины мира.

Додисциплинарное знание характерно для античного мира, рабовладельческого общества и Средневековья.

В античном мире "в рамках натурфилософии зародилось естествознание и сформировалась дисциплинарность как особая форма организации знания. В натурфилософии возникли первые образцы теоретической науки: геометрия Эвклида, учение Архимеда, медицина Гиппократа, атомистика Демокрита, астрономия Птолемея и др.". *В античности* наблюдалось проявление холистских тенденций. Греки, рассматривая природу как единое целое, стихийно объединяли знания в целое. Наибольших результатов в синтезировании знаний достиг Аристотель, учение которого о философских категориях поднимало знание до уровня всеобщности. Таким образом, наука античности была целостна и недифференцированна, а "наукой наук", которая поглощала все знания и науки, считалась философия.

Рабовладельческое общество не испытывало потребности в науке, что объяснялось ручным производством этого периода. Наука, направленная на человека, стремилась рационально-умозрительным способом объяснить мир, природу и человека.

Средневековая наука, как и античная, носила созерцательный характер, зависела от теологии и уходила от рационального, научного развития. Но наряду с интегративными тенденциями в древности наметился процесс дифференциации наук: произошло выделение астрономии, математики и механики. Но эта тенденция не получила своего дальнейшего развития в период Средневековья.

***Дисциплинарное знание.*** Классическая наука рождалась учеными эпохи Возрождения из целостной натурфилософской картины мира, свойственной Аристотелю. Указывая на натурфилософское основание работы, И. Ньютон назвал свой великий труд "Начала натуральной философии". Но начало науке, новым научным методологическим и мировоззренческим принципам было уже положено. Зарождается естествознание как раздел науки со своими законами природы, математической доказательностью теорий, нормами экспериментальной проверяемости гипотез, не свойственными натурфилософии. Свой неоценимый вклад в развитие классической науки внесли Г. Галилей, И. Ньютон, Ф. Бэкон, Р. Декарт.

В эпоху Возрождения и Нового времени (XVI–XVIII вв.) процессы дифференциации наук преобладают. "Разложение природы на отдельные части, разделение различных процессов и предметов природы на определенные классы, исследования внутреннего строения органических тел по их многообразным анатомическим формам – все это было основным условием тех исполинских успехов, которые были достигнуты в области познания природы за последние четыреста лет", – отмечал Ф. Энгельс.

Впервые в истории И. Ньютон провел первичное дисциплинарное деление общенаучного поля натурфилософии. В "Началах натуральной философии" он выделил три фундаментальных раздела, основываясь на комплексах человеческих ощущений: механика, оптика, теплота. Осязание, зрение, слух, которые позволяют ориентироваться в пространстве и воспринимать относительные перемещения тел, использует раздел "Механика". Зрение использует "Оптика"; осязание – раздел "Теплота". В.Г. Буданов помещает их в вершинах треугольника и получает дисциплинарный треугольник классической физики, составляющий базу классической физики или физики макромира.

Далее механика Ньютона дифференцируется по сферам приложения технологии: механика теоретическая, небесная механика, механика абсолютно твердого тела, механика сплошных сред, механика машин и механизмов, строительная механика, сопротивление материалов и т.д. Эти науки служат прагматически-утилитарным целям образования, закладывая основу инженерных знаний, и способствуют развитию техногенной цивилизации.

На данном этапе происходит разделение классической наукой додисциплинарного знания на дисциплинарные отрасли. Классическая наука уже имеет дисциплинарную матрицу в качестве структуры. Исследователи выделяют ряд факторов дифференциации знания на дисциплины. Первый фактор – это трудности, связанные с удалением предметной области от механики, с отходом от антропоморфизма, переходом к бессубъектным моделям. Второй фактор – расширение предметного диапазона знания, которое требует соответствия каждому предмету своей дисциплины. Именно разные предметы порождают разные области знания, разные науки, разные понятийные аппараты. В итоге один и тот же изучаемый объект отражается с разных сторон разными науками, резко обособленных, разделенными между собой дисциплинарными перегородками. Научное знание становится не целостным, а разделенным на ряд фундаментальных дисциплин резкими границами, узкоспециализированным.

Третий фактор дифференциации знания на дисциплины заключается в отсутствии целевой причинности действий. Действия тел, вызывающие движение других тел, не имеет целей в отличие от действия людей.

Дальнейшее развитие науки связано с процессами интеграции, объединения наук на фоне доминирующего процесса дифференциации науки на отдельные дисциплины, на эмпирическое и теоретическое направ-ления. Приходит понимание того, что знание частей не дает целого: "Разбери колесницу на части – рассмотришь части, но где колесница?" (Лао Дзы). Интеграция знаний обусловлена стремлением включить науки в единую систему. По образной характеристике Б.М. Кедрова, для того чтобы "все научное знание не рассыпалось на отдельные, ничем не связанные между собой отрасли, подобно бусинкам при разрыве нити, на которую они были нанизаны, уже в ХVII в. стали предлагаться общие системы или классификации наук с целью объединения всех наук в единое целое … науки просто прикладывались одна к другой довольно случайно внешним образом".

В XIX веке активное развитие интеграции базировалось на теоретическом синтезе и опиралось на объективные основы, которые были заложены самим прогрессом научного знания. Три великих естественнонаучных открытия XIX века – создание клеточной теории (М.Я. Шлейден и Т. Шванн, 1838–1839), открытие закона сохранения и превращения энергии (Р. Майер, 1842–1848) и эволюционное учение (Ч. Дарвин, 1859) – явились обоснованием диалектико-материалистических взглядов на природу, раскрывающих всеобщую взаимосвязь, постоянство движения, изменения и развития явлений.

Таким образом, намечаются следующие тенденции эволюции знания: от формальных построений к диалектическим, от натурфилософии к дисциплинарной науке, от дифференциации наук к их интеграции, от координации наук к их субординации, от изолированности наук к междисциплинарности (Б.М. Кедров).

Тенденция к дифференциации из доминирующей становится подчиненной по отношению к интеграции. Появление новых отраслей в большей степени способствует не отделению, а интеграции знания, что и делает дифференциацию способом осуществления интеграции.

В этот период дальнейшая дифференциация становится подготовкой к интеграции знаний, которая, в свою очередь, осуществляется и базируется на ней. Объясняется это тем, что анализ становится подчиненным синтезу, поглощается им в качестве предпосылки, а синтез постоянно опирается на анализ в процессе своей реализации.

Уже со второй половины XIX века началось заполнение разрывов между различными и, в первую очередь, смежными науками. Возникновение наук промежуточного характера (на стыке наук) чаще связано с применением метода одной науки в качестве нового средства к изучению предмета другой науки. Таким образом, дальнейшая дифференциация наук (промежуточных – междисциплинарных – научных отраслей) развивалась в более глубокую интеграцию. Такая ситуация сохранялась примерно до середины XX века.

Таким образом, в конце ХIХ века господствует классическая физика, дифференцированная на отдельные дисциплины. И только в местах перекрытия дисциплин возникает проблема междисциплинарного согласования, синтеза или интеграции дисциплин. Методологически она решается двумя путями. Первый путь заключается в совместном использовании понятийного аппарата и методов обеих дисциплин, не вызывающем противоречий при описании комплексных феноменов. Примерами такой интеграции являются физическая химия, биофизика и т.д. Второй путь заключается в редуцировании понятий одной дисциплины к понятиям другой. Примером такой редукции являются небесная механика, механика абсолютно твердого тела, сводимые к механике.

Рассмотрение взаимодействия наук и выявление форм их взаимо-действия проводили ряд авторов: Б.М. Кедров, П.В. Смирнов и др.

Различные формы взаимодействия наук выделены в исследованиях: цементация, переплетение, стержнезация, комплексообразование. "Цементация наук" образует новую научную дисциплину, где в равной степени представлены характеристики и особенности обеих наук, ранее разобщенных между собой (например, педагогическая психология).

"Переплетение наук" – более сложная и более развитая форма взаимосвязи наук, которая предполагает взаимодействие самих наук, образуя в местах стыков новые междисциплинарные проблемы и научные направления, в разработке и решении которых участвуют несколько наук. Они сплетаются между собой, проникают друг в друга и одновременно сохраняют свою относительную целостность. Эта форма означает также такое взаимодействие наук, при котором они вступают в контакт друг с другом с целью решения сложной научной или прикладной проблемы, а также для разработки многогранного научного направления. Таким образом, "переплетение" как форма взаимодействия наук носит подвижный, динамический характер, в результате чего возникают новые междисциплинарные отрасли научного знания (например, соционика – на стыке социологии, психологии и др.).

"Стержнезация наук" – такая форма их взаимодействия, при которой одна наука общего характера "пронизывает" собой как стержнем целый ряд наук конкретного типа, которые становятся тесно связанными не только с абстрактной наукой, но и между собой.

Взаимодействие "переплетения" и "стержнезации" способствуют созданию сложных систем и путей развития процессов современных наук.

"Комплексообразование" – еще более сложная и развитая форма взаимосвязи и взаимодействия наук. "Комплексообразование" способствует слиянию наук, изучающих один и тот же объект с различных сторон, в результате чего образуется наука комплексного характера. Существенным отличительным признаком комплексности является глубокое взаимное проникновение анализа в синтез и синтеза в анализ. При этом анализ не предшествует синтезу, а сопутствует ему, удерживая целое.

Таким образом, дальнейшая эволюция знания осуществлялась исторически последовательно в соответствии со следующими тенденциями: от обособления наук к их взаимодействию в разных формах, от дифференциации наук к их интеграции, от изолированности наук к междисциплинарности. Эти тенденции получают свое развитие на неклассическом этапе развития науки.

***Неклассическое знание.*** В.Г. Буданов предложил гипотезу о возникновении новой неклассической парадигмы на попарных противоречиях трех базовых разделов классической парадигмы, которая разрешала противоречия, возникающие в процессе интеграции, синтеза дисциплин, и выдвинул модель эволюции точного естествознания как процесса попарного междисциплинарного согласования. В центре его модели расположена натурфилософия, представляющая интегрированное додисциплинарное знание. Это первый синтез знания. Натурфилософию окружает дисципли-нарный треугольник классической физики, в вершинах которого находятся ньютоновская тройка дисциплин: механика, термодинамика, электромагнетизм. На попарном согласовании дисциплин классической физики возникает следующий треугольник уже неклассической физики, в вершинах которого находятся теория относительности, квантовая физика, статистическая физика.

Это второй синтез знания в эволюции естествознания. Он строится на противоречиях и попытках примирить дисциплины. На стыке механики и электромагнетизма возникает теория относительности; электромагнетизма и термодинамики – квантовая физика. Статистическая физика рождается при разрешении противоречия между механикой и теплотой.

Все три новых дисциплины подчиняются принципу соответствия: новая дисциплинарная картина обладает большей размерностью, но совпадает с классической в ранее объяснимых областях. Для получения трех дисциплин неклассической физики методологической стратегией был редукционизм – сведение тепловых процессов к механическим.

Идея дальнейшей эволюции знания как попарного пересечения дис-циплинарных областей продуктивна в неклассической физике и сегодня. Она привела к созданию трех новых дисциплин: квантовой релятивистской теории – на пересечении квантовой механики и теории относительности, квантовой статистической физики – на пересечении статистической и квантовой физики, релятивистской статистической физики – на пересечении теории относительности и статистической физики. Это третий синтез дисциплин физики, на котором происходит информационная технологическая революция.

Следующее попарное пересечение дисциплинарных областей должно привести науку к созданию релятивистской квантовой статистической физики. "Это теория объединения всех взаимодействий при огромных энергиях, микрорасстояниях, сверхбольших плотностях вакуумных флуктуаций, включая гравитацию на стадии рождения Вселенной, это теория всего. Значит, стадия современного неклассического синтеза пришла к финалу".

***Постдисциплинарное знание****.* Новый этап эволюции научного знания называется постнеклассическим. Это понятие постнеклассики как этапа развития науки предложил В.С. Степин. В настоящее время оно уже прочно вошло в научный обиход. Соответственно, адекватное ему знание называют постдисциплинарным,этап развития техногенного общества – постиндустриальным, а эпап развития истории – постсовременным. Этот этап называют также эпохой "кризисов и перемен" (С.П. Капица, С.П. Курдюмов, В.П. Казначеев, Г.Г. Малинецкий, А.И. Субетто и др.). В настоящее время большое внимание в научной литературе занимает социальная обусловленность перемен в науке и образовании.

Наша цивилизация в настоящее время совершает поворот, равного которому не было в истории. Он характеризуется усилением роли общественного интеллекта, науки и особенно образования как механизма воспроизводства интеллекта. В течение нескольких ближайших десятилетий должны измениться алгоритмы развития нашей цивилизации в широком смысле – в сфере производства и управления, науки и культуры. Таков вызов вектора прогресса XXI века. По утверждению Г.Г. Малинецкого, "должно измениться само понятие прогресса, представление о целях, смыслах и ценностях. Нас ждут глубокие изменения в человеке, структуре общества, жизнеобеспечивающих технологиях. Это – один из самых серьёзных вызовов, с которыми столкнулось человечество" .

Ситуация "перехода" характерна для периодов интенсивных изменений, реформирования таких систем, как социально-экономическая, политическая, культурная, образовательная. Как правило, они сопровождаются процессами обновления парадигм. Они активизируют процессы становления общества, культуры, образования, закрепления принципов плюрализма, формирования новых этапов их развития.

Реакцией на неблагоприятные тенденции в мировой динамике стала концепция устойчивого развития (самоподдерживающегося развития – sustainable development). Самоподдерживающееся развитие должно обеспечить преодоление геополитической, геоэкономический, геокультурной катастроф, которые уже 20 лет переживает наша страна, и глобальный переход.

Ситуация "перехода" к новому миру и новой парадигме адекватно отражает синергетический подход (Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов и др.), к которому обращены взгляды многих ученых. В нем данный переход или "макросдвиг" (термин Ласло Эрвина) называют точкой бифуркации. Признаки приближающейся бифуркации мирового развития проявляются (по Г.Г. Малинецкому) в разных сферах по-разному: в мировой экономике – фазой упадка второй послевоенной экономической волны (по кондратьевской теории больших волн экономического развития), связанной с "новой экономикой", взлётом информационно-телекоммуникационного комплекса, развитием "экономики услуг"; в науке – наступлением эры постнеклассической науки, для которой приоритетны ее цели и смыслы, синергийность бытия, междисциплинарность, которая ставит в центр научной картины мира XXI века синергетику как ядро; в философии – кризисом постмодерна, который "провоцирует распад культурного и социального пространства, утрату перспективы, распад общества".

Ситуация "перехода" рубежа ХХ–ХХI вв. особым образом высветила проблему динамики во всем российском обществе. Именно в этот период "наложение" внешних и внутренних факторов привело к усилению нестабильности и неустойчивости. О внутренних факторах как потере понимания цели говорит С.П. Капица: "В стремительном беге прогресса мы слишком увлекались могуществом знания и отчасти потеряли при этом понимание цели. Однако искать ее надо не в прошлом, а на основе того нового познания мира, которое так привлекает нас в возможностях и открытиях современной науки".

К внешним факторам относятся меры, направленные на стандартизацию и снижение уровня образования, а также на "разгром фундаментальной науки" (Г.Г. Малинецкий). К ним разные авторы относят уход государства из сферы содержания образования и управления им, слом существующей российской системы образования, реализацию Болонских соглашений, переход к системе "бакалавр – магистр".

Вызовы надвигающейся эпохи перемен требуют интенсивных изменений всех систем социума, и не по отдельности, а вместе. Многие авторы пишут о совместной эволюции систем социума, о коэволюции (Н.Н. Моисеев), о совместных радикальных трансформациях антропо-социокуль-турных систем (О. Астафьева), о реформировании образования, науки, технологий единой триадой: "качественное образование – современная наука – высокие технологии" (Г.Г. Малинецкий и др.) Наличие общей динамики развития науки и образования, культуры позволяет представить их как становящуюся полицелостность и выявить определенные закономерности их совместного развития. Масштабные и динамичные процессы эволюционных и коэволюционных преобразований, действие механизмов самоорганизации в условиях социальной неустойчивости и нестабильности являются междисциплинарными проблемами. И для своего решения они требуют объединения усилий философов, культурологов, социологов и междисциплинарного подхода. Происходящие изменения связаны с поиском новых форм сложных систем, сменой норм и стилей, иерархии ценностей, генерированием новых смыслов. Они сопровождаются процессами обновления соответствующих парадигм, концептуального обновления принципов и приоритетов образовательной политики, закреплением принципов плюрализма, формированием информационной культуры.

Таким образом, изменение алгоритмов развития нашей цивилизации на рубеже ХХ и XXI веков во всех сферах производства, науки, образования, культуры ряд исследователей (А.И. Субетто и др.) представляют как смену парадигм истории человечества, как переход от классической истории к неклассической. Для классической истории характерны закон конкуренции и механизма отбора, для неклассической истории – закон кооперации, механизм общественного интеллекта. При этом устойчивое развитие человечества в XXI веке происходит по модели управляемой социоприродной эволюции. И эта модель, по А.И. Субетто, "является экспликацией "ноосферы будущего", становление которой будет происходить в XXI веке (если воспользоваться учением о ноосфере В.И. Вернадского)". "…Смену Парадигм Истории и одновременно научно-философских, мировоззренческих Парадигм мы назвали "Неклассической революцией" или "революцией Неклассичности", а то Будущее, которое формируется под ее воздействием, – Тотальной неклассичностью будущего бытия человечества".

Следует отметить, что в данном случае имеет место неоднозначная трактовка категорий "неклассичности" и "постнеклассичности". А.И. Субетто справедливо отмечает, что "категория неклассичности" появилась в момент появления "неклассической физики", когда возник знаменитый принцип дополнительности Н. Бора, который фиксировал наличие взаимодействия (связи) субъекта познания и объекта познания по отношению к микромиру". Неклассический этап развития физики внес в науку антропные принципы ("слабый" и "сильный"), которые утверждают, что именно данный набор фундаментальных констант Вселенной способствовал появлению человека – наблюдателя. Расширение этих принципов произвел В.П. Казначеев, который в своем принципе Большого Космологического Дополнения утверждает, что "исследования глобальных проблем биосферы и ноосферы, космологии будут не полными, не совсем истинными без исследования самой природы человека, т.е. развития человековедения, космоантропологии".

"Может возникнуть вопрос: "Где же ***место постнеклассики*** на схеме эволюции дисциплинарного знания?" Ее нет, точнее это и есть сама схема, сами механизмы междисциплинарных взаимодействий, законы комму-никации. По большому счету область приложения постнеклассики много шире точного естествознания и призвана синтезировать науки о неживом – живом – разумном, воссоединяя социогуманитарную и естественнонауч-ную культуры".

Можно сказать, что постдисциплинарное знание – интегральная картина мира, построенная на новом синтезе причинного подхода и целевого подхода, дополнительности методологий редукционизма и элевационизма. Если редукционизм интерпретирует эволюционно высшие формы взаимодействия по аналогии с низшими, то элевационизм (от лат. elevatio – возведение) распространяет эвристические аналогии сверху вниз.

Центральным параметром, по которому можно провести разграничение классической, неклассической и постнеклассической парадигм, является человек и его место в мире. "Такая смена стратегических установок превращает человека в центральное звено научной картины мира.

В рамках классического и неклассического (квантово-релятивист-ского) естествознания присутствие человека в мире виделось досадным недоразумением и даже, по выражению И. Пригожина, "своего рода ошибкой". Напротив, в неонеклассической науке, проникнутой идеей самоорганизации, картезианский тезис "Я существую" принимается за эмпирически наиболее достоверный и исходный для построения универсальной теории; отсюда любая масштабная естественнонаучная модель, игнорирующая факт существования человека, трактуется как заведомо недостоверная".

Об этом же пишет Н.Н. Моисеев: "Я уже обратил внимание на то, что, начиная с конца XIX в., постепенно утверждалось представление о том, что наш Мир является единой системой. Но такое представление входило в противоречие с "субъект-объектной парадигмой" классического рационализма, основанной на независимости субъекта-наблюдателя и объекта наблюдения. Но как только мы начинаем мыслить Мир, т.е. все окружающее нас самих, некоторой единой системой, то обязаны считать и объекта и субъекта ее элементами. Значит, они так или иначе связаны между собой. Каковы эти связи – уже другой вопрос, но они существуют".

Дисквалификация субъектно-целевых категорий послужила границей между додисциплинарной антропоморфной наукой и знанием, разделенным на отдельные дисциплины. Переход от редукционизма к элевационизму способствовал перерастанию дисциплинарной стадии развития науки в постдисциплинарную. Последнюю стадию можно назвать проблемной, т.к. в ней знания организуются не по дисциплинам, а по проблемам.

Анализ эволюции системы естественнонаучного знания показал:

1. Развитие знания имеет векторный характер; причем вектор ее эволюции направлен от единого синкретического натурфилософского знания эпохи античности до единой сложноорганизованной самоорганизующейся системы знания через пульсации дифференциации – интеграции, фазовые переходы в состояния меж-, поли- и трансдисциплинарности, переходы в точках бифуркаций из состояния неустойчивости в состояние устойчивости.
2. В истории развития науки, выбирая дисциплинарность в качестве границы познания, можно выделить три области – додисциплинарное, дисциплинарное и постдисциплинарное знание.
3. Постдисциплинарное знание – интегральное, построенное на новом синтезе причинного подхода и целевого подхода, дополнительности методологий редукционизма и элевационизма.
4. На смену процессам интеграции и дифференциации знания на современном этапе приходят процессы "междисциплинарности, полидисциплинарности и трансдисциплинарности".
5. Современное постнеклассическое естественнонаучное знание требует современной научной картины мира, которая основывается, в первую очередь, на концепциях холизма и универсального эволюционизма. В основании такой общенаучной картины лежит изоморфизм представлений о немонотонности хода развития человечества, о череде экологических кризисов в историческом развитии биосферы и всех ее проявлений, включая образование.

Каждая из этих систем по мере развития становилась все более сложной, внутренне разнообразной, энергетически активной, интеллектуальной и менее устойчивой. Такие разные системы, как Вселенную, биосферу, человека и его систему знания, объединяет самоорганизация, которая является движущей силой их развития. Наше исследование было бы неполным, если бы оно не рассмотрело этот вопрос. Ответить на этот вопрос невозможно, не переходя к концепции самоорганизации, которая будет рассмотрена в главе 2.

Таким образом, в первой главе представлены экспликации возможностей постнеклассической парадигмы как нового естественнонаучного знания.

Постнеклассическое естественнонаучное знание может выступать новой содержательной компонентой и методологическим основанием естественнонаучного образования, что требует переноса и адаптации постнеклассического естественнонаучного знания на содержание постнеклассического естественнонаучного образования, и будет рассмотрено во второй главе.

##

## 1.2 Основные понятия и категории постнеклассического естественнонаучного знания

Для конструирования общего смыслового конструкта современного "возникающего" естествознания и содержательного компонента естественнонаучного образования необходимы категориально-понятийные основания, а также его концептуальное освоение. Рассмотрим ниже категориально-понятийный аппарат рефлексии современного этапа естествознания.

Структурно-аналитический подход к любой научной системе знаний позволяет представить ее логическую структуру в виде компонентов:

* оснований – наиболее общих, фундаментальных положений, определяющих исходные, базовые знания в рассматриваемой науке;
* теорий, обобщающих знания о сущем и объектах данной науки;
* законов, закономерностей, принципов, правил и постулатов, обеспечивающих связь сущего и должного в изучаемой предметной области с выходом в нормативную сферу;
* категорий, понятий и терминов, специфичных для данной науки и используемых для однозначной (по возможности) трактовки рассматриваемых объектов, процессов, явлений;
* методов, с помощью которых данная междисциплинарная наука способна добывать качественно новое интегративное знание, а следовательно, непрерывно обогащаться и совершенствоваться;
* гипотез и идей, отражающих проблемные ситуации в науке и намечающих пути решения этих проблем;
* фактов, составляющих эмпирический базис науки, необходимый для объективизации научного знания, обоснования и проверки достоверности этих знаний практикой.

Все указанные выше компоненты логической структуры объективно существуют и в нашем исследовании. Его логика требует познания компонентов логической структуры и в процессе этого познания наполнения их новым содержанием. Решая задачу нашего исследования, необходимо (по В.С. Степину) очертить предметную область, определить систему методологических принципов исследования, построить картину исследуемой реальности (дисциплинарную онтологию, сформировать идеалы и нормы исследования (идеалы и нормы объяснения и описания, доказательности и обоснования, строения и построения знаний), разработать философские основания, обеспечивающие обоснование картины исследуемой реальности, а также ее методологических установок, выражающих принятые идеалы и нормы исследования.

Следует отметить, что философия в части онтологии как учении о бытии, о природе обладает всеми признаками естественнонаучного знания: объективностью, логической принудительностью, принципом достаточного основания, возможностью проверки на практике. Это дает возможность взаимопроникновения философии и естествознания как содержательного компонента естественнонаучного образования. Это взаимопроникновение, или конвергенция проявляется, в первую очередь, в проникновении философских категорий, понятий, представлений (о времени, пространстве, причинности и т.п.) в ткань естествознания и естественнонаучных теорий. Такая конвергенция имеет конструктивистскую функцию: каркас философских понятий преломляется в комплекс научных принципов, построение новых гипотез и новых теорий.

С другой стороны, научные понятия становятся источником развития философии и переходят в философские категории. Так происходит с системными понятиями: система, элемент, структура, обратная связь. И так происходит с понятиями синергетики: самоорганизация, открытость, нелинейность, нестабильность, диссипативность, аттрактор, фрактал, бифуркация и др. Такое же взаимопроникновение происходит у философии, науки и искусства. О такой конвергенции разных сфер культуры пишет автор в работе "Физика цвета и психология зрительного восприятия". Взаимопроникая друг в друга, сферы культуры содействуют ее позитивному развитию. Ядром, синтезирующим все сферы культуры, и мировоззренческим основанием культуры является философия.

Онтология нашего исследования становления естественнонаучного образования строится посредством системы научных абстракций, отож-дествляемых с реальностью, такими как "образование", "естественнонаучное образование". Синергетический подход к проблеме вносит такие понятия, как "открытость", "нелинейность", "нестабильность", "динамический хаос", "бифуркации", "кооперативные эффекты", "фракталы". Эволюционный подход делает необходимым рассмотрение понятий "эволюция", "развитие". Философский подход вносит категории "времени", "бытия", "становления".

Такая система абстракций необходима для создания представления об общих системно-структурных характеристиках предмета исследования. Далее эти представления будут организованы в целостность (теоретические схемы) посредством междисциплинарных, трансдисциплинарных и полидисциплинарных исследований с использованием естественных и гуманитарных наук. При этом возникает новая картина реальности (дисциплинарная онтология), в которой имеет место эволюционно-синергетиче-ское представление о самоорганизации образования на постнеклассическом этапе.

Все эти представления синергетической картины исследуемой реальности вводят образ предмета исследования как сложной, саморазвивающейся системы. Познание и обоснование всех компонентов системы знаний сопряжено с большими трудностями как содержательного, так и организационного характера. Первые обусловлены именно междисциплинарностью и интегративностью знаний, заложенных в этих компонентах; вторые определяются практическим отсутствием специально организованных междисциплинарных исследований, направленных на решение этой важной задачи.

Пересечение проблематики исследования с разными дисциплинами, не только естественнонаучными, но и гуманитарными: философией, педагогикой, социологией, психологией, логикой, историей, культурологией и другими – позволяет говорить о междисциплинарном характере проблемы. Общепризнанных подходов к исследованию объектов образовательной деятельности в настоящее время не существует. Этот факт открывает возможность для научного творчества, поиска нетрадиционных путей и парадоксальных ходов, креативного синтеза.

Интегрируя и конкретизируя теоретико-методологический аппарат философии, используя знания, накопленные специальными науками, данное исследование вырабатывает отношение к образовательной действительности, ее проблеме становления неклассического естественнонаучного образования и ее противоречиям, очерчивая ее предметную область, выдвигая возможные концептуальные варианты ее преобразования и наделяя эту действительность определенными смыслами, что позволяет решить задачу нашего исследования.

Формирование оснований становления естественнонаучного образования и ее трансдисциплинарного статуса включает множество философских проблем. Они связаны с пониманием особенностей сложных систем и методологических принципов их анализа. Прежде всего, это проблема нового взгляда и смысла парадигм, концепций, категорий, обеспечивающих видение и понимание таких систем.

***Новый взгляд на парадигму*.** Парадигма должна изучаться в процессе обучения потому, что в глубине парадигмы зреет истина. По Эдгару Морену, парадигма определяется выдвижением и отбором главных понятий для мыслительных рассуждений; определением основных логических операций. Отобранные понятия подчиняют себе противоположные им по содержанию понятия или вовсе исключают их. Парадигма производит отбор логических операций; включение – исключение, импликация – отрицание.

Таким образом, парадигма детерминирует построение концептуальной сетки науки и образования. Она отбирает, детерминирует конструирование категорий, понятий, логических операций, концепций. История показывает, что парадигмы изучения окружающего мира на всех этапах развития знания касались взаимоотношения человек – природа. В зависимости от господства логической операции возникают три концепции. Операция включения человека в природу определяет парадигму "природа и человек в ней как природное существо". Операция разделения человека и природы приводит к парадигме "природное – культурное". Операция соединения человека и природы приводит к парадигме "двойственного единства природы и человека". Двойственность или амбивалентность единства (от лат. ambo – оба и valentis – сила) выражается в том, что один и тот же объект, в данном случае единство, вызывает одновременно два разных понимания: включение человека в природу и разделение человека и природы. Корни амбивалентности лежат в неоднозначности отношения человека к природе, окружающему миру, а также в противоречивости системы ценностей.

Французский социальный психолог Эдгар Морен считает, что на смену трем парадигмам должна прийти одна сложная, включающая все три логических операции включение/разделение/соединение, которая позволит сконструировать новую концепцию двойственного единства человека и природы.

Такая парадигма, с одной стороны, должна изучаться в процессе обучения естественным наукам, а с другой – процесс естественнонаучного образования и обучения должен строиться на основе такой парадигмы. И хотя она не вписана в научную культуру, но стоит на ее пороге и будет использована в данном исследовании.

Парадигма всегда парадоксальна. Она одновременно представляет и внутреннюю ее сущность, "глубинный слой", и верхний уровень, даже метауровень теории. Другой парадокс парадигмы состоит в том, что она одновременно и питает сознательное мышление, и бессознательна.

Парадигма конструирует каркас, сетку категорий, понятий, концепций, аксиом науки. Именно "парадигма устанавливает первичные отношения, в соответствии с которыми формулируются аксиомы, определяются понятия, протекают размышления и/или строятся теории. Она организует и порождает их рождение или возрождение" (Э. Морен). Таким образом, она создает новый конструкт человеческого творчества, познания, образования.

Следует отметить, что конструктивизм в науке становится "новым фокусом внимания". Еще Жан-Поль Сартр провозглашал: "Человек есть то, что он сам из себя делает… Человек себя проецирует в будущее. Человек есть, прежде всего, замысел". Новую точку зрения на конструктивистские функции человека вносят Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов: "Человек активно конструирует самого себя как личность в своей жизни, научном и культурном творчестве, в образовании, самообразовании, которое длится всю жизнь. Человек активно встраивает себя в социум, находит подобающую ему "когнитивную (культурную, политическую и т.п.) нишу, что связано с его адекватной самореализацией". "Человек не столько отражает, сколько строит окружающий мир, оформляет и организует его в соответствии конструктивистскими установками своего сознания и своими ценностями". Задача современного образования – привить обучаемому конструктивистские установки, позволяющие не просто отражать, а конструировать мир и самого себя в этом мире.

***Категориальная сетка освоения проблемы становления естест-веннонаучного образования*.** Данная работа, как и всякое научное знание, отражает закономерности мира в форме понятий и категорий. Наличие понятийного аппарата, наряду с наличием предметной сферы исследования, установлением принципов и причинных зависимостей, создания теорий, является признаком научности.

Философская рефлексия над проблемами образования требует методологической рефлексии внутри себя. Один из ее уровней – понятийно-категориальный – реализует мировоззренческую функцию философии.

Формирование оснований становления неклассического естественнонаучного образования и его междисциплинарного статуса включает множество философских проблем. Они связаны с пониманием особенностей сложных систем и методологических принципов их анализа. Прежде всего, это проблема нового смысла категорий, обеспечивающих видение и понимание сложных саморазвивающихся систем.

Для понимания предмета исследования данной работы необходимо произвести отбор и дать определения фундаментальным категориям нашего исследования. Дать ответ на вопросы: что есть образование, естественнонаучное образование, неклассичность, становление.

Отбор фундаментальных категорий для правильных логических рассуждений и контроль за их использованием осуществляет парадигма. Поэтому парадигма должна изучаться в процессе образования. Парадигма как раз и может быть определена через выдвижение и отбор "главных понятий для мыслительных рассуждений".

Категориальные сетки и смысл категорий менялись в ходе социо-природной эволюции. Можно проследить изменение категорий, начиная от Аристотеля, через представления Канта, Гегеля, логических позитивистов, экзистенциалистов и до современных синергетических представлений.

Аристотель, заложивший в античности научные основы философии, физики и других наук, создает учение о категориях, имеющее двойственный логико-онтологический характер. Категории – основные разряды или роды бытия. Аристотель выделяет десять категорий: сущность, качество, количество, отношение, действие, страдание, место, время, обладание, положение. Двойственный смысл ключевой категории "сущности" состоит в том, что она и синоним субстанции, и суть какого-либо предмета. В отличие от Платона, "идеи" которого обособлены "в умном месте", за пределами чувственно-воспринимаемого мира, идеи, сущность вещей не может быть отрешена от природы. Для Аристотеля природа – это соединение бытия и становления, а для Платона – чистое становление.

Каждый этап развития науки, каждая картина мира имеет свою категориальную сетку. Категории как фундаментальные понятия отражают закономерные связи и отношения реальной действительности и познания. В рамках нашего исследования представляет интерес сетевой подход к миру и мышлению, его отражающему. Впервые конгломерат категорий систематизировал Гегель, представляющий школу немецкого классического идеализма. Он выделил категории: бытия (качество, количество, мера); сущности (основание, явление, действительность); понятия (субъект, абсолютная идея, объект).

Гегель считает, что поскольку категории выражают связи предельной общности, их отношения выявляются через сопоставление. Движущей силой развития категорий является противоречие, а формой развития – отрицание отрицания. Внутри групп единое раздваивается на противоположности: тезис и антитезис. Развитие идет триадами: противоположности (тезис, антитезис) снимаются диалектически синтезом.

У Канта, основателя школы немецкого классического идеализма и создателя критической философии или трансцендентального идеализма, категории – априорные понятия рассудка, представляющие собой неизменные формы мышления, упорядочивающие опыт. Они образуют систему из четырех групп: качество (реальность, отрицание, ограничение); количество (единство – единица меры, множество – величина, цельность, совокупность – целое); отношение (субстанция и свойство, причина и действие, взаимодействие), модальность (возможность и невозможность, действительность и недействительность, необходимость и случайность). Внутри групп есть тезис и антитезис. Переходы между группами отсутствуют.

Познавательное значение категорий состоит в их представлении как узелков познавательной сети, набрасываемой на сеть явлений природы и социума для их познания и преобразования.

Категориальная сетка, доминирующая в классической науке, была основой классической картины мира. Она была большей частью ньютоновской, механистической. В ней рассматривались простые системы, для которых "достаточно полагать, что целое может быть описано свойствами частей и их взаимодействиями, что элементы вне целого и внутри его обладают одними и теми же свойствами, что вещи есть нечто первичное по отношению к взаимодействиям, которые описываются как воздействия одной вещи на другую. Причинность трактуется как жесткий лапласовский детерминизм. Пространство и время полагаются как внешние по отношению к системе, как арена, на которой разыгрываются процессы взаимодействия вещей".

В картезианской парадигме – "великой парадигме Запада", сформулированной Декартом (латинизиров. имя Cartesius – Картезий, отсюда название), – определяются высшие понятия и происходит великое разъединение объекта и субъекта. Эта парадигма определяет картезианский каркас мира, двоякое видение мира, фактическое разделение одного и того же мира на мир объектов и мир субъектов. Причем Декарт убежден в восходящем к Платону превосходстве умопостигаемого, мира субъектов над чувственным. В основании его философии лежит принцип "cogito ergo sum": "мыслю, следовательно, существую".

Рассуждая о слепоте разума, которая несет заблуждения и иллюзии, Эдгар Морен приводит эту парадигму как пример парадигмы, ослепляющей разум. Морен несет новый взгляд на наше сознание, несущее в себе риск заблуждения и иллюзии: "Парадигма может как разъяснять, так и ослеплять, как раскрывать, так и скрывать. Именно в ее лоне находится ключевой фактор, управляющий игрой истины и заблуждения".

Кант подобно Копернику, который изменил позицию наблюдателя, совершил "коперниканский переворот" от метафизических абсолютных первоначал к человеческому субъекту: не субъект вращается вокруг объекта, а объект вокруг субъекта. Предметы существуют независимо от человека как "вещи в себе". И только явления вещи – феномены – доступны сознанию. Умом можно постигнуть и предметы, не данные в опыте, – ноумены.

Современные представления естественнонаучного образования как саморазвивающейся системы для своего освоения требуют новой категориальной сетки, в которой возникает новое понимание части и целого, процесса, взаимодействия, причинности, пространства и времени. Использование новой теории с новыми терминами и понятиями вызывает проблему заблуждений разума, связанных с недоразумениями и недостатками понимания новой терминологии. Эту проблему Джеффри Гольдштейн называет вавилонской башней нелинейной динамики, в которой смешение терминов происходит подобно истории о Вавилонской Башне смешения языков богом. Он выделяет три источника непонимания.

Первый источник непонимания – различные школы: например, процессы самоорганизации изучают школа Пригожина; школа математической теории динамических систем; специалисты по хаосу; школа сложных адаптивных систем. Каждая школа имеет свои термины, по Витгенштейну, свою игру слов, свою исследовательскую программу. Особенно остро эта проблема существует в междисциплинарном подходе, который допускает термины из естествознания в гуманитарные области и наоборот. Такой подход требует перевода между разными языковыми играми, позволяющего оперировать терминами с учетом этого перевода.

Второй источник непонимания – возникновение и существование популярной интерпретация новых терминов. "Во-первых, существует тяжелый багаж культурного наследия в различном использовании терминов в популярном языке еще до вторжения новых наук. Например, слово "хаос" имеет большое число значений и связывается с беспорядком, турбулентностью, библейскими первоисточниками и ссылками на Тоху и Боху и так далее. Эти ассоциации с "хаосом" не исчезают просто так только потому, что "хаос" приобрел специфический технический смысл".

Во-вторых, значения терминов в общей культуре, появившиеся в результате популяризации новых наук, не совпадают с их научным значением. Отсюда невозможно понять, например, как "хаотическое" поведение, связываемое с нестабильным, непредсказуемым поведением, определяет хаотический аттрактор, однозначно определяющий цель, результат поведения системы. В результате обеих этих тенденций очень трудно, может быть даже невозможно, использовать термин без того, чтобы он не потянул за собой целый набор значений, иногда далеких оттого, что имеется в виду при научном его использовании.

Третий источник непонимания – метафорическое использование терминов. Например, когда говорят о необходимости добавления немного "хаоса" в организацию, чтобы облегчить организационные перестройки, то нет однозначного понимания, что имеется в виду. И хотя все научные модели являются систематично разработанными метафорами, по выражению Макса Блэка, использование терминов в метафорическом значении является источником недоразумений и интеллектуальных заблуждений. Во их избежание необходим анализ использования терминов.

Следует отметить, что образование будущего должно показывать, что "нет сознания, которому бы ни угрожали, в той или иной степени, заблуждения и иллюзии". Внешний мир и все его вещи переводятся в образы в нашем сознании переводом или реконструкцией сигналов, уловленными нашими анализаторами чувств. Такой перевод несет много ошибок восприятия, с которыми мы постоянно сталкиваемся на стадии зрительного восприятия. Различные феномены, ошибки, иллюзии зрительного восприятия автор рассмотрел в работах "Физика цвета и психология зрительного восприятия" и "Зрительные иллюзии: не верь глазам своим": "восприятие картин и предметов может быть неоднозначным, парадоксальным, неопределенным. И, кроме того, оно может быть искаженным".

Кроме ошибок восприятия, возникают и интеллектуальные ошибки. Перевод и реконструкция вещей, явлений мира в знание посредством языка и мышления, несет риск ошибок. Они обусловлены субъективностью познающего субъекта, принципов познания, несовершенством физиологического аппарата мозга.

Новое понимание и новое видение связано не только с иерархическим строением системы, но и взаимодействием ее элементов, наличием управляющего блока, передачей информации и обратной связью, что характерно для сложных саморегулирующихся систем. В.С. Степин отмечает, что для сложных самоорганизующихся систем возникают новые смыслы понимания и освоения систем: "Уже недостаточно зафиксировать наличие особого свойства целого, не сводимого к свойствам частей (системное качество), необходимо добавить идею изменения системного качества (появление новых управляющих параметров) в процессе развития системы. Процессуальность выступает не только как воспроизводство определенных качественных состояний, но и как переход от одного качества к другому. Вероятностная причинность обретает новое содержание в связи с изменением вероятностных мер при появлении новых уровней иерархии и их воздействия на ранее сложившиеся. Категории пространства и времени включают не только представление о внешнем и внутреннем пространстве – времени, но и об изменении последнего по мере эволюции системы".

Новые смыслы несут понятия "становление", "эволюция", "развитие" систем. Возникают новые представления об эволюции, саморегуляции (гомеостазиса) систем. Причем изменения происходят по вертикали. По мере развития появляются новые уровни организации системы, которые оказывают обратное воздействие на ранее сформировавшиеся, видоизменяют их, и система функционирует как новое целое. Их появление происходит через появление точек бифуркации в состояниях динамического хаоса, в каждой из которых возникает "веер", спектр потенциально возможных направлений развития системы.

Новые трансдисциплинарные идеи вносят терминологическую пута-ницу в такие понятия, как "эволюция", "развитие", "изменение".

В современной науке термин "эволюция" используется либо в узком смысле – для описания процессов формирования и развития биологических систем, либо в самом широком смысле, когда речь идет вообще о появлении новых свойств, определений, структурных образований.

Терминологическая проблема возникает при использовании категории "эволюция", вместо категорий "развитие" и "изменение". Развитие констатирует появление новых, ранее не присущих некой системе признаков, но не являющихся уникальными для Мира в целом. Так, рост отдельного организма должен описываться термином "развитие", а появление разума относится к "эволюции".

Категория "изменение" описывает процессы, происходящие без появления новых определений. Процессы, происходящие в современных объектах, находящихся не на стадии становления, например астрономических, корректнее описывать в терминах "изменение" и "развитие", но не "эволюция". Объект нашего исследования – естественнонаучное образование, находящийся в стадии становления, должен быть описан термином "эволюция".

Как указывает А.В. Болдачев, "приведенные терминологические уточнения снимают многие проблемы, стоящие на пути распространения теории эволюции на небиологические объекты. И следуют простые выводы. Первый: различные системы (виды движения) можно рассматривать как эволюционные лишь на этапе их становления, сопровождающегося появлением принципиально новых качеств и структур, и новых не только для этой системы, а и для Мира в целом. После завершения этого этапа системы продолжают изменяться, но это не носит эволюционный характер. И второй вывод: абсолютно эволюционным объектом является только Мир".

Понятие "становление" рассмотрим несколько ниже.

Объектом нашего исследования является естественнонаучное образование. Понятие "образование" не является однозначным, имеет несколько смыслов в зависимости от автора, аспекта, контекста, исторического этапа исследования. Образование в целом, выступая как целостная, развивающаяся система, имеет многочисленные определения.

В современных исследованиях разных наук традиционно сложилось несколько смыслов термина образование. Образование понимается и как специфическая форма духовной деятельности, и как трансляция дисциплинарных знаний, и как социальный институт.

Также термин образование употребляется в различных значениях:

* совокупность учреждений, выполняющих определенные части вышеназванной задачи, – система образования;
* передача и освоение социально-культурного опыта, а также формирование способности к его обогащению – образовательный процесс;
* установки, знания, понимание, умение, сложившиеся в ходе учеб-ной деятельности и рассматриваемые в ракурсе их применения для выполнения познавательных и практических задач, – образованность;
* наличие документа об окончании начального, или среднего, или высшего учебного заведения – уровень образования.

По характеру знаний различают общее и профессиональное образование. В зависимости от объема знаний и умений общее и профессиональное образование бывает разного уровня. В России законодательно установлены следующие уровни образования (образовательные цензы): основное общее образование; среднее (полное) общее образование; начальное профессиональное образование; среднее профессиональное образование; высшее профессиональное образование; послевузовское профессиональное образование.

Энциклопедический словарь дает следующие определения образованию и связанным с ним основным понятиям нашего исследования. Система образования представляет собой совокупность взаимодействующих преемственных образовательных программ и государственных образовательных стандартов различного уровня и направленности; сеть реализующих их образовательных учреждений, различных по организационно-правовым формам, типам, видам; систему органов управления образованием и подведомственных им учреждений, предприятий и организаций. Характер системы образования определяется социально-экономическим уров-нем развития страны, политическим строем, культурно-историческими и национальными особенностями.

Образовательный процесс выступает как совокупность учебно-вос-питательного и самообразовательного процессов, направленных на ре-шение задач образования, воспитания и развития личности в соответствии с государственным образовательным стандартом.

Образованность – это качество развившейся личности, усвоившей опыт, с помощью которого она становится способной ориентироваться в окружающей среде, приспосабливаться к ней, охранять и обогащать ее, приобретать о ней новые знания и посредством этого непрерывно совершенствовать себя. Критериями образованности являются системность знаний и системность мышления, проявляющиеся в том, что человек способен самостоятельно восстанавливать недостающие звенья в системе знаний с помощью логических рассуждений. Существует точка зрения, что образование есть то, что остается, когда все выученное забывается.

В настоящее время профессиональное образование различают по предметным областям: математика и естественнонаучное образование, гуманитарное и социальное образование, образование в области техники и технологий, образование в области экономики и управления, образование в области культуры и искусства, юридическое образование, педагогическое образование, медицинское и фармацевтическое образование, военное дело.

В данной книге исследуется один из видов образования – естественнонаучное образование. Его можно определить как образование, имеющее целью подготовку специалистов в области естественных наук – биологии, геологии, географии, физики, астрономии, химии, математики и др. Естественнонаучное образование имеет уровни: общее и специальное. Общее образование в средней школе осуществляет систематическое изучение и познание основ естественных наук и отдельных наиболее общих законов природы (биология, химия, физика, математика, астрономия, география). Общее естественнонаучное образование получают и учащиеся профессионально-технических и средних специальных учебных заведений, студенты вузов независимо от избранной специальности.

Специальное естественнонаучное образование (подготовка специалистов в области естественных наук для ряда отраслей народного хозяйства, науки и просвещения) осуществляется в университетах, педагогических, сельскохозяйственных, медицинских, геологоразведочных, а также в некоторых технологических и технических высших и средних специальных учебных заведениях. Основными учебно-научными центрами естественнонаучного образования являются университеты.

Дж. Бернал, говоря о науке, утверждал, что дать ей определение трудно и, может быть, по существу, невозможно. То же можно сказать и об образовании. Но можно наметить пути, аспекты, контексты, которые приближают к понятию образования. В итоге образование предстает как: социальный институт; социокультурный институт; система знаний, накопленных человеком; трансляция или передача знаний; фактор формирования представлений о мире и отношения человека к миру.

Рассмотрение образования в аспекте системы общественных институтов обосновывает его включение в исторический социально-культурный процесс и целесообразности рассмотрения его становления под углом зрения проблемы времени.

В социологии образование определяется как один из социальных институтов в системе общественного разделения труда, сориентированный на выполнение двух специфических задач: превратить имеющийся в обществе социально-культурный опыт в достояние всех его членов в той мере, в какой они в нем нуждаются для полноценной и приносящей удовлетворение жизни; сформировать у человека способность к обогащению имеющегося опыта собственным вкладом.

Образование рассматривается современными исследователями как социокультурный институт, регулирующий, направляющий и совершенствующий процессы развития человека. "При таком видении образования акцент смещается на "образовывание" индивида", "образовывание рассматривается как синтез обучения и учения, воспитания и самовоспитания, развития и саморазвития, взросления и социализации", – отмечает Л.А. Степашко.

Традиционным является рассмотрение образования как процесса трансляции знаний.

Образование как процесс и средство трансляции культуры исследуется такими современными учеными, как В.И. Мареев, А.И. Субботин и др.). Трансляция культуры (от лат. translation) понимается как обеспечение ее функционирования и воспроизводства в поколениях. Система образования рассматривается ими как социальный институт целенаправленной трансляции социокода – "совокупности знакознаниевых нормативов, необходимых для работы сознания и обеспечения культурной деятельности общества, всех его членов".

Содержание дефиниций, как уже отмечалось, зависит от многих факторов, которые рассмотрены выше. Следует отметить, что определения зависят также от исторического этапа развития понятия. Классические определения образования чаще связаны с его возникновением, а неклассические – с его развитием.

Категории "бытие" и "становление", "неизменность" и "изменение", "время" проходят лейтмотивом через все наше исследование так же, как в философии и естествознании. Наше видение природы и человека в ней за последнее сто лет претерпело настолько сильные изменения, что поставило под сомнение "вечные" законы и "вечные" категории время и становление, о которых мы будем говорить в книге.

"Бытие – философская категория "для обозначения феномена независимого от сознания человека реального присутствия, действительного существования объектов, явлений, отношений и процессов различной природы, а также и мира в целом, включая человеческое общество и самого человека. Она отражает именно обобщенно как саму действительность, реальность, так и посюсторонность ее существования. Бытию присущи атрибуты пространства и дления существования (несотворимости, вечности, конечного и бесконечного)".

Философской теорией бытия является онтология (от греч. ontos – бытие) – учение о бытии как таковом. Ее называют философией существования, философией жизни, танатологией (от греч. thanatos – смерть) – учением о смерти. Онтология изучает фундаментальные принципы бытия, наиболее общие сущности и категории сущего. Часто ее рассматривают как метафизику бытия.

Основными аналогами и синонимами бытия являются понятия существования, а также реальности и действительности: иметься, есть, быть, находиться, присутствовать, жить. Это и жизнь и житие, начало, расцвет, бытие", существование и сосуществование. Это все многообразие сущего в онтологии выражает предельно общее понятие бытия.

К онтологии в научных теориях относят определения предметов, объектов, законы их строения и изменения. В каждой дисциплине онтология извлекается из тезаурусов терминов и понятий. В механике онтологию составляют материальные точки, тела, массы, время, скорости, ускорения, энергии, импульсы и т.п. В физике – это заряды, поля, напряженности, потенциалы, температура, давление и т.п. В общей биологии – организмы и их элементы, популяции, виды, биота, биосфера и др.

Онтология наук и теорий пополняется понятиями из других смежных наук и общенаучных дисциплин, а также из философии. Исторически состав категорий и понятий различных общих и частных онтологий может меняться. Это обусловлено изменением эмпирического и теоретического базиса наук концептуальным их осмыслением, результатами и достижениями философии.

Особенность категории бытия в том, что она послужила основой разделения философов и ученых на различные и враждующие уже не одну тысячу лет философские направления. К ним относятся объективный идеализм, субъективный идеализм, материализм, дуализм, триализм К. Поппера и др. Тема бытия (природы) и его соотношения с сознанием (мышлением, духом) – главная тема философии во всей ее истории. Материализм и данные естествознания решают вопрос о соотношении бытия и мышления в таком ключе: бытие определяет сознание и мышление, идеализм; дух, сознание определяют бытие.

Вопрос о генетическом отношении бытия и мышления считается в марксизме основным вопросом всей философии. В последние десятилетия ХХ века в мировой философии произошел своего рода откат от проблематики гносеологизма. Резкое повышение интереса к онтологическим проблемам и натурфилософии связано с новейшими достижениями естествознания в области диссипативных структур и процессов самоорганизации.

История философии указывает на первоначальное умозрительное решение проблемы сущности бытия на основе обыденного опыта, простейших наблюдений и саморефлексии.

Современный этап развития естествознания, когнитивных наук дает новые подходы к раскрытию всех главных вопросов сущности мира, бытия и небытия, мироздания, смысла существования человека в этом мироздании и его мировоззрения, реализуемого в научной картине мира. Философия представляет бытие как это существование мира с такими атрибутами, как движение, изменение, пространство, время, связи, отношения, структурность, вечность, несотворенность, законосообразность, самоорганизация, рефлексия, взаимодействие.

Естествознание, признающее бытие мира как такового, находится на позиции естественнонаучного материализма или научного реализма.

Естествознание признает существование мира, человека, общества, человеческого мышления. Мир понимается как совокупность форм движущейся материи в пространстве. В него входит природный или физический мир (Вселенная) и человек с его перцепциями и ментальностью. Новое синергетическое видение мира представляет его как совокупность самоорганизующихся, саморазвивающихся и эволюционирующих во времени рефлективных сетей и систем разного рода и уровня и хаоса, которые взаимопроникают и взаимодействуют друг с другом в пространстве и во времени (длении).

Таким образом, философская категория бытия, принимаемая как некая исходная абстракция для последующего научно-теоретического мышления, находит в естествознании расшифровку на всех исторических этапах его развития.

В проблеме бытия философия и естествознание конвергируют друг в друга, подпитывают и взаимообогащают друг друга. Наиболее выдающие "поворотные" труды современности рождаются в союзе философов и естествоиспытателей. Физико-химик Илья Пригожин и философ Изабелла Стенгерс в книге "Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой" пишут о конфликте между бытием и становлением, о настоятельной необходимости в новом синтезе. Философ Елена Николаевна Князева, специалист в области философии науки и эпистемологии, и выдающийся российский ученый, синергетик, Сергей Павлович Курдюмов в ряде книг представляют новое синергетическое мировидение бытия с присущими ему темпоральностью, эмерджентностью, эволюционностью, холизмом. Новый путь прочтения мира – это путь от бытия к становлению.

Противоположностью бытия в онтологии признается не-бытие как отсутствие существования чего-либо. Оно отражает в реальной жизни уход из жизни, исчезновение предметов, тел, живых систем. Следовательно, бытие исчезающе, оно должно переходить в не-бытие. Поэтому, по Гегелю, все в мире преходяще, все является становлением. В этом смысле бытие всегда темпорально.

Становление – движение к бытию, причастность к бытию, поступательный шаг к тому, чтобы быть. В этом определении становления, в котором последователи Платона весьма точно передали платоновское понимание становления, схвачена суть становления как единства бытия и небытия.

Действительно, ""становление" еще не бытие того, что становится, а только движение к бытию, к возникновению. Но, как совершенно справедливо писал Аристотель, ничто не может возникнуть из не-сущего. Иными словами, то, что в становлении движется к бытию, не может быть не-сущим".

Становление как процесс движения связано со временем. Со времен Платона время рассматривается как поток, приводящий в движение весь материальный мир, рождающий новое, изменяющий все существующее и необратимо переводящий все существующее из настоящего в прошлое.

В разработку категории становления внесли вклад многие философские школы. Становление – это процесс возникновения принципиально новых объектов, процессов и явлений, непосредственно не выводимых из "исходных материалов", это результат самодвижения материи. Философское учение Гегеля раскрывает диалектику становления как развертывание абсолютной идеи. Диалектический материализм раскрывает становление как диалектический процесс превращения возможности в действительность в процессе развития. Марксизм понятие "становление" употреблял в контексте развития. Экзистенциализм и философия жизни также рассматривали процессы становления человеческого бытия.

Процессы становления конкретных материальных объектов и процессов при всей их сложности и противоречивости поддаются изучению средствами естественных и гуманитарных наук. Однако познание процессов становления объектов материального мира естественнонаучными методами связано с трудностями проникновения в их структуру, выявления составных элементов и материальных механизмов, раскрытия основных этапов этих процессов. Становление предстает как не имеющий материальных механизмов результат течения времени.

Столкновение теорий, конфликт между бытием и становлением свидетельствуют о том, что достигнут новый поворотный пункт и возникла настоятельная необходимость в новом синтезе. Такой синтез обретает свою форму в наше время. Но разработка научно обоснованной концепции становления требует совместных усилий философов, естествоиспытателей и специалистов гуманитарных наук, новой конвергенции исследований, каждое из которых вносит свой вклад в выяснение трудностей проблемы становления и проблемы времени.

Таким образом, данное исследование требует учета сетевого характера категорий становящегося естественнонаучного образования, их взаимодействия и развития во избежание терминологической путаницы и разногласий. Во-вторых, освоение категориального аппарата должно происходить с позиций холизма, эволюции, синергетики и учета его использования в трансдисциплинарных исследованиях.

**1.3 Постнеклассическое естествознание:** **концептуальная сетка**

Становление естествознания – многомерный феномен в современной культуре. Он имеет различные измерения. Развитие естествознания как содержательной компоненты естественнонаучного образования несет новое видение мира: холистическое, эволюционное, нелинейное. Рассмотрение его в философском измерении влечет глубокие изменения в концептуальной сетке, с помощью которой мы познаем мир. Сетевой характер мироздания требует концептуальной сетки науки. Сеть – это связь всего со всем.

Изменение парадигмы ведет к концептуальному сдвигу: от бытия к становлению, от стабильного мира к нестабильному. Новое триединое видение мира (холистическое, эволюционное, нелинейное) требует измененный концептуальный каркас естествознания и содержания естественнонаучного образования, состоящий из трех концепций: холизма (целостности), эволюции и самоорганизации, взаимосвязанных и взаимоувязанных в триединое целое с помощью синтеза. Он определяет триединое видение мира как единого эволюционирующего нестабильного мира.

### *1.3.1 Концепция целостности: естествознание между редукционизмом и холизмом*

О целостности, холизме, интеграции, объединении, синтезе написано столь много, что поневоле возникает вопрос, что нового может дать философская рефлексия над этой проблемой. Что нового вносит наше исследование в концепцию целостности?

Важность и необходимость философской рефлексии над проблемой целостности для сферы науки и образования связана с нахождением таких метаточек зрения на науку и образование, которые позволят соединить и организовать накопленные знания и познать мир во всей глубине и единстве. Такая постановка проблемы требует парадигмальной реформы мышления. Она ведет к реформе образования, требующей способности организовывать знания. Эдгар Морен пишет: "Эта универсальная проблема встает перед образовательными системами в будущем, ибо наши разъединенные, раздробленные, распределенные по дисциплинарным областям знания глубоко, даже чудовищно неадекватны для постижения сегодняшних реальностей и проблем, которые становятся все более глобальными, транснациональными, многомерными и планетарными.

Из-за этой неадекватности становятся невидимыми:

Контекст,

Глобальное,

Многомерное,

Сложное".

Вопрос соединения, синтеза знаний не может быть решен без рассмотрения отношения естествознания и естественнонаучного образования к холизму и редукционизму.

Каждый этап науки является завершающим синтезом. Классическая наука с механикой Ньютона явилась синтезом столетий экспериментирования и теоретизирования. То же самое можно сказать о термодинамике, теории относительности, квантовой механике. Конфликт между бытием и становлением в настоящее время свидетельствует о необходимости нового синтеза.

Объединительные устремления и поиски объединительных схем присущи науке и образованию на всех этапах их развития. Ньютоновская наука создала детерминистскую и обратимую картину мира, свободную от наблюдателя и от "стрелы времени". В ней не остается места для спонтанного, непредсказуемого развития событий, где все не может быть объяснено общими законами.

Постнеклассический этап развития науки и образования принес новые представления о холизме, о месте естествознания и естественнонаучного образования в современном научном познании. Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов определили место синергетики – науки о самоорганизации – между редукционизмом и холизмом. Идя по этому пути рассуждений, определим место естественных наук и естественнонаучного образования.

История развития науки представляла ее как некий фундаментальный уровень, с позиций которого классическая наука позволяет вывести все остальные свойства материи. Это сведение следует отнести к редукционизму (от лат. reductio – отодвигание назад, возвращение к прежнему состоянию).

Е.Н. Князева указывает на наличие двух видов редукционизма: механистического (онтологического) и методологического (эпистемологического, диалектического).

Механистический редукционизм основан на том, что целое есть алгебраическая сумма его частей, сложные структуры образуются простым соединением их частей: атом – простая совокупность элементарных частиц, вещество – совокупность молекул, живой организм – набор атомов и молекул. Такой механистический редукционизм ушел в прошлое.

Методологический редукционизм объясняет высшие формы материи, сложные структуры на основе закономерностей низших форм, их частей или подструктур. Редукционистскими тенденциями объясняется планетарная модель атома Бора, сводящая многообразие атома к планетарной системе из электронов и ядер, а также попытка сведения всех физических законов А. Эйнштейном в единую теорию поля.

Современное образование узкоспециализированное, разделенное перегородками, механистическое, редуцирующее, учит разделять, распределять знания по отдельным дисциплинам и не учит создавать связи внутри системы знания, не учит создавать из кусков и фрагментов целостное знание. Такой редуцирующий интеллект не может понимать и рефлексировать, судить и давать целостное видение мира.

Ядром современного естествознания является синергетика – наука о самоорганизации. А синергетика по отношению к редукционизму и холизму занимает "срединную позицию или, точнее говоря, играет посредническую роль. Дело в том, что она интересуется не только тем, что происходит на микроскопическом уровне или же на макроскопическом уровне; она, скорее, пытается установить связь между двумя этими уровнями. И это ей удается благодаря введению понятия параметров порядка и принципа подчинения", – отмечает Г. Хакен.

Синергетика описывает эмерджентные свойства систем, не выводимые из свойств их частей. Они возникают при кооперативном синергетическом взаимодействии элементов системы. Если редукционизм изучает основные элементы системы "как общий субстрат наблюдаемых феноменов", то синергетика изучает взаимосвязь между элементным строением системы и макроскопическим уровнем ее как целостности. В этом измерении естествознание в части синергетического рассмотрения сложных систем занимает срединное, связующее место между редукционизмом и холизмом.

Концепция целостности естественнонаучного знания и образования включает рассмотрение следующих проблем:

* глобальное как организующее целое;
* соотношение единства и разнообразия;
* редукция и разделение;
* антиномия и специализация как препятствия на пути развития целостного человека, целостного образования.

*Глобальное как отношение между частями и целым.*Чтобы мы смогли организовывать наши знания надлежащим образом, современное образование должно обучать видению глобального. Причем глобальное понимается больше, чем целое. Это организующее целое (Э. Морен).

Для образования когнитивное преимущество имеет принцип Паскаля, по которому невозможно "познать части, не познав целое, а равным образом и познать целое, не познав досконально части".

Целое имеет свойство самореферентности: целое содержится внутри частей: "…каждая отдельная клетка, каждый отдельный индивид содержит голографическим образом целое, частью которого он является и которое в то же время является его частью".

***Соотношение единства и разнообразия*.** Как уже отмечалось, история науки – это путь к объединению разрозненного, "кусочного" научного знания в единство, целостность. Но эти поиски драматичны. Цель – конечная единая теория "всего на свете" то приближается, то ускользает. Парадоксальность ее – в желании достижения и реальной недостижимости. Желание целостного представления, единой науки о едином мире натыкается на реальное многообразие форм, теорий. Причем такая картина наблюдается на всех уровнях развития мира.

Исторические периоды на стыке веков, и тем более тысячелетий, во многом являются определяющими и парадоксальными: они одновременно разделяют и объединяют прошлое, настоящее и будущее. В методологии, теории, технологии и практике человеческой жизни, в том числе науке и образовании, происходят существенные изменения, имеющие такой же парадоксальный характер: одновременное разделение и объединение, дифференциация и интеграция, анализ и синтез.

Оливер Тоффлер в предисловии к книге И. Пригожина и И. Стенгерс указывает на амбивалентный характер современных исследований: "Современная западная цивилизация достигла необычайных высот в искусстве расчленения целого на части, а именно – в разложении целого на мельчайшие компоненты. Мы изрядно преуспели в этом искусстве, преуспели настолько, что нередко забываем собрать разъятые части в то единое целое, которое они некогда составляли. Особенно изощренные формы искусство разложения целого на составные части приняло в науке. Мы имеем обыкновение не только вдребезги разбивать любую проблему на осколки размером в байт или того меньше, но и нередко вычленяем такой осколок с помощью весьма удобного трюка. Мы произносим: "Ceteris paribus", и это заклинание позволяет нам пренебречь сложными взаимосвязями между интересующей нас проблемой и прочей частью Вселенной".

Илья Пригожин, осмысливая сложившийся приоритет разделения на части в методологии науки, "лучшие годы своей жизни … посвятил воссозданию целого из составных частей, будь то биология и физика, необходимость и случайность, естественные и гуманитарные науки" . Первый вариант книги "Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой", вышедшей в 1979 г. на французском языке, назывался "Новый альянс" (La nouvelle alliance), что можно перевести как новый союз, новое объединение, новый синтез.

На современном историческом этапе взаимосвязанного развития мира, общества и человека практически все актуальные проблемы носят комплексный характер и нуждаются в создании целостного образа, видения, представления. Целостность нашего мира с включенным в него социумом и человеком требует синтеза культур, наук, технологий, междисциплинарного синтеза отдельных наук, образования и их синтеза между собой. Достижения в материальной и духовной сферах деятельности связано с развитием образования, интегрированного с культурой, науками, производством. В первую очередь, высшее образование ориентировано на обеспечение целостной картины мира, человека и профессиональной деятельности.

***Синтез и разделение.*** Философы, психологи, педагоги, физики (Е.Н. Князева, Б.Г. Ананьев, А.Г. Асмолов, В.Н. Келасьев, В.И. Вернадский и др.) утверждают, что XXI век станет "веком образования", а современное общество станет образовательным. В этих условиях возрастает статус естественнонаучного знания в его целостных и инвариантных характеристиках как отражение фундаментальной парадигмы высшего образования.

Современный этап развития мировой науки называют интегративной революцией в познании. Он ориентирован на осознание и раскрытие общности, целостности изучаемых объектов и явлений.

Исследования почти всех проблем современности нацелены на синтез, носят объединяющий характер. За триста лет развития естествознания от Ньютона до Пригожина, от классической механики до синергетики произошли глубокие качественные изменения, связанные с поиском всеобъемлющих схем, универсальных объединяющих основ, обосновывающих взаимосвязь и единство всего сущего.

Однако история поисков единой теории единого мира полна драма-тизма. Повсюду, во всех сферах природы, социума на всех иерархических уровнях наблюдается разнообразие, множественность, сложность, плюрализм. Возникает вопрос: "Какова роль этих множественных частей целого?" Мешают они, безразличны или, наоборот, необходимы для достижения целостности, единства?

Современные представления о синтезе и его поиски обнаруживают, что становление целостности происходит не только за счет процесса синтеза, интеграции, как утверждают многие исследователи, но и за счет осуществления процессов разделения, дифференциации.

Основой синтеза естественнонаучного образования внутри себя и с другими сферами культуры, производства является: материальное единство мира; общность в качественном многообразии структур; всеобщая связь явлений и процессов; устойчивые, повторяющиеся, инвариантные связи и отношения предметов и процессов реального мира; изоморфизм в структуре различных по природе явлений; общие закономерности их существования и развития.

Добиться целостного образования, создать в сознании человека целостный образ мира, получение целостной единой картины мира требует синтеза. Это утверждение не вызывает сомнений. Но возможно ли достижение целостности без дифференциации, разделения целого на части?Дает ли феноменологическое представление проблемы правильное представление о явлении без рассмотрения взаимодействия его составляющих, частей, элементов?

Рассмотрим существующие точки зрения на этот вопрос. Множество научных работ посвящено изучению объединительных, конвергентных, интеграционных процессов в мире, социуме и его институтах. Но гораздо меньше работ посвящено процессам дробления, разделения, дифференциации, дивергенции. Есть несколько точек зрения на соотношение этих процессов. Первая точка зрения – их раздельное рассмотрение и противопоставление. Второй взгляд – превалирование одного из процессов над другим.

История даёт нам примеры периодов развития естествознания, в которых господствовало то разделительные, то объединительные тенденции. Античная наука представляла собой единое целостное поле натурфилософии. Классический период ее развития разделяет единое поле на отдельные науки. Причем размежевание происходит внутри естествознания – науке о природе, а также происходит гигантский разрыв между науками о природе и науками о человеке. Последующие этапы развития науки пытаются преодолеть этот разрыв, внести объединительные устремления. Вторая половина XX века внесла интеграционный императив во все мировые процессы, включая и образование. Это объединение можно назвать объединением по горизонтали, когда отдельные части, научные области объединяются на одном уровне, едином (горизонтальном) поле в единое целое.

Н.Н. Моисеев в своей последней, посмертно опубликованной книге "Универсум. Информация. Общество" отмечает преобладание разделения, специализации, что препятствует созданию целостности: "В науке всегда существовали две тенденции. Одна – это стремление к специализации: понять "все больше о все меньшем". Она отвечает сиюминутным потребностям практики… Другая тенденция – "увидеть большее, пренебрегая меньшим". Она отвечает стремлениям человека увидеть целостность того мира, в котором мы живем. И, значит, заглянуть в будущее, опуская некоторые детали, заменяя микроскоп телескопом. Сегодня происходит гипертрофированное развитие первой тенденции, что препятствует формированию целостного видения образа современного мира. В данной работе делается попытка развития второй тенденции, что отвечает моему замыслу обсуждать мировоззренческие универсалии".

В этой же работе Н.Н. Моисеев говорит о необходимости преодоления узкой специализации и создания целостного представления мира: "Кризис во взаимоотношениях Природы и общества стремительно нарастает, и образование должно далеко выходить за рамки узкого профессионализма. Современный человек должен видеть мир в его целостности. Только представление об общей логике развития того мира, в котором мы живем, поможет нам избежать катастрофических последствий кризиса, который неумолимо надвигается. А может, и избежать этого кризиса!". Он говорит о "необходимости пропедевтического курса "Современное миропонимание", представляющего философскую рефлексию таких концепций, как теория систем, теория самоорганизации, синергетика, всеобщий эволюционизм.

Становление образования должно происходить так, чтобы преодолеть противоречия, возникающие в результате разделения и разграничения научного знания. Современный подход к новому синтезу знаний требует учитывать глобальное, сложное, многомерное, контекст. Что мешает новому синтезу? Глобальное разделяет на части сверхспециализация дисциплин, что делает невозможным его целостное представление.

Разуму свойственны разные заблуждения и иллюзии. При попытке мыслить мир как единое целоевозникаетнеустранимое противоречие – антиномия.У Канта оно возникает в человеческом уме, когда понятие абсолютного и бесконечного, применимого к миру вещей в себе (тезис), относится к преходящему и конечному миру опыта (антитезис). Единый мир познается науками, разделенными на отдельные дисциплины. Специализация и дисциплинарное разделение единого поля на дисциплины привело к прогрессу познания в течение XX века, и они же создали препятствия для познания. Человек разделен. Он изучается разными дисциплинами. Реальность разделена. Между естественными и гуманитарными науками существует жесткое разграничение. Глобальные проблемы вообще вынесены за пределы научных дисциплин. Философия рассматривает фундаментальные и глобальные проблемы и пытается интегрировать знание в единую естественную совокупность.

Ниже рассматривается концепция объединения, целостности с точки зрения двух объединительных схем. В данной книге сделана попытка типологии – рассмотрения объединяющих устремлений по горизонтали и по вертикали.

Синтез по горизонтали предстает как объединение частей, элементов системы на одном поле, на одном иерархическом уровне системы, оно не исключает дробления на других уровнях системы.

Синтез по вертикали предполагает объединение, холизм на высшем уровне, не отрицающий дробление, сведение, редукционизм на нижних уровнях системы.

***Конструктивистская функция объединения.*** Новый холизм постнеклассического этапа развития естествознания несет новые конструктивистские принципы:

* формирование сложного эволюционного целого из частей;
* построения разного типа сложных структур из простых;
* создание через объединение;
* единство через разнообразие.

Последний принцип объясняет и примиряет разные точки зрения преобладания процессов интеграции или дифференциации, схождения или расхождения синтеза или анализа. Без разделения нет объединения, без разнообразия нет единства.

Эти принципы созидающие, конструктивные. Они не только позволяют складывать новое из частей, но и получать качественно новое целое, не соответствующее обычному принципу суперпозиции: целое уже не равно сумме составляющих его частей. Такой синергетический эффект описывает синергетика – наука о самоорганизации нелинейных систем. Весь наш мир в концептульном представлении синергетики предстает нелинейным. В нем единство создается через многообразие и создание означает объединение. Этот принцип "Создавать значит соединять (объединять)" сформулировал Тейяр де Шарден. Синергетика включила его в свои принципы (Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов).

***Переплетение концепций.*** Особенность современного синтеза – его нелинейность, на которой мы остановимся в подразделе "Концепция самоорганизации". Объединять в единую сложную структуру структуры разных возрастов, разных стадий развития позволяет синергетика. Она разработала принципы и правила квантового объединения таких разновозрастных структур в единую более сложную структуру.

Еще одной важной особенностью современного холизма является его эволюционный характер. Эволюция – внутренне холистическое понятие. Это связывает концепции холизма и эволюции.

Таким образом, конструируя концептуальный каркас нашего исследования, невозможно использовать только одну концепцию холизма, необходимо применять и другие концепции, переплетая, взаимосвязывая их и создавая единый каркас, представляющий голографический эффект объемного, целостного видения единого мира. Дальнейшая разработка этого вопроса покажет необходимость конструирования триединой концепции целостность/эволюция/самоорганизация.

### *1.3.2 Естествознание: концепция универсального эволюционизма*

Становление холистического мировоззрения и образования невоз-можно без связывания в единое целое неорганической природы и жизни, Природы и Человека, Космоса и Земли, материи и мышления. Именно эволюция в широком смысле связывает все перечисленные феномены. Эволюция космоса продолжается в биологической эволюции. Биологическая эволюция продолжается в человеческой истории. Что произойдет в будущем? Как будет происходить развитие Универсума, человечества, социума, его социальных институтов вместе с образованием? На эти вопросы отвечает эволюционная парадигма. Эволюция в процессе становления неклассического образования должна стать центральным ядром любой образовательной системы.

Идея универсального эволюционизма имеет конкретно-истори-ческую социальную природу. Это своеобразное духовное явление времени, имеющее вполне определённые исторические предпосылки. В мировоззренческом качестве современный эволюционизм в полной мере обнаруживает свою историческую обусловленность и уникальность.

Историю становления эволюционных взглядов в науке условно можно разбить на несколько этапов.

***Антиэволюционизм*.** Он характеризуется абсолютным отрицанием каких-либо эволюционных изменений и характерен для классической картины мира, в основе которой лежало представление о бесконечности Вселенной во времени и пространстве. В теологическом варианте антиэволюционизм декларирует единовременное творение всех элементов мира творцом как наиболее совершенной системы.

***Локальный эволюционизм.*** Идеология локального эволюционизма характерна для науки второй половины XIX – начала XX вв. Все эволюционные процессы (биологическая эволюция, развитие космологических объектов) рассматривались локально, а не как некоторые взаимосвязанные этапы развития Вселенной.

Сама Вселенная признавалась бесконечной во времени, а все эволюционные процессы, например зарождение и развитие жизни, рассматривались как независимые случайно возникающие и затухающие в различных её частях.

***Глобальный (универсальный) эволюционизм*.** Представление о едином, последовательном процессе эволюции стало складываться в конце XX века (Л.М. Гинделис, И. Пригожин, Тейар де Шарден, Э. Янч, Г.М. Идлис, Н.Н. Моисеев, В.В. Казютинский, А.П. Назаретян и др.). Основные его положения:

* мир имеет начало во времени;
* мир состоит из иерархических систем (элементарные частицы – атомы – молекулы – организмы – социальная система), последовательно появляющихся с момента начала Мира как этапы его эволюции;
* законы функционирования систем признаются неизменными на всём протяжении эволюции Мира.

Возникновение концепции глобального эволюционизма связано с расширением границ эволюционного подхода, принятого в биологической и социальных науках.

"Исходя из факта наличия эволюции Мира на последних этапах его истории, можно сделать предположение, что Мир в целом является эволюционной системой, то есть и все другие виды движения (помимо биологического и социального) сформировались в результате эволюции. Это высказывание и есть самая общая формулировка парадигмы Глобального эволюционизма" (А.В. Болдачев).

Термин "глобальная эволюция" распространяет эволюционный взгляд на все виды движения, на всю Вселенную, на все этапы ее истории, включая момент ее Начала. Но некоторые авторы считают, что "в каждый момент истории Вселенной можно выделить только две эволюционные системы – весь Мир и вид движения, являющийся на данный момент авангардом эволюции", а "отдельные эволюционные процессы (например, биологический или социальный) не являются подчиненными элементами глобальной эволюции, они и есть суть эволюция, ее частные реализации на конкретных этапах истории Вселенной".

Становление эволюционных идей прошло длительный путь от появления в рамках биологии в XIX веке (Ч. Дарвин) через преодоление парадигмальной несовместимости классической физики и биологии (эволюционной теории Дарвина и второго начала термодинамики) к трансляции эволюционного подхода в физику и эволюционному рассмотрению Вселенной в целом в последней трети XX столетия.

Происхождение эволюционных идей связывают, в первую очередь, с биологией и ее концептуальным аппаратом. С появлением в 1859 г. книги Ч. Дарвина "Происхождение видов путем естественного подбора" термин "борьба за существование" сделался известным во всех слоях населения. Учение Ч. Дарвина (дарвинизм) становится особым философским мировоззрением, потому что оно дает объяснительный принцип для строения всего мира, позволяет объяснить всю область бытия. Ч. Дарвин указал на движущие силы и эволюционные механизмы: изменчивость, наследственность, отбор.

История показывает, что идеи эволюции развивались и развиваются в борьбе с их противниками. Противники эволюционной идеи утверждают, что эволюционизм не является наукой, а представляет собой разновидность идеологии, оказавшейся весьма востребованной в условиях нарастающего массового неверия. Они утверждают, что эволюционизм не отвечает логическим критериям науки, которой является только та система знаний, которая может быть подтверждена или опровергнута. По их утверждениям, эволюционизм – это принципиально неверифицируемая гипотеза, которую нельзя ни доказать, ни опровергнуть, и поэтому она не имеет статуса научного знания.

Эволюционная концепция возникновения мира объясняет его возникновение из первоначально деструктурированного и совершенно неупорядоченного состояния Вселенной. Согласно эволюционной гипотезе Вселенной атомы и молекулы, находившиеся в хаотическом, неупорядоченном состоянии, со временем образовали упорядоченные сверхсложные органические системы, такие как ДНК и РНК, а затем – миллионы более упорядоченных, организованных живых организмов различных видов. Возникает вопрос: откуда возник импульс к возникновению мира и непрерывному эволюционному процессу, продолжающемуся миллиарды лет?

Существует два противоположных мировоззрения, объясняющих ответ на этот вопрос о происхождении мира: первое – мир сотворен Всемогущим Творцом, второе – мир является единственной реальностью, возникшей в результате самоорганизации. Эти два мировоззрения непримиримы, хотя в результате "синтеза" этих двух учений возникали мировоззренческие гибриды: "творческая эволюция" Анри Бергсона, в которой "жизненный порыв" является творческой силой, "христианский эволюционизм" Тейяра де Шардена и др.

Глобальный эволюционизм вскрывает противоречия между эволюционными установками и естествознанием классического этапа. Эволюционная теория в биологии провозглашает отбор и усиление упорядоченности форм и состояний живого, естествознание классического периода не признает императив эволюции. Ученые Нового времени не признавали самовозникновение мира. Они исходили из фундаментального принципа: Ex nihilo nihil fit (из ничего ничто не происходит). Великий создатель классической науки Исаак Ньютон признавал сотворение Богом мира.

Эволюционная концепция позволяет объяснить возникновение мира без привлечения теологических идей. Фундамент эволюционизма составляет идея, согласно которой материя из первоначального неупорядоченного состояния путем поступательного развития приобрела современный уровень организованности. "Там, где классическая наука подчеркивала незыблемость и постоянство, мы обнаруживаем изменение и эволюцию", – подчеркивает основоположник теории диссипативных структур Илья Пригожин.

Возникновение термодинамики и второго ее начала, суть которого в том, что в замкнутой системе энтропия (мера беспорядка) может только возрастать. Поэтому любая изолированная система имеет тенденцию к деградации, упадку. Этот закон универсален. Он распространяется на сферы физики, химии, биологии и др. Существует мнение, что второе начало термодинамики доказывает невозможность эволюции.

Применение второго начала термодинамики к Вселенной в целом привело к появлению гипотезы "тепловой смерти Вселенной". Справедливость ее может быть подтверждена закрытостью Вселенной как системы, к которой применимо второе начало термодинамики. Сторонники универсальной эволюционной концепции относят Вселенную к открытым системам, которые по определению обмениваются энергией, веществом и информацией с окружающей средой. В такой системе энтропия (беспорядок) уменьшается, а порядок увеличивается, и мир прогрессирует.

Библейское учение, наоборот, считает, что Бог создал мир совершенным и замкнутым, и поэтому его изменение идет в сторону постепенной деградации, возрастания энтропии, что полностью соответствует второму закону термодинамики.

Существует мнение, что второе начало термодинамики доказывает невозможность эволюции. Противники эволюционной концепции пытаются доказать ненаучность эволюционных теорий, основываясь на отсутствии прямых доказательств эволюционных теорий. Они утверждают, что теория большого взрыва – это гипотеза, а не теория, т.к. невозможно доказать развитие вселенной, зафиксировав экспериментальным путем моменты миллиарднолетнего ее развития.

Учение об эволюции биосферы и ноосферы, созданное в 20-е годы прошлого столетия и связанное с именем В.И. Вернадского, разбивает противников эволюции и имеет особое значение.

По Вернадскому, биосфера как особое геологическое тело представляет собой целостную систему, обладающую высочайшей степенью самоорганизации и способностью к эволюции. В значительной мере ее функционирование обусловливается "существованием в ней живого вещества – совокупности живых организмов, в ней живущих".

Под влиянием научной мысли и человеческого труда биосфера переходит в новое состояние – ноосферу. При этом изменяется положение человека на нашей планете – он становится все более мощной геологической силой. В XX веке человек охватил всю биосферу, связав в единое целое и человечество, и все процессы в биосфере.

Вторая половина XX века стала во многом поворотным пунктом в истории человечества, науки и образования. В этот период произошли существенные трансформации в социально-экономической, политической и культурной сферах. Необходимость осмысления происходящих процессов и решения возникших проблем обусловила появление целого спектра своеобразных духовных явлений, новых направлений философского поиска и научного исследования. Одним из таких духовных явлений стали идеи универсального эволюционизма и коэволюции. В биосфере и ноосфере существует универсальная взаимосвязанность всех процессов, и эволюционные процессы носят направленный необратимый характер. Эту взаимосвязь характеризует универсальный эволюционизм.

Построение целостной научной картины мира, являющееся ключевой проблемой естественнонаучного образования, возможно на основе базисных принципов, имеющих общенаучный статус. Таким принципом, являющимся основой или связующей нитью современной научной картины мира, является принцип универсального эволюционизма (Н.Н. Моисеев, В.С. Степин). Он создал реальные возможности объединения представлений о трех основных сферах бытия (неживой природе, органическом мире и социальной жизни) в целостную научную картину на базе идей системного и эволюционного подходов.

Мир, который возникал из классической и квантовой динамики, был обратимым. В таком мире эволюция невозможна. Современные представления о мире, возникающие из теории диссипативных структур, синергетики, позволяют установить в естествознании и естественнонаучном образовании эволюционную парадигму на всех уровнях описания мира: микроскопическом, макроскопическом, мегауровне. Большинство систем в мире обладают достаточной сложностью и в них протекают необратимые процессы, для которых характерно ориентированное время. Наш мир находится во власти эволюционной парадигмы. Отвечая на вопрос, насколько она универсальна, можно определить следующие границы ее применения. Эволюционная парадигма охватывает, во-первых, замкнутые системы, стремящиеся к хаосу, и, во-вторых, открытые системы, развивающиеся к более высоким уровням сложности.

Идея универсального эволюционизма утверждает необратимость раз-вития. Она представляет собой комплекс общенаучных, специально-науч-ных и философских обобщений, конкретизирующих принципы развития и всеобщей связи. В концепции универсального эволюционизма изучаются различные уровни природного мира как целостной системы.

Основное понятие концепции универсального эволюционизма – ко-эволюция (со – приставка, обозначающая совместность, согласованность; лат. evolutio – развертывание). Этот термин используется современной наукой для обозначения механизма взаимообусловленных изменений эле-ментов, составляющих развивающуюся целостную систему. Понятие ко-эволюции возникло в биологии и приобрело статус общенаучной катего-рии. Н.Н. Моисеев отмечал, что "уже давно в популяционной динамике используется термин "sustainability"". Он означает, что развитие популяции, входящей в ту или иную экосистему (биоценоз), не должно нарушать ее гомеостаза. Другими словами, ее развитие должно быть согласовано с развитием экосистемы в целом. По существу, это и был принцип коэволюции в применении к конкретной популяции как части конкретной экосистемы".

В философской литературе термин коэволюция применяется в двух основных смыслах: в широком – как совокупная, взаимно адаптивная изменчивость частей в рамках любых биосистем, в узком – как гармоническое совместное развитие биосферы и человеческого общества, являющееся необходимым условием и предпосылкой будущего существования и прогресса человечества. Общая коэволюция включает коэволюцию физических и биологических систем, генно-культурную коэволюцию, коэволюцию человеческой психики и духовно-психической жизни социокультурных сообществ, коэволюцию природы и общества, коэволюцию различных учений и концепций.

Впервые концепцию коэволюции биосферы и человеческого общества предложил Н.В. Тимофеев-Ресовский (1968 г.). До этого господствовали две полярные концепции: стремление к полному господству человека над природой (И. Мичурин: "Мы не можем ждать милостей от природы...") и смирения перед ней (Руссо: "Назад, в природу!"). Дальнейшее развитие концепции коэволюции привело к пониманию необходимости не только изменения биосферы человечеством, но и изменения самого человечества. Для того чтобы существовать в среде, измененной человеком, человек должен изменить себя. Превращение биосферы в ноосферу означает симбиоз, коэволюцию, создание динамически устойчивой целостности системы "человек – биосфера".

Для обеспечения этого процесса человечество должно следовать императивам: экологическому и нравственному. Экологический императив обозначает запрет на те виды человеческой деятельности, которые приводят к необратимым изменениям в биосфере, не совместимым с существованием человечества.

Нравственный императив требует изменения мировоззрения людей, его поворота к общечеловеческим ценностям, к переоценке традиционных потребительских идеалов.

Таким образом, универсальный эволюционизм представляет собой и мировоззренческий феномен. Он состоит, во-первых, в осмыслении проблемы сущности развития, времени, случайности, всеобщей связи. Во-вторых, применяется междисциплинарный подход к проблемам. В результате возникает картина мира, определённая "голографическая картина" (Н.Н. Моисеев), которая активно формирует мировоззрение и определяет настоящее и будущее развитие общества. Эта "голографическая картина" мира представляет собой важнейший результат идеи современного эволюционизма. Она формирует и активно воздействует через мировоззренческие установки на выбор приоритетов человека и в целом на направление общественного процесса. В этом состоит мировоззренческий феномен идеи универсального эволюционизма.

В утверждении универсального эволюционизма как принципа построения современной общенаучной картины мира определяющее значение сыграли три важных концептуальных направления в науке XX века: теория нестационарной Вселенной, синергетика, теория биологической эволюции и развитая на ее основе концепция биосферы и ноосферы.

Эволюционная теория расширяющейся Вселенной или Большого взрыва утверждает, что 15–20 млрд лет назад из точки сингулярности в результате Большого взрыва началось расширение Вселенной, которая эволюционировала до многообразия космических тел. Эта теория выдвинула антропный принцип, который предполагает, что Вселенная должна быть такой, чтобы в ней на некотором этапе эволюции допускалось существование наблюдателей.

Теория самоорганизации (синергетика) изучает любые самоорганизующиеся системы, состоящие из многих подсистем (атомы, молекулы, клетки, сложные многоклеточные организмы, люди, сообщества людей) и процессы самоорганизации в них. В аспекте эволюции синергетика способствует поиску глобальных и общеэволюционных закономерностей, описывающих в едином ключе развитие систем разной природы.

Система является самоорганизующейся, если она термодинамически открытая; отклонение от равновесия превышает критические значения; процессы в системе происходят кооперативно; динамические уравнения системы являются нелинейными (В. Эбелинг). Самоорганизация включает все процессы самоструктурирования, саморегуляции, самовоспроизведения. Она выступает как процесс, который приводит к образованию новых структур. Подробнее о мировоззренческом и методологическом значении синергетики, открывшей новые перспективы для установления взаимосвязей между неживой, живой и социальной материей и синтеза знаний о них, будет изложено в следующем параграфе.

Концепция универсального эволюционизма становится доминантой синтеза знаний в современной науке. Это та стержневая (трансдисциплинарная) идея, которая пронизывает все существующие специальные научные картины мира и является основой построения целостной общенаучной картины мира, которая выступает глобальной исследовательской программой, определяющей стратегию исследования саморазвивающихся систем. Причем эта стратегия реализуется как на дисциплинарном, так и на междисциплинарном уровнях.

Вторая особенность феномена универсального эволюционизма состоит в его гуманистической направленности. Он осуществляет переход от естественнонаучных понятий и принципов к этическим, нравственным категориям, таким как ответственность, свобода, идеал, вера, смысл. В универсальном эволюционизме онтологические представления тесно переплетаются с этическими представлениями. Универсум становится "соразмерным" Человеку, и одновременно человек и человеческое – соразмерным универсальному эволюционному процессу. Мир предстаёт в человеческом измерении. Универсальный эволюционизм представляет собой органическое слияние науки и этики в единую научно-теоретическую концепцию, которая даёт представление о мире как о целостности, позволяет мыслить законы бытия в их единстве.

Третья особенность универсального эволюционизма в его обращенности к ряду конкретных наук и к междисциплинарности. Он одновременно обращен к естественнонаучному знанию и к философии. Его принципы позволяют единообразно описать огромное разнообразие процессов, протекающих в неживой природе, живом веществе, обществе, что подтверждает идею универсальности процессов эволюции во Вселенной. Это дает возможность характеризовать глобальный эволюционизм как "интегративное исследовательское направление, учитывающее динамику развития неорганического, органического и социального миров. Он опирается на идею о единстве мироздания и представления о том, что весь мир является огромной эволюционирующей системой" (Т.Г. Лешкевич).

Универсальный (глобальный) эволюционизм характеризуется часто как принцип эволюционных идей во всех сферах действительности и рассмотрение неживой, живой и социальной материи как единого универсального эволюционного процесса.

Большой удар противникам эволюционной теории нанесла теория самоорганизации сложных систем. Этому новому междисциплинарному направлению профессор Штуттгартского университета Герман Хакен дал название синергетика (от греч. син – совместно и эргос – действие). Предметом ее являются неравновесные термодинамические системы, которые при определённых условиях, поглощая массу и энергию из окружающего пространства, имеют тенденцию к усложнению.

Именно синергетика, получая статус теории развития, вызывает новую волну: универсальный эволюционизм (Н.Н. Моисеев), новая естественнонаучная концепция развития (Р. Ровинский), глобальный эволюционизм (В. Казютинский, Р. Карпинская).

Цельная естественнонаучная концепция развития Природы Р. Ровинского представляет единство Вселенной и ее составных частей. Сам Р. Ровинский отмечает, что "ее не следует путать с философскими концепциями развития, которых может быть одновременно несколько и каждая противопоставляется всем другим. Естественнонаучная концепция развития – это прямой продукт достигнутого на данный момент времени уровня научного знания и степени его обобщения, она изменяется с изменением последних".

Далее Р. Ровинский отмечает, что "в фундаменте строящегося здания новой научной концепции развития заложено понимание того, что материя не может существовать вне развития, а сам процесс развития протекает по единому закону во всех известных науке системах, независимо от их масштаба и степени сложности. Более того, в известном нам мире наблюдается тенденция направленного развития от более простого к более сложному, от менее ко все более упорядоченным состояниям. Эти представления заставляют отказаться от сформированных наукой XIX века эволюционистских убеждений. Идет непростой процесс выработки нового научного мышления, человек начинает иначе, чем прежде, воспринимать свое окружение и иначе оценивать свое место в породившем его мире".

Новая научная картина мира сформирована:

* изменением содержания современной физики, вызванного новыми знаниями о строении вещества, необычными с точки зрения классической физики законами микромира;
* новыми представлениями в космологии о свойствах пространства и времени, открытие расширения Вселенной, конечного времени ее существования и историчности развития;
* новыми данными о динамике развития недр планеты, ее суши, гидросферы и атмосферы, сформировавшими представления о Земле как о целостной системе;
* фундаментальными открытиями в области генетики, молекулярной биологии, новым пониманием законов развития организмов и их сообществ, а также осознанием того, что жизнь на Земле предстает, по словам В.И. Вернадского, как геологическое явление, тесно связанное с общим процессом развития планеты.

Но особая роль принадлежит космологии, которая формирует наиболее общие представления о Мире. Замена представлений о стационарности Вселенной представлениями о ее динамичном развитии вызвала рождение нового естественнонаучного представления о развитии Природы и ее составных частей.

Научные открытия XX века привели к отказу от стационарной модели, вместо нее возникла модель динамичной, развивающейся Вселенной, имеющей начало, прошлое, настоящее и будущее.

Человечество существует в этой истории столь короткое время и занимает столь ничтожное пространство в объеме Вселенной, что ему физически не дано увидеть даже самый незначительный эпизод этой истории. "Подобно фотовспышке, наши прямые наблюдения выхватывают лишь ничтожное мгновение, в котором Вселенная кажется застывшей в неподвижности".

Чтобы доказать развитие Вселенной, космология должна создать надежный метод реконструкции прошлого Вселенной на основе ее современного состояния. При этом она опирается, по выражению Р. Ровинского, на трех китов: наблюдательные данные астрономии и астрофизики, общая теория относительности (ОТО), физику высоких энергий.

Модель динамичной Вселенной не исчерпываются расширением вещества. Возникают еще две проблемы. Первая – проблема начала, ставящая ряд вопросов: каким было исходное состояние Мира перед Большим взрывом, каков механизм взрыва, откуда получена необходимая энергия и как она передана веществу, что было с пространственно-временным континуумом в экстремальных условиях "начала".

Рассмотрение наукой этих вопросов пока находится на уровне гипотез. Поэтому этот момент истории самого раннего периода расширяющейся Вселенной дает возможность двойственности в представлениях о происхождении Вселенной и возможность двух мировоззренческих позиций в вопросе о происхождении Мира: естественнонаучной и теологической.

Другая проблема состоит в том, что вещество в начальный период расширения в момент Большого взрыва было совсем не таким, как в наше время. С понижением температуры появлялись все более сложные формы вещества, нарастала упорядоченность систем. Это позволяет говорить о направленности процесса развития Вселенной, что принципиально меняет прежние научные представления о развитии в Природе. Материи присуща не только разрушительная, но и созидательная тенденция.

Существо и механизм действия созидательной тенденции заключаются в способности материи к самоорганизации. Процессы самоорганизации изучают нелинейная динамика и синергетика. Они также вносит новые и нетрадиционные аспекты в проблему эволюционного холизма. Развертывается содержание новых представлений о нелинейности течения времени в процессах эволюции и коэволюции и о нелинейных связях между различными модусами времени – прошлым, настоящим и будущим. Протекание процессов в открытых и нелинейных диссипативных системах имеет четыре взаимосвязанных аспекта: эволюционность, темпоральность, эмерджентность, холизм.

Происходящие благодаря синергетике коренные изменения в понимании проблемы эволюции сопоставлены с образами времени и представлениями о связи прошлого, настоящего и будущего в истории философии и культуры.

### *1.3.3 Неклассическое естествознание: концепция* *самоорганизации*

Мы живем в нелинейном мире. "Нелинейный мир – это мир с иными, отличающимися от привычных для классической науки закономерностями. Это – закономерности вырастания сложных структур из малых флуктуаций (хаоса), построения сложного эволюционного целого из частей, направленности течения процессов, иные принципы симметрии и управления процессами развития сложных систем. Причем важно понять, что все реальные системы, как правило, открыты и нелинейны. И наоборот, закрытость и линейность есть исключение из правила, чрезмерное, часто неправомерное, упрощение действительного положения дел".

Современный мир потрясает глубиной и нестабильностей, и кризисных явлений. В обществе усиливаются диссипативные, рассеивающие элементы по сравнению с организующим началом (работой нелинейных источников). Примером таких диссипативных элементов являются усиливающиеся информационные потоки. Они вносят хаос в личностный мир человека, ослабляют процесс генерирования нового знания, отбрасывают человечество в прошлое. В таких условиях синергетика как теория самоорганизации и сложности должна сыграть роль мировоззренческого ориентира, действенного инструмента исследования сложных систем, теории развития для исследования эволюции сложных систем.

Исследования самоорганизации сложных систем начинаются с 70-х годов XX века. Этому новому междисциплинарному направлению профессор Штуттгартского университета Герман Хакен дал название синергетика (от греч. син – совместно и эргос – действие). Г. Хакен пояснял: "Я назвал новую дисциплину "синергетикой" не только потому, что в ней исследуются совместные действия многих элементов систем, но и потому, что для нахождения общих принципов, управляющих самоорганизацией, необходимо кооперирование многих различных дисциплин". "Синергетику можно рассматривать как науку о коллективном поведении, организованном и самоорганизованном, причем поведение это подчинено общим законам".

Предметом ее являются неравновесные термодинамические системы, которые при определённых условиях, поглощая массу и энергию из окружающего пространства, имеет тенденцию к усложнению. Вокруг Центра синергетики при Институте теоретической физики в Штутгарте под руководством Г. Хакена объединяется группа немецких ученых.

Е.Н. Князева образно называет термин "синергетика" зонтообразным, т.к. он охватывает разные подходы к коэволюции и самоорганизации сложных систем разного рода. Эти подходы развиваются в ряде научных школ России и Запада.

Независимо от Г. Хакена исследования неравновесных систем и спонтанного возникновения в них порядка, несмотря на происходящее в них рассеяние (диссипацию) энергии, проводил И. Пригожин. Он показал, что неравновесие может быть причиной порядка. И. Пригожин разработал термодинамику самоорганизующихся структур и назвал ее теорией диссипативных структур. Он назвал "диссипативными структурами" новый тип динамических состояний материи, к возникновению которых приводят необратимые процессы. Возникает Брюссельская школа И. Пригожина. Его школа внесла огромный вклад в развитие и популяризацию идей синергетики. Этот философствующий физико-химик, хотя и подвергался нападкам ученых за попытки широкого применения теории диссипативных структур в разных сферах природы и общества, построил на ее базе философию нестабильности.

Основополагающей работой, от которой отталкиваются многие современные поиски в области самоорганизационных концептуализаций, является работа И. Пригожина и И. Стенгерс "Порядок из хаоса". Ее название, ставшее знаковым для всего научного направления, именуемого "Концепция самоорганизации", указывает на то, что в фокусе внимания синергетического взгляда на мир оказывается самостановление мирового порядка из изначально присущей миру хаотичности.

Во Франции синергетику представляет Центр трансдисциплинарных исследований (социология, антропология, история), занимающийся исследованиями проблемы Сложного, под руководством Эдгара Морена.

В России возникла и развивается школа синергетики Курдюмова – Малинецкого. Более тридцати лет назад она разработала междисциплинарную эволюционно-синергетическую мировоззренческую парадигму.

Синергетику определяют как науку о самоорганизации или науку о самопроизвольном возникновении и самоподдержании упорядоченных временных и пространственных структур в открытых нелинейных системах различной природы. Становление нелинейного естественнонаучного образования невозможно без синергетики, которая является и парадигмой, и ядром постнеклассической науки, и содержанием естественнонаучного образования. Поэтому следующая глава нашей книги посвящена возникающему неклассическому образованию под углом синергетического подхода.

Таким образом, в главе 1 решена актуальная задача отечественного философского знания, обращенного к естественнонаучному знанию – задача его концептуализации на таком уровне обобщения, который позволяет интегрировать философское умозрительное теоретизирование, различные теории образования и эмпирику в их ориентации на реалии и объективные тенденции развития мировой и отечественной науки. Одной из попыток решения этой проблемы является презентация сконструированной в данной главе концепции холизма/эволюции/самоорганизации, предназначенной для естественнонаучного знания как "динамического явления вокруг понятия динамической неустойчивости" (по выражению И. Пригожина и И. Стенгерс) в форме междисциплинарного взаимодействия.

Становление нового постнеклассического естественнонаучного знания с постнеклассическим мировоззрением для России третьего тысячелетия является актуальным феноменом. Дальнейшее исследование ставит вопрос о том, как перенести постнеклассическое знание на современное образование и как соединить в единое целое знание научное, знание обыденное, знание мировоззренческое, человеческую мудрость разных эпох.

Смысл бытия современной философии состоит в поисках новой мировоззренческо-методологической парадигмы, позволяющей не только адекватно осмыслить современную реальность, но и создавать стратегии управления современным бытием и созидания будущего. Актуальными становятся идеи, ориентированные на становление целостного нелинейного мировоззрения и трансляции его посредством механизмов культуры и образования.

Проблемам становления и формирования на современном этапе постнеклассического естественнонаучного образования и посвящена глава 2.

Глава 2 **Постнеклассическое естественнонаучное** **образование: исторический и содержательный аспектЫ**

*Для эволюции важно стать центральным*

*ядром любой образовательной системы,*

*потому что именно эволюция в широком*

*смысле связывает и неорганическую природу*

*с жизнью, и звезды с Землей, и материю*

*с мышлением, и животных с человеком.*

*Человеческая история – это продолжение*

*биологической эволюции в иной форме.*

*Джулиан Хаксли*

*Синергетика, разумеется, никого не принуждает*

*использовать свои модели, она только*

*предлагает использовать их, показывая*

*их глубокий философский смысл и*

*эвристический потенциал*.

*Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов*

## 2.1 Развитие естественнонаучного образования: историко-философский аспект

В связи с появлением синергетической парадигмы на общенаучном методологическом горизонте возникла необходимость проведения анализа процессов, происходящих в сфере естественнонаучного образования, что и стало целью этой главы. Проанализировать процессы, происходящие в парадигмальном и проблемном поле содержания естественнонаучного образования, посмотреть на уже имеющийся опыт интерпретаций синергетических идей, а также проанализировать те социокультурные особенности процессов адаптации самоорганизационных представлений к задачам естественнонаучного образования.

Задачей главы 2 является презентация постнеклассического естественнонаучного образования в историко-философском и онтологическом аспектах. В параграфе 1 рассмотрено развитие естественнонаучного образования в историко-философском аспекте и найдены векторы и императивы его развития. Цель параграфа 2 – провести анализ процессов, происходящих в сфере образования в связи с появлением синергетической парадигмы на общенаучном методологическом горизонте; проанализировать процессы, происходящие в парадигмальном и проблемном поле познания, посмотреть на уже имеющийся опыт интерпретаций синергетических идей, а также проанализировать социокультурные особенности процессов адаптации самоорганизационных представлений к задачам естественнонаучного образования; решить вопрос о переносе модели постнеклассического естественнонаучного знания на современное естественнонаучное образование; рассмотреть процессы, происходящие в проблемном поле синергетического познания естественнонаучного образования.

Проблема постнеклассического естественнонаучного образования рассмотрена нами в различных аспектах. Достижение приоритета повышения качества в блоке естественнонаучного цикла ставит проблему транс-формирования естественнонаучного образования в России в XXI веке как многоаспектную, сложную и системную.

Ее решение в плане изменения содержания естественнонаучного образования можно рассматривать во многих аспектах. В настоящей книге мы затрагиваем три аспекта: историко-философский, онтологический, мировоззренческий.

***Первый аспект – историко-философский.*** Современнаяобразовательная реальность есть исторический итог развития образования, культуры, цивилизации. Образование в социогенетическом плане представляет собой исторический поток. Поэтому необходима философская рефлексия по поводу социально-философских оснований эволюции образования в целом и естественнонаучного образования как его части.

Для создания новой системы образования требований сегодняшнего дня недостаточно. Она формируется в соответствии с тенденциями эволюции отечественного образования, мировых тенденций развития образования и прогноза его роли в обществе XXI века.

Во-вторых,содержание образования и его естественнонаучного блока знаний в системе высшей школы требует соответствия не только социальной, но и социоприродной эволюции человечества и России.

Эволюция образовательной реальности представляетобширное поле научно-исследовательской деятельности. Существует целый спектр парадигм, моделей, типов образовательной реальности. Цель нашей книги – установление векторов, императивов, перспектив развития естественнонаучного образования.

***Второй аспект*** решения проблемы естественнонаучного образования – ***онтологический*.**Эволюция цивилизации со всеми революциями, в том числе и интеллектуальной, породила эволюцию естествознания и естественнонаучной образовательной реальности. Совместное развитие естествознания и естественнонаучной образовательной реальности, взаимопро-никновение дает новые сферы, новые коэволюционные законы развития и порождает проблемы переноса моделей из одной сферы в другую.

Во-вторых, синергетическая парадигма, определяемая теорией само-организации и позволяющая представить образовательную реальность как процесс самоорганизации, диктует необходимость проанализировать процессы, происходящие в парадигмальном и проблемном поле содержания естественнонаучного образования, посмотреть на уже имеющийся опыт интерпретаций синергетических идей, а также проанализировать социокультурные особенности процессов адаптации самоорганизационных пред-ставлений к задачам содержания естественнонаучного образования.

***Третий аспект* – *мировоззренческий*.** Результатом синтеза содержания естественнонаучного образования становится единая наука. Всеобщим основанием единой науки является становление постнеклассического мировоззрения, по своей сути эволюционного, креативного, ноосферного.

Мировоззрение меняет свое качество так же, как и эволюционизм. Возникает новая парадигма эволюционизма, которая в единстве с синергетикой служит основанием раскрытия механизмов самотворения Природы, креативного характера бытия Человека и Природы. В рамках новой парадигмы Природа и Человек выступают как творцы, а эволюция приобретает смысл креативной эволюции.

Для получения целостного содержания высшего естественнонаучного образования и целостного мировоззрения необходим его синтез на основе новых центров или, выражаясь языком синергетики, аттракторов интерпретации знания в XXI веке.

Одним из таких аттракторов становится ноосферогенетический синтез всего корпуса знаний, в том числе и естественнонаучного. Ноосферизм вышел из работ русских космистов, учения о ноосфере В.И. Вернадского, в советское время – работ Н.Н. Моисеева, в наше время – работ А.И. Субетто и др.

Категория "ноосферизм" в научный оборот введена А.И. Субетто. "Первоначально я применил ее для обозначения научно-мировоззренче-ской, теоретической системы, базирующейся на будущем максимально широком синтезе всех наук, системообразующим "стержнем" которого должна являться категория "ноосфера будущего", – которая связывается, в моей оценке, с единственной моделью устойчивого развития – управляемой социоприродной эволюцией на базе общественного интеллекта и образовательного общества.

Несколько позже я стал применять категорию "ноосферизм" также для обозначения будущей социально-ноосферной организации бытия человечества и отдельных обществ, которая могла бы стать основой такой социоприродной гармонизации, которая несла бы в себе начала сохранения Биосферы, ее разнообразия, как самостоятельной геокосмической ценности, с одной стороны, и как "колыбели" человеческого разума, витального базиса социальной истории человечества, с другой стороны, и начала сохранения и обеспечения прогрессивной социальной эволюции человечества, его этнокультурного и цивилизационного разнообразия".

Ноосферизм несет новые мировоззренческие идеалы и представления: "Ноосферизм – это не только новая модель бытия, социоприродного гомеостаза, но и новая философия, новая научная картина мира, новое качество человека. В этой философии понимание природы как Самотворящей Природы, Природы – Пантакреатора, понимание не только бытия человека, но и Бытия вообще, как креативного бытия, становится важнейшим онтологическим основанием. Илья Пригожин заметил: "Пассивная Вселенная не способна порождать созидающую Вселенную"".

В системе научных знаний и научного мировоззрения созрели предпосылки и началась образовательная революция, которую называют "вернадскианской революцией". Она развивает учение о ноосфере В.И. Вернадского, способствует становлению новой научно-мировоззренческой системы, нового междисциплинарного, проблемно-ориентированного научного комплекса – ноосферизма. В будущем императивы образования экологизации, гуманизации, космизации, математизации войдут как частности в императив ноосферизации образования XXI века.

***Естественнонаучное образование в историко-философском аспекте.*** Рассмотрение образования в целом и естественнонаучного в частности в аспекте развития, который просматривается при историческо-фи-лософском подходе к анализу образования, показывает, что история организационных форм естественнонаучного образования моложе, чем гуманитарного и социально-экономического.

Какова роль естественнонаучного образования в образовании, культуре человечества? Меняются ли векторы его развития? И каковы тенденции его развития?

По мере перехода от первобытного к классическому обществу и по мере формирования культуры происходит трансмутация (от лат. transmutatio – передача изменения) первоначального личноименного социокода (когда имя связано с личностью) в профессионально именной социокод (когда имя связано с профессиональным мастерством). Спрос на систему, прививающую профессиональный социокод, порождает возникновение элементов системы образования. Но трансляция социокода должна быть человекоразмерной. Философы древней Греции видели путь для человекоразмерной трансляции социокода – пайдейя (культурная среда).

В Средние века в условиях господства христианской религии смысл человекоразмерности задает духовно-нравственное воспитание.

Современное образование начало складываться с XI–ХII вв., с начала эпохи Возрождения. Именно в это время в Европе стали появляться арабо-европейские университеты с профессорами и студентами. Образование эпохи Возрождения было исключительно гуманитарным, направленным на обучение грамоте. Такая ориентация образования сохранялась до ХХ века, когда развитие производительных сил, затем и научно-техническая революция не потребовали специалистов в области науки и техники. Вот тогда естественнонаучные дисциплины были введены в школьное образование.

Естествознанию в общеобразовательных системах никогда не принадлежало ведущее место. В рамках этого классического образования, направленного на сохранение традиций (базовых социокодов), существующего социального порядка Ян Амос Коменский (середина XVII века) выдвинул принцип: "Учить всех, всему, обо всем".

Вместе с развитием промышленности и революцией в науке происходит усиление роли естественнонаучного образования. Тогда же Ф. Бэкон провозгласил свою знаменитую фразу "Знание – сила". Возник рационализм Р. Декарта в форме: "Наука не ради науки, а для служения человечеству".

Технологизация системы обучения продолжается Джоном Локком (вторая половина XVII века), Иоганном Фридрихом Гербартом (XIX век).

При этом научные успехи Нового времени превращаются в сциентизм (от лат. scientia – знание, наука). Сциентизм – мировоззренческая позиция, в основе которой лежит представление о научном знании как о наивысшей культурной ценности и достаточном условии ориентации человека в мире. Идеалом сциентизма являются результаты и методы естественнонаучного познания. Преобладает мнение, что он достаточен для обоснования и оценки всех фундаментальных проблем человеческого бытия, для выработки эффективных программ деятельности. В результате возникает технократизм – слепая вера в беспредельные возможности человека. Сциентизм и технократизм преувеличивают значение научного знания в решении социальных проблем, недооценивают возможности социальных (гуманитарных) наук, не видят негативных последствий научно-технического прогресса. Как реакция на такое гипертрофирование возникают естественным образом антисциентизм и антитехнократизм, которые трактуют науку и технику как силу, чуждую и враждебную подлинной сущности человека, и обвиняют их во всех антагонизмах человечества: войны, кризис в духовной сфере.

В XX веке бурное развитие промышленности потребность в организаторах производства приводит к возникновению образования, способствующему практическому развитию человека (Д. Дьюи). При этом происходит смена ценностных ориентиров: перенос акцента с научной деятельности на практическую.

Второе неклассическое направление в образовании, возникшее в эпоху Просвещения, ориентировано на личное творческое развитие. В разработке нового образования участвовали Ж.-Ж. Руссо, И.Г. Песталоцци, Ф. Дистервег, М. Монтессори. Деятельность просветителей стимулировали философские исследования развития И. Канта, И. Фихте, Ф. Шеллинга, Г. Гегеля, К. Маркса. Они утверждали, что развитие человека тем отличается от развития природы, что оно не может происходить без рефлексии (от лат. reflexio – обращение назад) – способности человеческого мышления к критическому самоанализу. Рефлексия – важнейшее средством самопознания человека и основа его духовного совершенствования. Способность к критической самооценке является важнейшей отличительной особенностью человека как разумного существа.

В XX веке на развитие образования оказала влияние идеологизация общественной жизни, что привело к лишению процессов трансмутации социокодов естественной человекоразмерности. Возникла острая потребность в гуманистическом образовании, которую развивали Я. Корчак, В.А. Сухомлинский, Ш.А. Амонишвили, Р. Штайнер, Н.К. Рерих и др.

Противоречия между наукой и духовной сферой вылились в дискуссию по поводу расхождения гуманитарной и естественнонаучной культур, начатой в 1959 года Ч. Сноу и продолжающейся до настоящего времени. Индустриализация и развитие естественных наук в 60-е годы, превратившие нашу страну в великую державу, вывело вперед естественнонаучную культуру. Следующая за ней эпоха "потепления" создала гуманитарные приоритеты. Господствующая в образовании тенденция фундаментализации сменилась тенденциями гуманизации и гуманитаризации.

В настоящее время – время кризисов и перемен – сложившиеся противоречия в образовании и культуре между гуманитарной и естественнонаучной сферами, между индивидуальным и коллективным обучением, между индивидуальным и общественным сознанием требуют поиска точек соприкосновения двух культур и более того, конвергенции (взаимопроникновения) культур. В основе такого слияния должно лежать созидающее, внутренне необходимое (диалектическое) взаимодействие. Возникает уверенность в необходимости не трансляции, а трансмутации социокодов и необходимости управления этим процессом. Требуется новое культурное пространство – пайдейя, новое поле междисциплинарного синтеза, в котором сольются естественнонаучное и гуманитарное, три гегелевских момента: интеллект, нравственные качества и практические умения.

***Проблема становления постнеклассического естественнонаучного образования.*** В начале ХХI века происходит становление нового социокультурного типа образования – постнеклассического или нелинейного. Оно характеризуется ситуацией, в которой обозначилось противоречие между потребностью практики в моделях образовательной деятельности, адекватных новой реальности, и неготовностью современного знания к их системной теоретической разработке.

Становление нового неклассического естественнонаучного образования с постнеклассическим мировоззрением для России третьего тысячелетия является актуальным феноменом. Вопрос в том, как перенести постнеклассическое знание на современное образование и как соединить в единое целое знание научное, знание обыденное, знание мировоззренческое, человеческую мудрость разных эпох. Смысл бытия современной науки состоит в поисках новой мировоззренческо-методологической парадигмы, позволяющей не только адекватно осмыслить современную реальность, но и создавать стратегии управления современного бытия и созидания будущего. Актуальными становятся идеи, ориентированные на становление целостного нелинейного мировоззрения и трансляции его посредством механизмов культуры и образования.

Раздробленность и передел знания в последние десятилетия привели к разрозненности научного знания, которое несет предел созданию целостного мировоззрения с современной обобщенной картиной мира.

Поэтому в условиях перехода к новому образовательному обществу с новым неклассическим интеллектом возрастает значение неклассических подходов, неклассической науки и Неклассичности в целом, которые позволят создать новую интерпретацию и новый синтез философии, образования и культуры для создания новой ноосферной цивилизации третьего тысячелетия.

Природа Земли, человек, общество и культура, включающая образование, науку, религию, искусство, производство, экономику, политику, образует гигантскую макросистему, в которой все элементы взаимосвязаны и образуют целостность. Причем вся эта система развивается, эволюционирует, находится в процессе становления. Влияние человека на развитие этой системы, его уровень и характер определяет культура. В процессе становления современной техногенной цивилизации произошло деление единого поля культуры на гуманитарную и естественнонаучную компоненты. Ч. Сноу отметил разрыв культур: "Абсолютное непонимание, распространенное гораздо шире, чем мы думаем – в силу привычки мы просто этого не замечаем, – придает привкус ненаучности всей "традиционной" культуре, и часто – чаще, чем мы предполагаем, – эта ненаучность едва не переходит на грань антинаучности".

Это условное деление культуры продолжает углубляться. Существующий разрыв и приоритет естественнонаучной культуры как основы материального бытия деформирует культуру, формирует ценностный приоритет технократического общества. В настоящее время такая культура исчерпала свои возможности и поставила человечество на грань глобального кризиса.

Многие современные авторы (А.И. Субетто, В.П. Казначеев и др.) отмечают цивилизационный кризис. Так, у А.И. Субетто "конец XX века предстает как Кризис Классической, Стихийной Истории. Его индикаторами являются первая фаза Глобальной Экологической Катастрофы, Глобальная Духовная Катастрофа и Глобальная Информационная Катастрофа. Глобальная Экологическая Катастрофа предстает как материализация Глобальной Духовной и Глобальной Информационной Катастроф, знаменующих собой переход человечества в "запредельное пространство" существования по многим параметрам".

На фоне этих глобальных кризисных явлений становится особенно очевидным кризис традиционных оснований и принципов образования, возникает общее представление, что образование нуждается в обновлении и философском осмыслении. На смену образовательно-педагогической формации просвещения и образовательных услуг должна прийти образовательно-педагогическая формация образовательного общества. В последние годы различные аспекты проблемы кризиса истории, общества, образования, развития человека и человечества привлекают все большее внимание ученых (Н.Н. Моисеев, М.М. Прохоров, А.И. Субетто, Ю.В. Яковец).

Образование есть исторический поток, в котором развиваются образовательные системы разных стран. Существующее разнообразие образовательных систем – необходимое условие прогрессивного развития человечества.

Среди целого спектра управленческих тенденций в развитии образования крайними полюсами являются "немецко-российская общественно-государственная система управления образованием" и "либеральная, англо-американская система управления образованием".

В немецко-российской системе государство несет ответственность за образование, за обеспечение доступности образования всем слоям населения независимо от экономического положения. В "либеральной, англо-американской системе управления образованием" образование рассмат-ривается как "индустрия образовательных услуг" и является личным делом каждого гражданина.

Выявление мировых тенденций развития цивилизаций, отдельных обществ, стран показывает, что будущее принадлежит немецко-россий-ской системе, в которой повышение управляемости развития образования происходит за счет государства и общества (А.И. Субетто, С.К. Булдаков).

В настоящее время в системе российского образования проходит третья реформационная волна после установления курса реформ на рынок. Основными документами, в которых обозначены цели модернизации и соответственно реформ образования, являются: "Национальная доктрина образования в Российской Федерации", утвержденная Постановлением № 751 Правительства РФ от 4 октября 2000 г., "Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года", "Выступление Президента Российской Федерации В.В. Путина на заседании Государственного Совета Российской Федерации 29 августа 2001 года", "Доклад Госсовета Российской Федерации" (2001 г.) и другие. Ведущими доминантами реформирования образования провозглашены "качество, доступность, эффективность", а главным приоритетом – "политика качества".

Система российского образования всегда была направлена на высокий уровень фундаментализации и математизации образования, на гармоничное сочетание высоких уровней естественнонаучной и гуманитарной подготовок. Фундаментальное образование в средней школе было ориентировано на широкий профиль подготовки специалистов и на инженерные отрасли, что и определило ведущее положение системы советского образования в 1950-х годах в мире.

В настоящее время, несмотря на большую работу в нашей стране по внедрению "систем управления качеством" в образовании, отмечается понижение качества общеобразовательного образования, особенно его естественнонаучной и математической компонент.

При этом в США проводится огромная работа по улучшению естественнонаучного и математического образования. Исторический опыт советского образования с его принципами государственности, народности, массовости, высокого уровня математической и естественнонаучной подготовки положен в США в основание ориентиров американской реформы образования на ближайшую перспективу. В Докладе национальной комиссии Соединенных Штатов Америки по преподаванию математики и естественных наук в XXI веке от 27 сентября 2000 г. проблема повышения качества математического и естественнонаучного образования в средней школе названа ведущей проблемой стратегии США в сфере образования начала XXI века, определяющей экономическую конкурентоспособность США.

Проблема понижения качества математического и естественнонаучного образования в России относится не только к среднему, но и к высшему образованию. Сложившиеся системы качества инженерного образования, научные школы рушатся, деградирует материально-техническая база высшей школы.

Ориентация реформ образования в России в 1992–1997 гг. на принципы англо-американской системы образования обернулась крахом образовательных реформ. Россия переживает системный кризис образования в целом и естественнонаучного в частности.

Проблема становления естественнонаучного образования и неклассического мировоззрения сформировалась в последние десятилетия под воздействием коренных изменений, происшедших в социальном статусе всей системы образования и его роли в социально-экономическом развитии в мире и в России.

Какие изменения и каким образом происходят на современном этапе в системе образования и как они влияют на естественнонаучное образование?

Главными параметрами этих изменений является, в первую очередь, необходимость усиления роли широкой фундаментальной образовательной подготовки человека в средней и высшей школе. Она необходима для будущего самообучения и профессиональной адаптации человека. В.П. Казначеев, А.И. Субетто, С.К. Булдаков отмечают следующие изменения, влияющие на образование: интеграция образования, науки и промышленности; становление системы непрерывного образования; интеграция средней и высшей школы; автономизация университетов с усилением их ответственности за весь комплекс процессов подготовки кадров с высшим образованием и высокой квалификацией; усиление роли образования в экономике развитых стран; становление науки об образовании как новой парадигмы в корпусе знаний об образовании, сменяющей парадигму педагогики как науки об обучении и воспитании в школе.

Современная наука не дает однозначного ответа на вопрос о происходящих изменениях в образовании. Сложность решения проблемы усиливается тем, что существуют разные взгляды на это явление.

Проблема всего образования и естественнонаучного в частности в России в XXI веке решается в соответствии с государственной политикой России в области образования в целом, которая, как отмечает А.И. Субетто, формируется на основе следующих положений:

1. образование является главным механизмом воспроизводства общественного интеллекта России;
2. оно становится важнейшим социальным институтом в развитии общества и государства, от качества которого зависят их безопасность и конкурентоспособность;
3. образование становится главным механизмом и "базисом базиса" экономического воспроизводства и в целом воспроизводства жизни общества.

Это делает государственную образовательную политику главным стратегическим приоритетом в развитии российского государства. Приоритеты развития эффективной экономики диктуют становление, в первую очередь, высшего технического образования, университетского образования, основанного на высшем общем естественнонаучном образовании.

По мнению А.И. Субетто, "реформы в российском образовании должны исходить не из позиций их соответствия запросам рынка, который продолжает оставаться в России незащищенным, хотя это и нужно, но на вторичном плане, а из целей становления в России интеллектоемкой, наукоемкой, образованиеёмкой, управляемо(планово)-рыночной экономики, базирующейся на активно развивающемся образовании, и, в первую очередь, высшем техническом (технологическом) образовании и университетском образовании".

Общеизвестно, что содержание образовательного процесса определяется образовательной программой, учебными планами, составляемыми с учетом требований государственных образовательных стандартов (ГОС). Особое значение имеют соотношения между блоками дисциплин, регламентированными ГОС: естественнонаучные (ЕН), гуманитарно-социально-экологические (ГСЭ), общие профессиональные дисциплины (ОПД) и специальные дисциплины (СД). Объем профессиональной подготовки определяется совместно блоками ОПД и СД. Объем общеобразовательной подготовки определяется совместно блоками ГСЭ и ЕН. В настоящее время соотношение между блоками профессиональной и общеобразовательной подготовки для специалистов инженерного профиля в России оказались наиболее неблагоприятными: 59 к 41 %. Это произошло из-за снижения в 90-е годы норматива количества часов в вузах инженерного профиля, выделяемого на общеобразовательную подготовку, несмотря на лозунг фундаментализации образования. Победила программа гуманитаризации, приведшая к резкому увеличению количества гуманитарных и социально-экономических дисциплин.

Однако, несмотря на фактическое положение дел в области содержания высшего образования, доктрина государственной политики выделяет долгосрочные приоритеты развития до 2025 года, в которые входят:

* приоритет повышения качества математического образования во всех отраслях российской высшей школы, восстановления утерянных позиций в опережающем развитии математических научных школ как главного условия повышения качества высшего профессионального образования в XXI веке;
* приоритет повышения качества в блоке естественнонаучного цикла, особенно в области физики, химии, биологии и экологии и информатики как базовых дисциплин с позиций фундаментализации естественнонаучной подготовки специалиста, бакалавра, магистра и создания условий для развития базовых технологий жизнеобеспечения российского общества и решения экологических проблем;
* приоритет повышения качества в философском образовании, в том числе в геополитической подготовке, во всех сферах высшей школы как главного условия роста универсальности, проблемной ориентированности профессиональной подготовки в высшей школе, роста мировоззренческого качества готовящихся специалистов, бакалавров и магистров, их готовности к восприятию сложных междисциплинарных интегративных комплексов – биосфероведения и ноосферологии, к пониманию технократического кризиса в развитии единого корпуса знаний".

Достижение приоритета повышения качества в блоке естественнонаучного цикла дисциплин ставит проблему трансформирования естественнонаучного образования в России в XXI веке как постнеклассическую и требует конструирования постнеклассической модели естественнонаучного образования.

На основании рассмотрения естественнонаучного образования в историко-философском аспекте нами выделено три императива, которые определяют становление постнеклассического естественнонаучного образования.

Первый императив состоит в том, что становление неклассического естественнонаучного знания детерминирует формирование содержания непрерывного естественнонаучного образования.

Второй императив – синергетический. Генезис и онтология неклассического естественнонаучного знания демонстрирует поведение, характерное для открытых систем, описываемых синергетикой, которое может быть перенесено на естественнонаучное образование, в первую очередь, его содержание.

Третий императив гласит, что изменения в структуре науки, методах и целях научного знания, глубокие преобразования, связанные с человеком как субъектом научной деятельности, онтология реальности, открывающейся в постнеклассической эволюционно-синергетической парадигме нау-ки и образования, адаптируются и концептуально оформляются в новой философии науки.

## 2.2 Постнеклассическое естественнонаучное образование: содержательный аспект

### *2.2.1 Постнеклассическое естественнонаучное образование и концепция самоорганизации*

В данном параграфе представлена презентация синергетической парадигмы на арене познания постнеклассического естественнонаучного образования. Поскольку появление такой парадигмальной установки на методологическом горизонте можно считать свершившимся фактом, то представляет интерес задача рассмотрения под разными углами зрения последствий этого события.

В первом параграфе данного раздела мы поставили своей задачей увидеть синергетическую парадигму в макропарадигмальном пространстве научного познания, посмотреть на нее в соотнесении с установками постнаучной методологической традиции.

Многие теоретики науки утверждают, что концепция самоорганизации может обоснованно претендовать на статус постнеклассической общенаучной парадигмы. Ее называют ядром постнеклассической науки (В.С. Степин и др.).

Она имеет постнеклассический потенциал применительно к методологическим поискам, ведущимся сейчас в области научного познания образования.

Поскольку синергетический дискурс – это дискурс целостности, интегративности, эволюционности, самоорганизации, то новая парадигма несет потенциал в плане построения интегративной теории постнеклассического естественнонаучного образования.

Отдельной подзадачей в рамках этой главы следует выделить раскрытие междисциплинарного, общенаучного смысла основных понятий и того теоретического конструкта, который предлагается синергетической парадигмой.

***Содержание общенаучного теоретического конструкта синер-гетики.***Первым отличием классической науки от науки, возникающей на основании новой синергетической парадигмы, есть различие в объекте исследования. Классическая наука черпала свои динамические образы в мире представлений идеальной динамики, в которых происходили простые в своей основе, детерминистические, обратимые процессы, подчиняющиеся закону сохранения энергии.

Синергетика черпает свои основные идеи из термодинамических образов. Синергетика изучает диссипативные структуры, способные самопроизвольно возникать и развиваться в активных, рассеивающих (диссипативных) средах в состояниях, далеких от термодинамического равновесия. Такие структуры проявляют характерное свойство: в состояниях неустойчивости они могут оказаться чувствительными к малейшим случайным отклонениям в среде. Объектом синергетики становятся не просто системы, ведущие себя подобно термодинамическим, а существенно нелинейные, открытые системы, находящиеся вдали от положения равновесия. В таких состояниях они способны образовать особые упорядоченные формы с меньшей энтропией. Эти новые формы и законы их возникновения этого особого рода порядка и составляют основной предмет синергетики.

Сразу оговорюсь, что предметом синергетики является не сложная система как таковая, а лишь определенные процессы в такой системе. И перенос процессов в сложной системе на саму систему является редукционизмом.

Понятийный аппарат, обслуживающий потребности этого нового взгляда на мир, содержит такие понятия, как нелинейность, сложность, неравновесность, открытость, характеризующие свойства рассматриваемых системных определенностей, и такие, как энтропия, диссипация, бифуркация, аттрактивность, флуктуация, фрактальность, помогающие описать особенности процессов порождения самоорганизационного порядка.

Обратимся более подробно к понятиям, характеризующим объект исследования: открытые, нелинейные динамические системы, находящиеся в особых состояниях неравновесности и неустойчивости.

Под динамической системой понимается системный объект, который в каждый момент времени находится в определенном состоянии, характе-ризуемом его так называемыми фазовыми координатами.

Открытость системы означает наличие источников и стоков, которые обеспечивают ее воспроизводящие процессы. В открытую систему непрерывно поступают потоки вещества, энергии, информации и точно также непрерывно отводятся продукты ее жизнедеятельности, которые удаляются во внешнюю среду.

Нелинейность системы задается нелинейными законами фазовых перемещений и обмена с внешней средой. Такая динамика в математике описывается нелинейными уравнениями, обладающими несколькими различными решениями, спектром возможных равновероятных траекторий движения, а нелинейное поведение системы демонстрирует способность к различным путям развития. Следовательно, нелинейность – это особая динамика системы, характеризующаяся неоднозначностью, неопределенностью.

Открытость и нелинейность являются необходимыми и достаточными условиями возникновения эффектов самоорганизации. Из нелинейности в последующем проистекает вся феноменология поведения синергетических систем. Поэтому синергетика породила нелинейную парадигму, нелинейную эпистемологию как синоним концепции самоорганизации.

Если для линейных систем это стационарное состояние определено однозначно, то для нелинейных существует веер возможных стационарностей, а значит, и точек притяжения развития, что и составляет их отличительную особенность.

К важным понятиям, тесно связанным с нелинейностью системы, относятся понятия неравновесности и неустойчивости. Эти состояния сильной неравновесности, приводящие к потере устойчивости существующего режима, становятся объектом особого внимания синергетики.

Одним из открытий теории самоорганизации стало обнаружение иных отношений между порядком и хаосом.

В открытых нелинейных системах происходят удивительные явления самоорганизации, спонтанного и самопроизвольного возникновения порядка. Постоянный приток из внешней среды веществ, информации, энергии при достаточно высокой скорости поступления противостоит стремлению к хаосу. Термодинамическое равновесие перестает быть единственно возможным путем эволюции системы, у нее открываются другие пути, задаваемые несколькими возможными состояниями динамического равновесия, которое достигается за счет возникновения особого рода когерентных структур, называемых диссипативными структурами.

Синергетика объясняет переходы от простого к сложному, самоорганизационные перестройки в системной жизни. В кооперативных диссипа-тивных структурах элементы начинают вести себя когерентно, возникает корреляция между далеко расположенными участками, т.е. упорядоченность и согласованность. Поэтому синергетику называют наукой о сложном, теорией сложных нелинейных систем (К. Майнцер).

Энтропия – это мера неупорядоченности системы, другими словами – мера хаоса системы. "Для изолированной системы энтропия становится показателем эволюции, или, по меткому выражению Эдингтона, "стрелой времени". Для изолированной системы будущее всегда расположено в направлении возрастания энтропии".

В открытых системах, в которых происходит приток и отток энергии, энтропийные и негэнтропийные потоки, процессы внутренней динамики происходят по другому сценарию: "…мы встречаемся с неожиданными и весьма впечатляющими процессами, с новыми, качественно отличными типами функционирования, возникающими на вполне определенных интенсивностях потоков вещества или энергии, поддерживающими активность, связанную с производством энтропии. Тут мы вступаем в область сильно неравновесных диссипативных структур".

Изменение внутренней упорядоченности системы происходит скачкообразно в точках пороговых значений параметров порядка, которые называются точками бифуркации. Если считать развитие системы аналогом эволюции (с чем согласны не все авторы), то точки бифуркации являются точками ветвления путей эволюции системы. В точке бифуркации, правильнее полифуркации, перед системой открывается веер возможных вариантов развития. Будущее становится неоднозначным. Дальнейший путь системного развития оказывается принципиально непредсказуемым. Прин-цип классического детерминизма утрачивает силу и возникает принцип нелинейного детерминизма.

Важным моментом в механизме самоорганизации является аттрактивность. В точке бифуркации перед системой открывается несколько притягивающих (аттрактивных) состояний, и она необратимо (благодаря незначительному колебанию системы за счет неустойчивости) делает выбор в пользу одного из них. Происходит выпадение на аттрактор (притягиватель).

Аттракторы притягивают к себе эволюционные пути системного развития. Такое свойство нелинейных систем, которое определяют как власть будущего, называется преддетерминацией будущего.

Такая феноменология поведения самоорганизационных систем изме-няет подход к управлению нелинейными системами.

Управлять нелинейной системой целенаправленными управляющими воздействиями можно, не разрушая достигнутую устойчивость. В противном случае произойдет выход системы на точку бифуркации.

Управлять системой можно косвенным путем, меняя управляющие параметры, а соответственно, веер возможных состояний, спектр аттракторов, которые она способна порождать. Можно также управлять системой малыми воздействиями в точке бифуркации, которые способны направлять будущую эволюцию. "Малые, но правильно организованные резонансные воздействия на сложную систему чрезвычайно эффективны. Это свойство организации было еще тысячелетия назад угадано родоначальником даосизма Лао-Цзы и выражено в вечно озадачивающей нас форме: слабое побеждает сильное, мягкое побеждает твердое, тихое побеждает громкое и т.д.", – утверждают Е.Н. Князева и С.П. Курдюмов.

### *2.2.2 Основания переноса постнеклассических моделей естествознания на естественнонаучное образование*

Целью данного параграфа является установление возможности переноса модели постнеклассического естествознания на постнеклассическое естественнонаучное образование, в первую очередь, на его содержательный компонент.

Достижение этой цели требует решения следующих задач:

* установление оснований переноса модели постнеклассического естествознания на постнеклассическое естественнонаучное образование;
* терминологической – достижение единого трансдисциплинарного понимания терминов;
* структурной – применение терминов "эволюция" и "самоорганизация" к элементам систем, хотя изменение свойств этих элементов является вторичным по отношению к действительным эволюционным и самоорганизационным процессам во всей системе целиком;
* экстраполяционной – перенесение принципов эволюционных изменений самоорганизации с одной системы на другие;
* интеграционной – поиск единых закономерностей функционирования эволюционных и самоорганизующихся систем, попытка формального объединения теорий в одну.

Установление оснований переноса моделей всегда являлось одной из самых сложных проблем, а в настоящее время, в связи с происходящей экспансией синергетических моделей и методов на все сферы социума, эта проблема вышла на передний край синергетических исследований.

Процессы самоорганизации и эволюции сложного, происходящие в неживой и живой природе, Вселенной, социуме, имеют универсальную основу и единые закономерности, что дает возможность их междисциплинарного научного и обобщенно-теоретического изучения. Пожалуй, последнее утверждение вызывает самые большие споры в современной постнеклассической науке.

Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов утверждают: "Синергетика, разумеется, никого не принуждает использовать свои модели, она только предлагает использовать их, показывая их глубокий философский смысл и эвристический потенциал. Синергетика оснащает нас инструментами анализа сложного поведения в мире, она развивает нетрадиционные средства объяснения сложных явлений природы, человеческого поведения и общества". Они предупреждают: "Всякий раз следует проверять, соблюдены ли все эти условия для самоорганизации". Эти предусловия для возникновения самоорганизующихся структур на макроуровне из хаотического поведения элементов на микроуровне включают открытость, нелинейность, нестабильность, сложность системы. Если эти условия не соблюдены, самоорганизация происходить не будет.

Некорректный подход к переносу синергетической терминологии и синергетических моделей породил радужное утверждение, что все сложные системы самоорганизуются. При этом забывается, что только некоторые процессы в сложных системах с перечисленными выше предусловиями становятся самоорганизующимися. Эту проблему необоснованного переноса моделей можно отнести к редукционизму – сведению сложного к простому, необоснованному переносу моделей на другие сферы познания. История науки дает много примеров редукционизма. Три века назад классическая механика распространяла детерминизм на весь мир, предполагая возможность рассчитать поведение любых систем. Теория Дарвина распространила на все сферы принцип отбора. Теория относительности, квантовая механика, кибернетика распространялись на сферу социума. Аналогично синергетика распространяется на все сложные системы в разных сферах природы, социума, познания без обоснования возможности и условий их переноса.

Кроме того, как отмечает Л.Д. Бевзенко, синергетическое движение само по себе демонстрирует внутреннюю плюральность и рассогласованность по ряду причин.

Первая причина состоит в генетическом разнообразии исходных концептов, объединенных под общим именем синергетических: нелинейной неравновесной термодинамике, эволюционной химии, теории предбиологической эволюции, информационной теории развития, теории катастроф, связанных с именами И. Пригожина, М. Эйгена, Г. Хакена, Р. Тома, В. Арнольда, А. Руденко, С. Шноля, Ю. Романовского, Е. Седова и др.

Вторая причина – различие в тех модусах адаптации, которые выбирают авторы. По классификации Г. Малинецкого работы обществоведов и гуманитариев, основанные на использовании наработок в области синергетических законов развития и эволюции сложных систем, можно разделить на три класса. Это работы философско-мировоззренческого плана, использующие идеи синергетики в их самом общем виде, акцентирующие внимание на познавательных возможностях, открываемых синергетикой: работы И. Пригожина, И. Стенгерс, Е. Князевой, С. Курдюмова, В. Аршинова, С. Гомаюнова, Я. Свирского, В. Степина и др.

Второй класс работ носит уже более конкретно-специализированный характер: синергетика политики, синергетика истории, социальная синергетика, экономическая синергетика, культур-синергетика, психосинерге-тика и т.д. (работы А. Венгерова, В. Васильковой, Н. Моисеева, С. Курдюмова, Е. Князевой, А. Назаретяна и др.).

Третий класс включает работы, требующие совместных усилий математиков и гуманитариев, – труды А. Давыдова, О. Митина, В. Петренко, С. Капицы, С. Курдюмова, Н. Моисеева, Г. Малинецкого, Е. Хмелько и др. Такие работы предлагают математические или компьютерные модели исследуемых явлений.

Следует различать аутентичную синергетику как точную науку, описывающую процессы в открытых нелинейных средах, и синергетическую естественнонаучную парадигму, переносящую, экстраполирующую точные научные выводы на процесс развития сложных систем, чаще всего на социум и его элементы.

### *2.2.3 Проблемное поле синергетического познания образования*

В проблемном поле социального познания В.Г. Буданов выделяет три области: синергетика для образования, синергетика в образовании, синергетика образования.

Синергетика для образования предполагает "интегративные курсы синергетики в средней и высшей школе по завершении очередного цикла обучения – подготовительная, начальная, средняя школа, цикл фундаментальных дисциплин в высшей школе, цикл специальных дисциплин, аспирантура, факультеты переподготовки и повышения квалификации учителей и преподавателей, адаптивные курсы и получение второго образования людьми в зрелом возрасте".

Синергетика в образовании предполагает "внедрение в частных дисциплинах материалов, иллюстрирующих принципы синергетики. В каждой дисциплине, будь то естественнонаучная или гуманитарная дисциплина, можно найти разделы, изучающие процессы становления, возникновения нового, и здесь уместно наряду с традиционным использовать язык синер-гетики, позволяющий в дальнейшем создать горизонтальное поле междисциплинарного диалога, поле целостности науки и культуры".

Синергетика образования представляет "синергетичность самого про-цесса образования, становления личности и знания. Здесь в наибольшей степени сказывается антропный, постнеклассический характер синергетики, в процессах диалога и развитии самореферентных систем".

Что нового вносит синергетика для становления постнеклассического естественнонаучного образования?

Синергетика привносит в образование новые принципы мировоззрения, к которым относятся новые представления о холизме как формировании сложного эволюционного целого из частей, о хаосе как способе самообновления, о телеологии как раскрывающей сложную, амбивалентную природу нового, о эволюции как теории развития.

***Новый взгляд на целостность****.* Если в античные времена существовала единая неразделенная наука, то в Новое время она распалась на отдельные дисциплины, каждая из которых вычленяла свой объект из мира природы и изучала его, исходя только из него самого.

Со второй половины ХХ века усилилось противоположное направление: понять мир в его целостности, усмотреть в искусственно расчлененных областях нечто общее и прийти к синтезу, объединению наук, в конечном итоге, к созданию единой науки о единой природе. Синергетика выступает великим интегратором, объединителем, а объединение наук представляет собой стыковку наук в единое исследовательское поле с некоторым общим содержательным ядром, а не механическое слияние. Объединение возможно вокруг изучения основополагающего феномена – феномена самоорганизации. Объединение наук происходит не во всех аспектах, а лишь в определенном аспекте вокруг общего ядра, которым является синергетика – наука о сложных системах разного вида, а также механизмов их самоорганизации.

Амбивалентные (двойственные) тенденции сохранились и в современном образовании. С одной стороны, происходит дифференциация знания, возрастает специализация различных научных дисциплин, знание становится доступным только специалистам, экспертам в узких дисциплинарных областях; а с другой – возникает противоположная тенденция к интеграции и целостности знания. Характер науки будущего определяет холистическая тенденция. Интеграция научных дисциплин будет усиливаться. Поэтому одной из задач перестройки систем современного образования всех уровней является развитие холистического мышления, для которого особую ценность имеет способность нелинейно и целостно мыслить.

Синергетика дает возможность объединения в едином исследовательском фокусе системы разной природы и разные науки: природные микро- и макромиры, индивидуальный мир человека и мир социума, мир науки и мир человеческого бытия, естественные и гуманитарные науки и т.п. Кроме того, она имеет коммуникативную функцию: позволяет осуществить их "кросс-дисциплинарную" и "трансдисциплинарную" коммуникацию, диалог специалистов разных сфер.

По мысли Е. Князевой и А. Туробора, "к сущности синергетики относится универсальный характер раскрываемых ею закономерностей, а значит, по необходимости междисциплинарный характер проводимых в ее рамках исследований. На первое место она ставит общность процессов эволюции и самоорганизации, имеющих место в физических, химических, биологических, социальных и иных системах. Указание же на специфику, несхожесть этих систем рассматривается скорее в качестве уточняющей, корректирующей поправки, выносится за скобки. При этом задача синергетики – не просто уловить внешние аналогии, а установить внутренние изоморфизмы поведения таких систем".

Синергетика равным образом предполагает как восхождение от конкретных экспериментальных данных к теоретическим и междисциплинарным обобщениям, так и обратный процесс – прикладное использование теоретических представлений и разработанных моделей в различных дисциплинах и сферах практической деятельности.

Кроме того, синергетика предлагает конструктивный диалог дисциплин: предлагает свежие идеи и гипотезы общего порядка, а они дают неожиданный импульс для исследований в совершенно иной дисциплинарной области.

Синергетика не имеет единого названия и статуса. Ее называют теорией диссипативных структур, теорией автопоэса, теорией катастроф, теорией джокеров и русел. До сих пор идут дискуссии о статусе синергетики: теория, парадигма, дисциплина, наука? Неоспоримо то, что синергетика представляет собой научное направление. Философы говорят о феномене самоорганизации. Но как бы ее не называли исследователи, каждый специалист найдет и сможет исследовать свой феномен бытия.

Синергетика позволяет осуществлять новый синтез. К нему относятся принципы сборки эволюционного целого из частей, формирование сложных структур из относительно простых, устойчивое совместное развитие, коэволюция систем.

Синтетическая функция синергетики заключается в том, что синергетическая парадигма качественно преобразует образовательное пространство. Меняется аксиосфера образования. Образовательной ценностью становятся не сами знания, а жизненный мир человека. Встает задача конструирования экзистенциональной целостности, синтеза разрозненных миров человека и их картин – природной, социальной, космической и др. Она связана с необходимостью развития холистического мышления. "Познание мира как мира целостного становится одновременно интеллектуальной и жизненной необходимостью. Универсальная проблема, затрагивающая каждого гражданина нового тысячелетия, такова: как получить доступ к информационным сведениям о мире и как сформировать умение последовательно излагать и организовывать эти сведения? Как воспринимать и понимать Контекст, Глобальное (отношение целого и частей), Многомерное и Сложное? Чтобы выражать и организовывать знания и тем самым осознавать и познавать проблемы мира, необходима реформа мышления… Это фундаментальный вопрос для образования, поскольку он касается нашей способности организовывать знания.

Эта универсальная проблема встает перед образовательными системами в будущем, ибо наши разъединенные, раздробленные, распределенные по дисциплинарным областям знания глубоко и чудовищно неадекватны для постижения реальностей и проблем, которые становятся все более глобальными, трансдисциплинарными, полидисциплинарными, многомерными и планетарными. Из-за этой неадекватности становятся невидимыми Контекст, Глобальное, Многомерное, Сложное" (Э. Морен).

***Синергетическая контекстуализация естественнонаучных знаний***наполняет их новым мировоззренческим содержанием. В мировоззренческом контексте синтез знаний необходим для формирования единой научной картины мира – интегративного познавательного образа мира. Процессы интеграции и дифференциации обновляют миропонимание, дают новые образовательные понятия и обновляют смыслы старых понятий. Ряд понятий, возникших в сфере естественнонаучного знания, участвуют в мировоззренческом дискурсе, обсуждении идей новой синергетической парадигмы, нового мировоззрения. Естественнонаучное знание приобретает синергетический контекст. Его преподавание наполняется новым мировоззренческим содержанием, происходит ориентирование на новую мировоззренческую парадигму.

Одной из граней синтеза является***синтез естественнонаучных и гуманитарных наук.*** Необходимость привнесения в сферу науки нравственных, этических и даже эстетических категорий, а с другой стороны, необходимость переосмысления в гуманитарной сфере наколенных ранее истин с точки зрения законов самоорганизации требует синтеза знаний современной науки, образных представлений культуры, целостного видения эволюционизирующего мира. Только таким путем – путем синтеза гуманитарных и естественных наук – образование приведет нас к новому пониманию природы, человека и общества.

Синергетика как наука о сложном позволяет исследовать сложные системы, изучаемые в разных науках: физике, химии, биологии, такие как живые организмы или их сообщества, моделировать социальные и психологические феномены. Она дает целостный подход: природа плюс человек, в котором осознана принципиальная неустранимость роли человека как наблюдателя и интерпретатора эксперимента. Синергетика как направление, опирающееся на универсальный характер процессов взаимодействия, по существу, может быть названа "эволюционным естествознанием" в широком смысле. Ее принципы, принципы Бытия (гомеостатичности, подчинения) и Становления (нелинейности, незамкнутости, нестабильности, динамической иерархичности, наблюдаемости) в равной степени присущи как гуманитарному, так и естественнонаучному знанию, особенно наукам о жизни. Следовательно, она не только синтезирует, "но и взаимообогащает культуры, так как одна представляет рациональный способ постижения мира, другая – диалектически дополнительный – интуитивный, ассоциативно-образный. Их диалектическое единство заключается в том, что ни одна из культур не самодостаточна и, согласно знаменитой теореме Курта Геделя о неполноте, рано или поздно не сможет развиваться без привлечения методов другой, вырождаясь иначе в застывшую догму, либо в хаос абсурда".

***Новый взгляд на будущее.*** Синергетика углубляет и методологию исследований будущего. Прямолинейная экстраполяция тех или иных частичных кратковременных тенденций, на которых по большей части строились прогнозы и проекты социального переустройства, уступает место конструктивистским моделям: будущее видится как паллиативное пространство возможностей, а настоящее – как напряженный процесс выбора (А.П. Назаретян).

"Становлению научной футурологии способствует также выявление ряда фундаментальных механизмов и стержневых эволюционных тенденций, связанных с последовательными переходами материи от более вероятных (хаотических) к менее вероятным состояниям. Универсальный эволюционный вектор, образуемый поэтапным наращиванием уровней устойчивого неравновесия – "удаление от естества", настолько глубоко пронизывает историю общества, биосферы и физической Вселенной в ретроспективе, что представляется логичным распространить его и на перспективу, причём такая концептуальная операция решающим образом влияет на построение сценариев будущего", – утверждают С.П. Курдюмов, Е.Н. Князева.

И далее продолжают: "Не любой произвольный путь эволюции реализуем на данной среде, но только определенный набор эволюционных путей. И этот спектр "целей", структур-аттракторов эволюции определяется исключительно внутренними, собственными свойствами открытой нелинейной среды. Таким образом, будущее открыто в виде спектра преддетерминированных возможностей".

***Новый взгляд на эволюцию.*** Если нелинейная система открыта, и ее внутренние флуктуации или внешние воздействия превысят некое пороговое значение, то она может скачком перейти в новое макроскопическое состояние. Но возможно не единственное состояние, а целый дискретный спектр структур-аттракторов эволюции, или структур, на которые выходят эволюционные процессы в этой системе.

Аттрактор – это состояние системы, к которому она эволюционирует. Потенциально возможен спектр устойчивых структур-аттракторов системы. "Парадоксальность действия аттрактора заключается в том, что он осуществляет как бы детерминацию будущим, точнее, предстоящим состоянием системы. Состояние еще не достигнуто, его не существует, но оно каким-то загадочным образом протягивает щупальца из будущего в настоящее". Аттрактор можно рассматривать в методологическом смысле как цель движения системы.

В состоянии нестабильности возможно несколько путей развития системы. В точках бифуркации – развилки дорог эволюции – происходит выбор между различными аттракторами. Незначительные, случайные возмущения в системе – флуктуации – могут выступать как нейтральный фон, как зародыш нового состояния, как "спусковой крючок в системе, готовой к скачку".

Почему синергетика имеет особое значение для естественнонаучного образования?

Перечислим особенности синергетики, которые делают ее необходимой для естественнонаучного образования.

Главным условием обращения образования к потенциалу синергетики является адекватность процессов, протекающих в развитии образования описанию развития синергетических объектов. Систему образования можно считать сложной социальной синергетической системой, которая имеет иерархическую и многокомпонентную структуру, цель, способна к управлению и самоорганизации. Синергетичность развития системы образования проявляется в ее способности реагировать на малые резонансные изменения в большей степени, чем на прямые управляющие воздействия.

Одной из чрезвычайно актуальных проблем реформирования российского высшего образования является преодоление узкой специализации путем формирования целостного видения и понимания окружающего мира (природы, техники, человека и общества) как единого эволюционного процесса. В этой связи возникает вопрос: "Учитывая нынешнюю сверхспециализацию прикладных и технических наук, на какой единой научной базе формировать у современного студента и молодого исследователя целостный взгляд на окружающий нас мир?"

Учитывая, что нас окружают высокоразмерные нелинейные проблемы, не решив которые, мы не будем иметь больших перспектив для дальнейшего развития науки, технологий и общества, в качестве научной базы формирования целостного мировоззрения следует избрать синергетическую концепцию. Она может стать фундаментом эволюционного естествознания. Эта концепция, все в большей мере получающая признание и в России, и за рубежом, должна быть включена в структуру научно-фун-даментального образования выпускника каждого университета. На ее основе можно построить новое отношение к процессу научного познания, разрушить барьеры, установленные между отдельными отраслями высшего образования, науки и техники в виде специальных терминов и узкого профессионализма. Основой синтеза многих отраслей знания может стать выявление законов и концепций, отражающих макроскопические свойства самоорганизующихся устойчивых структур, возникновение единого метаязыка инженера, естественника и гуманитария. Таким образом, поиск унифицирующих научных принципов получил эффективное решение в форме синергетической концепции современного естествознания.

Синергетика как интегративная наука должна изучаться в любом современном вузе, т.к. кооперативные явления самоорганизации охватывают практически все отрасли знаний о косной и живой природе, технические и экономические науки. Г. Хакен определял синергетику как дисциплину, в которой исследуется совместное действие многих подсистем, в результате которого на макроскопическом уровне возникает структура и соответствующее функционирование. Для нахождения общих принципов, управляющих самоорганизующимися системами, небходимо кооперирование, синтез многих различных дисциплин.

Синергетика привносит в образование новые принципы мировоззрения, к которым относятся новые представления о холизме как формировании сложного эволюционного целого из частей, о хаосе как способе самообновления, о телеологии как раскрывающей сложную, амбивалентную природу нового и в том числе о пульсирующем ритме восхождения к единству. На последнем принципе остановлюсь более подробно.

Много статей посвящено проблемам синтеза знания, образования. Но зачастую из их прочтения вырисовывается гладкий и единственный путь синтеза – интеграция. Эволюционное рассмотрение проблемы синтеза образования указывает на наличие противоположного процесса дифференциации. Однако то, что установлено путем исторического и эволюционного подходов, в синергетике непосредственно вытекает из внутренней природы нелинейных процессов и образует закономерность. Циклы распада и объединения частей, дифференциации и интеграции заложены в самой нелинейности процессов. Открытые системы с сильной нелинейностью, к которым можно отнести знание и образование, на пути эволюционного восхождения к единству – более сложной форме организации – пульсируют, т.е. совершают колебания развития: тенденции дифференциации сменяются интеграцией, разбегание (диверсификация) – сближением (конвергенцией), ослабление связей – их усилением. Распад сложной организации происходит вблизи момента обострения, в котором система внутренне неустойчива к малым возмущениям. Чтобы повернуть процессы в обратную сторону, нужна достаточная нелинейность. Следовательно, синергетическим принципом синтеза образования является принцип объединения структур посредством установления общего темпа развития и циклического переключения режимов распада и объединения. Этот же принцип обусловливает путь интеграции России с мировым образовательным сообществом.

***Становление новой мировоззренческой парадигмы образования.***Современный период развития науки и образования характеризуется переходом от ньютоновской парадигмы к эволюционной, синергетической, которая соответствует потребностям культуры человечества в целом. Проблемы социума связаны с укоренившимся линейным, детерминистским подходом к природе и технике, который был перенесен на общество и способствовал развитию позитивизма, потребительской идеологии, неумению предвидеть экологические и цивилизационные кризисы.

Распространение синергетической парадигмы стало одним из мощных факторов, обеспечивающих стирание границ между естествознанием и гуманитарными науками и построение универсальной эволюционной картины мира.

В этой связи важной задачей является проведение реформы естественного образования, которая должна изменить его официальную идеологию с позиций синергетической парадигмы. Только она способна привести к пониманию механизмов кризисов в обществе и пути их преодоления, сформировать адекватный менталитет социума и стратегии противостояния хаосу. Само образование не должно быть механическим соединением традиционных курсов физики, химии, экологии, биологии. Необходим междисциплинарный синтез на основе комплексного эволюционно-синер-гетического, культурологического и историко-философского подходов к современному естествознанию. Новая парадигма позволяет объединить естественнонаучную и гуманитарную компоненты культуры, провести синтез естествознания, философии и синергетики на основе универсальных закономерностей самоорганизации.

Переход образования от знаниевой к новой мировоззренческой парадигме дает иную синергетическую картину мира, в которой большинство систем являются сложными, а большинство процессов – самоорганизующимися. Мировоззренческий дискурс сегодня обсуждает идеи нового "синергетического мировоззрения", новой "синергетической парадигмы", нового "синергетического мировидения", "экологического мировоззрения", "ноосферного сознания", "коэволюции природы и общества". Система этих понятий изменяет менталитет современного мира и тональность формирования новой мировоззренческой парадигмы. Происходит изменение мировоззренческого контекста и аксиосферы естественнонаучного знания. Оно становится участником смысложизненных ориентаций человека. Соответственно, естественнонаучное образование, образовательный процесс и преподавание естественнонаучных дисциплин наполняется мировоззренческим синергетическим содержанием.

Такая смена парадигм превращает человека в центральное звено научной картины мира, дает новый синтез парадигм причинной и целевой детерминации, субъектного и объектного подходов. Концепции самоорганизации вполне гармонируют с мировоззренческими установками постнеклассической науки, содержащими принцип дополнительности, принцип неопределенности, теорему Геделя о неполноте, закон необходимого разнообразия и т.д.

Синергетика привносит в образование становление нового взгляда человека на мир и на самого себя в этом мире. На Международном Московском синергетическом форуме (1992) отмечалось, что синергетика как междисциплинарное направление научного поиска имеет глубокие мировоззренческие следствия. Она не просто меняет понятийный строй мышления, но отчасти перестраивает и наше восприятие пространства и времени, наше отношение к жизни, жизненную позицию. Синергетика открывает другую сторону мира: его нестабильность, нелинейность и открытость, возрастающую сложность формообразований и их объединений в эволюционирующие целостности.

***Конструирование нового синергетического мировидения*.** Кроме новых принципов, синергетика дает человеку новое синергетическое мировоззрение и новое синергетическое мировидение. Его формирование и должно стать одной из ключевых задач современного естественнонаучного образования. Оно должно дать человеку понимание того, что "все в мире взаимосвязано; ты не марионетка, но и не господин, ты активный узелок в сплетении эволюционных нитей универсума, тянущихся из бесконечной дали и уходящих в бесконечную даль".

Гуманитарная составляющая синергетического мировидения даже предлагает оригинальные практические правила поведения в окружающем нас мире (Е.Н. Князева). Они необходимы для разработки стратегии поведения человека в современном мире.

Первое: "Неизвестно как откликнется". В интерпретации И. Пригожина: "В детерминистическом мире природа поддается полному контролю со стороны человека, представляя собой инертный объект его желаний. Если же природе в качестве сущностной характеристики присуща нестабильность, то человек просто обязан более осторожно и деликатно относиться к окружающему его миру, – хотя бы из-за неспособности однозначно предсказывать то, что произойдет в будущем".

Второе: "Действуй в нужном месте и в нужное время".

Третье: "Не получится то, что и не может получиться". Возможен только один путь из спектра возможных путей развития. Это идея совре-менной прогностической деятельности в построении сценариев будущего развития человечества.

Четвертое: "Малым вызовешь большое, но большим не всегда добьешься и малого". Это правило резонанса или иглоукалывания. Малое правильное воздействие способно резонансно раскачать систему. Оно оказывается действенным, если в нужную точку "укалывает" среду.

В результате процессов самоорганизации мировоззренческих реалий происходитсамоорганизация и саморегуляция личности. Специфическим качеством мировоззренческой картины мира человеческой личности является возможность восприятия и соизмерения, соотношения противоречивых и, казалось бы, несоизмеримых мировоззренческих реалий: реального (мир, повседневность) и трансцендентного (бог, религия); практического и духовного, общественного и личностного, обобщенного и индивидуального, мысленного и реального, науки и искусства. Их усвоение, оценка, отвержение, принятие, взаимоувязывание происходит в результате процессов самоорганизации, приводящих к саморегуляции личности. Таким образом знания превращаются в жизненную мудрость.

***Менеджерский подход к образованию.*** Целью образования становится не трансляция знаний, не перенос знаний из одной головы в другую, а формирование умения постоянно пополнять и достраивать свою личностную систему знаний. "Обучающийся – это не пустой контейнер, который государственно легитимный авторитет наполняет фактами и данными, а активный конструктор себя и своего окружения".

Такой метод образования и воспитания предлагал еще в XVIII веке Жан-Жак Руссо: "Цель моя – не знание дать ему [моему воспитаннику], а научить его приобретать, в случае нужды, это знание, ценить его как раз во столько, сколько оно стоит… С этой методой мало продвигаются вперед, но зато не делают ни одного бесполезного шага". "Я показываю ему путь к знанию, – правда, легкий, но длинный, неизмеримый, медленно проходимый. Я заставляю его сделать первые шаги, чтобы он знал, как выйти на него, но я не позволю ему идти далеко".

В современных условиях этот метод выступает как процедура пробуждения внутренних сил и возможностей ученика, кооперативной совместной творческой деятельности учителя и ученика. Не научить всему, а научить учиться – вот задача синергетического обучения.

"Универсализм личности состоит сегодня не в объеме удерживаемых в памяти сведений и не в массиве оперируемых знаний из разных дисциплинарных областей, а в овладении общей системой ориентации в океане информации, в создании жестких личностных фильтров – четких способов отбора ценной информации, а также в формировании умения постоянно пополнять и достраивать свою личностную систему знаний. Главное – не знать, а знать, как найти, как быстро добывать требуемые знания в современных энциклопедиях или в сети Интернет. Главное – уметь находить путь к знанию, путь поиска решения и уметь делать по этому пути первые шаги".

Конструирование своей личной системы знаний возможно с помощью креативной способности, синергетического стиля мышления, самоорганизации знаний в систему, о которых речь идет ниже.

***Креативная функция синергетики*.** Вспоминая сентенцию на тему образования: "образование – это то, что остается после того, как обучение закончено" или высказывание Оскара Уайльда: "Образование – удивительная вещь, но не стоит забывать о том, что ничему, что действительно стоит знать, нельзя обучить", остается задуматься, что остается или чему нельзя научиться. Это креативная составляющая образования, которая приобретается в процессе образования и заключается в способности мышления непрерывно додумывать, переосмысливать, реинтерпретировать действительность и обновлять имеющуюся систему знаний в контексте изменяющихся мировоззренческих установок личности. Это естественное, внутреннее побуждение к обновлению формирует способность обращать имеющиеся теоретические и практические знания в стратегии решения проблем и методы получения нового знания.

***Синергетический стиль мышления*.** Синергетика привносит в образование новый нелинейный стиль мышления, который становится характерной отличительной чертой обновляющейся методологии. Она наполняется новыми синергетическими категориями: устойчивость, неустойчивость, бифуркация, аттрактор, фрактал. При этом любое исследование переходит из констатирующего в теоретическое, учитывающее эволюционное развитие и возможность выбора будущего в контексте альтернативных сценариев. Синергетический стиль мышления предполагает неоднозначный вероятностный ход развития процессов с возможностью альтернативного выбора в точке бифуркации.

***Самоорганизация знания.***Все полученное с помощью предыдущих функций знания и в мировоззренческом контексте и добытое самостоятельно креативным образом не принесет пользы, если оно не организовано надлежащим образом в голове человека. Эдгар Моран в своей книге "Хорошо устроенная голова. Переосмыслить реформу – реформировать мышление" (1999) показывает, что лучше иметь "хорошо устроенную голову", чем "голову, наполненную многочисленными знаниями". В "голове, наполненной знаниями" аккумулирован большой объем знаний, но эти знания лишь сложены в штабеля, а не подвергнуты надлежащей обработке, тщательному отбору, они еще должным образом не организованы. В "хорошо устроенной голове" знания не просто собраны и накоплены, но и связаны в целостную систему. Такого рода голова имеет двоякое преимущество: 1) обладает "общей способностью ставить и решать проблемы" и 2) оперирует "принципами организации, позволяющими связывать знания и придавать им смысл". Такую самоорганизующуюся систему знаний можно получить, внедряя в систему образования принципы сложного, нелинейного мышления.

***Синергетика как основание реформы образования*.** Реформа образования должна опираться на идеи целостности, фундаментальности образования, дающего целостное видение природы, человека и общества в контексте универсального эволюционизма и самоорганизации, междисциплинарного диалога естественника и гуманитария. Она должна учитывать парадигмальные изменения науки ХХI века, переход ее в междисциплинарную стадию постнеклассической науки.

Синергетика дает возможность универсальным образом описывать явления самоорганизации, прояснять значение открытости систем, роль случайности и конструктивность роли хаоса, природу катастрофических революционных изменений в системе, механизмы альтернативного – исторического ее развития и т.д. Все эти понятия, до недавнего времени бывшие исключительно в арсенале гуманитарного образа мышления, теперь приобретают иное, более глубокое звучание.

Образование сегодня должно не только транслировать знания и социальный опыт, но готовить человека к жизни в эпоху кризисов. Такую функцию способна осуществить синергетика.

Таким образом, синергетика действительно содержит много полезного для решения проблемы становления естественнонаучного образования. Однако синергетике необходима саморефлексия относительно того, на что она способна в силу самого ее существа и на какие области и вопросы распространение ее было бы неправомерно.

В связи с этим правомерна постановка вопроса: применим ли синергетический подход к естественнонаучному образованию? Возможно ли синергетическое видение естественнонаучного образования?

***Синергетика как метод и содержание образования*.** Роль синер-гетики в образовании двояка. Синергетика может выступать как содержание и как метод образования. В первом случае речь идет о передаче и распространении синергетических знаний, т.е. об образовании через синергетику. Во втором – о синергетических подходах к образованию, синергетических способах организации процесса обучения и воспитания.

***Синергетика как содержание естественнонаучного образования*.** Преподавание синергетики самой по себе не должно являться самоцелью естественнонаучного образования. Оно само является открытой и сложной синергетической системой, требующей учета основных синергетических закономерностей ее развития. Система знаний, формируемых подготавливаемым специалистам, также должна быть синергетической, многокомпонентной, многоуровневой, междисциплинарной.

Одним из основных компонентов системы естественнонаучной подготовки является содержание образования.

Содержание современного естественнонаучного образования, как общего, так и специального, в первую очередь, претерпевает серьезные изменения, связанные с изменением мировоззренческой парадигмы, а также с пересмотром существующих теоретических представлений благодаря открытиям в неравновесной термодинамике.

В настоящее время в структуре содержания высшего образования отсутствуют такие общеобразовательные учебные предметы, как синергетика, общая генетика, общая психология. То есть те предметы, которые соответствуют новой парадигме образования и отражают современные научные достижения в исследовании процессов самоорганизации живой и неорганической природы, в области исследования живого вещества на уровне внутриклеточных процессов и генома человека, а также в исследовании внутреннего мира человека. Образовательный процесс в России сдерживается рамками образовательных стандартов. Поэтому можно надеяться на включение в учебные планы дисциплин по синергетике только в образовательные стандарты следующего поколения.

Внедрение синергетических идей, взглядов в естественнонаучное образование возможно за счет региональной компоненты учебных планов специальностей, в которую дисциплины вносятся данным вузом. Однако практика показывает, что она заполняется дисциплинами, непосредственно связанными со специальностью.

Ряд исследователей видит выход в отражении научного содержания идей самоорганизации в уже имеющихся в учебных планах дисциплинах – в философии, информатике, физике, концепциях современного естествознания. Наибольшие возможности на данный момент для внедрения синергетики в учебный процесс имеет дисциплина "Концепции современного естествознания". Она была включена в 1994 году в государственные образовательные стандарты программ высшего профессионального образования в качестве обязательного курса для специальностей гуманитарного и социально-экономического профиля.

Изучение основ современного естествознания будущими специалистами гуманитарного и социально-экономического профиля должно преодолеть психологический барьер гуманитариев перед естественнонаучным знанием; ознакомить студентов с особенностями научного познания окружающего Мира, логикой и методологией проведения научных исследований; показать не противоречивость, а взаимную необходимость рационального и образного отражения окружающего Мира; на примере формирования фундаментальных воззрений и понятий физики, химии, биологии и смежных с ними наук дать представление об основных концепциях современного естествознания, необходимые знания о строении и развитии Мира живой и неживой природы и их взаимной обусловленности; сформировать в мировоззрении студентов достаточно целостную картину эволюции окружающего Мира и показать место в ней человека.

В преподавании дисциплины "Концепции современного естествознания" возник ряд проблем. Наличие государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования не смогло устранить многообразие учебников и учебных пособий, очень резко отличающихся по содержанию, но утверждающих свое соответствие упомянутому стандарту.

Содержание дисциплины в силу своего междисциплинарного характера требует специалистов в области междисциплинарных исследований, а поскольку таковых не имеется, то преподают ее либо специалисты из области естественнонаучных дисциплин: физики, химики, биологи, или часть – физики, часть – химики и т.д., либо гуманитарии.

И каждый формирует содержательную часть курса и его тематическую разбивку исходя из своей профессиональной ориентации и мировоззрения. У естественников много конкретного знания теорий, законов, природного мира, но мало философской рефлексии мировоззренческих представлений единой картины мира. У гуманитариев – наоборот: много философской рефлексии и мало естествознания.

Заметим, что есть категория ученых естественников, которые профессионально занимаются научными исследованиями в гуманитарных областях, в частности в философии. Такие специалисты обладают достаточной квалификацией для того, чтобы создать междисциплинарные курсы типа вышеупомянутого.

Дальнейшее внедрение синергетической концепции потребует введения принципиальных изменений в содержание образования, в частности естественнонаучного образования. Ключевая проблема заключается в коренном изменении содержания образования на основе новой концепции. Вместо рассмотрения огромного количества частных случаев самоорганизации различных прикладных наук необходимо изучать теоретические и методологические основы синергетики как междисциплинарного направления. При этом высвободится время на изменения в учебных планах специальностей и программах дисциплин как фундаментальных, так и всех базовых. Так, предлагается в программы по математике ввести раздел "Основы нелинейной динамики" для изучения понятий синергетики: бифуркации и катастрофы, фракталы, странные аттракторы, солитоны, устойчивость и неустойчивость и т.д. В программы по физике – темы: "Время и эволюция", "Порядок из хаоса" и т.д. Для проведения учебного процесса потребуется разработка принципиально новых учебных пособий и учебников, опирающихся на идеологию самоорганизации и язык аттракторов – инвариантов. В современных университетах нужны новые междисциплинарные кафедры: "Синергетика и процессы управления", "Нелинейная динамика", "Самоорганизация и информация", факультеты системных технологий для подготовки принципиально новой генерации специалистов, обученных нелинейному мышлению и обладающих синергетическим видением мира, техносферы и общества.

В рамках синергетической концепции образовательный процесс должен конструироваться как кооперативное междисциплинарное системообразующее синергетическое сотрудничество разных областей знания, включая такие разделы современного естествознания, как "Нелинейная физика", "Неравновесная термодинамика", "Физика открытых систем", "Основы нелинейной динамики", "Хаотическая динамика", "Теория устойчивости и бифуркаций", "Теория катастроф", "Теория игр", "Самоорганизация в открытых системах", "Основы качественной теории динамических систем", "Основы синергетики", "Концепции современного естествознания", "Информация и самоорганизация", "Хаос и порядок", "Теория сложных систем", "Теория волновых процессов", "Синергетическая теория управления", "Самоорганизация биологических и экологических систем", "Синергетика экономических и социальных процессов", "Философские проблемы синергетики" и др. Более того, современный образовательный процесс целесообразно построить как процесс кооперативного взаимосодействия многих учебных дисциплин, адаптированный к общекультурным ценностям.

***Междисциплинарность синергетики*.**Синергетика имеет междисциплинарный статус. Ее междисциплинарность обусловлена универсальностью законов самоорганизации и коэволюции сложных систем любой природы, независимо от конкретной природы составляющих их элементов. Если первоначальные модели самоорганизации были разработаны в физике лазеров, физике плазмы, физической химии, т.е. в естествознании, то в настоящее время, наверное, нет такой области человеческого знания, куда не проникли бы идеи синергетики. Синергетика внедрилась в исследование гуманитарной сферы: человеческая культура и общество, сам человек, когнитивная психология и психология восприятия, экономика, социология, медицина, науковедение, культурология. Вот далеко не полный перечень областей синергетических исследований. В этой универсальности и заключается специфическая роль синергетики в системе образования.

Основное направление в развитии высшего образования в XXI веке, в соответствии с декларацией ЮНЕСКО, усматривается в системном, междисциплинарном подходе, который полностью укладывается в русло синергетической концепции. Ее распространение связано с органичным перерастанием дисциплинарной стадии развития науки в постдисциплинарную. Уйдет ли дисциплинарное членение науки? Что придет на смену дисциплинарной матрице науки?

Ответом на этот вопрос служат рассуждения о единой науке о единой природе. Но сама эта единая наука не может возникнуть ниоткуда. Процесс становления, эволюции системы знания, по-видимому, будет происходить по линии установления связей, взаимодействий, синтеза между различными дисциплинами. Для описания этих взаимодействий в теории и практике образования уже используются термины: междисциплинарность, трансдисциплинарность, мультидисциплинарность, полидисциплинарность. Эти понятия можно положить в основу теории эволюции синтеза дисциплин. Рассмотрим, что означают эти термины в работах современных исследователей, какие общие и различительные признаки они имеют.

В работах Е.Н. Князевой и С.П. Курдюмова рассматриваемые термины определяются как характеристики исследований следующим образом. "Междисциплинарность" – перенос методов исследования и используемых моделей из одной научной дисциплины в другую. "Мультидисциплинарность" и "полидисциплинарность" – изучение предмета, феномена одновременно несколькими научными дисциплинами.

"Междисциплинарность" означает, прежде всего, кооперацию различных научных областей, циркуляцию общих понятий для понимания некоторого явления.

Э. Моран объясняет различие между близкими понятиями "междис-циплинарность" и "трансдисциплинарность": "Междисциплинарность может означать только и просто то, что различные дисциплины садятся за общий стол, подобно тому, как различные нации собираются в ООН исключительно для того, чтобы заявить о своих собственных национальных правах и своем суверенитете по отношению к посягательствам соседа. Но междисциплинарность может стремиться также к обмену и кооперации, в результате чего междисциплинарность может становиться чем-то органическим… Что касается трансдисциплинарности, здесь часто идет речь о когнитивных схемах, которые могут переходить из одних дисциплин в другие, иногда настолько резко, что дисциплины погружаются в состояние транса. Фактически, именно интер-, поли- и трансдисциплинарные комплексы работают и играют плодотворную роль в истории науки; стоит запомнить те ключевые понятия, которые здесь привлекаются, а именно кооперацию, точнее говоря, соединение или взаимосвязь или, выражаясь еще более точно, совместный проект".

Е.Н. Князева утверждает, что целесообразнее говорить о полидисциплинарных исследовательских полях, междисциплинарных исследованиях и трансдисциплинарных стратегиях исследования.

***Синергетические методы образования.***Вторым компонентом системы образования являются методы образования. Исследователи в области синергетики образования отмечают, что синергетика дает возможность не только осмыслить по-новому эволюцию научных знаний, образовательных процессов, но и осуществить пересмотр существующих подходов к методам обучения. Амбивалентная (двойственная) роль синергетики в перестройке системы образования как содержания образования и как его метода требует рассмотрения в рамках нашего исследования синергетических способов организации самого процесса обучения и воспитания. Тем более что методы обучения, опирающиеся на синергетическую концепцию, таят в себе необычно богатые возможности с точки зрения современного образовательного процесса. Синергетические методы образования включают: самообразование как самопополнение знаний, самообразование как самопорождение знаний, нелинейный диалог, пробуждающее обучение, обучение как фазовый переход, гештальт-образование (Е.Н. Князева).

В аспекте образования самоорганизация означает самообразование. Чтобы научить человека учиться, нужно научить его способам самообразования – способам пополнения знаний и быстрой ориентации в сложно организованных базах данных и разветвленных системах.

С синергетической точки зрения процедура обучения, способ связи обучающего и обучаемого, учителя и ученика может быть представлена следующим образом. 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.

Обучение – это нелинейная ситуация открытого диалога, прямой и обратной связи учителя и ученика, кооперирующих друг с другом.

Синергетический подход к образованию заключается в стимулирующем или пробуждающем образовании. Нужно правильно организовать резонансные и своевременные воздействия на ученика, т.е. надо действовать в нужное время и в нужном месте. Результаты их могут быть весьма неожиданными и многообещающими.

Длительный процесс обучения как творческой работы связан с целой серией событий качественной перестройки аттракторов, своего рода фазовых переходов.

"Гештальт" означает в переводе с немецкого "форма" или "конфигурация". Гештальт-психологи полагают, что восприятие образа не может быть разбито на примитивные ощущения, возникающие от частей этого образа. Восприятие образа возникает в целом, и оно неделимо. Следуя этой традиции, гештальт-образование можно истолковать как передачу целостных блоков информации, качественную смену схем, образцов мышления, а также как перестройку самой конфигурации ситуации обучения.

***Неклассическая стратегия естественнонаучного мышления*.** Третьим компонентом системы образования являются цели образования. Если встают вопросы о целях и ценностях выбора желаемого будущего, тут сразу подключается со своим арсеналом философия. Очевидно, что ключевой вопрос в наши дни состоит в изменении способа мышления человека. Ведь не случайно говорят: "Измени свой способ мышления, и ты будешь уже на полпути к изменению мира!". К сожалению, наше мышление пока, скорее, линейное, чем нелинейное, скорее, узко профессиональное, чем глобально ориентированное, скорее, непримиримое, чем толерантное и готовое к компромиссам, скорее, пассивно отражательное, чем конструктивистски активное. Поэтому изменение мышления в направлении нелинейности, осознания глобальных ценностей, конструктивизма, интерактивности, партнерства и солидарности с универсумом и сложными структурами в нем жизненно необходимо.

Неклассическая стратегия естественнонаучного мышления стала универсальной. Она вышла за рамки познания природы и реально используется в гуманитарных науках.

На основе неклассической стратегии мышления возникла новая неклассическая ментальность, которая отражает мир в виде сложной эволюционирующей системы взаимодействия частей, образующих единое целое. Эти представления о целостности, сложности, эволюции нашего Мира должны найти отражение в единой научной картине мира. Поэтому изучение неклассического естествознания не только расширяет кругозор, но и развивает духовный мир личности через становление его интеллектуальной культуры. Об этом будет сказано в главе 4.

Глава 3 Отражение становления постнеклассического естествознания в зеркале философско-методологического знания

*Когда рушится все, наступает час философии.*

*М. Хайдеггер*

## 3.1 Философская рефлексия над проблемами становления естественнонаучного образования

Философская концепция становления естественнонаучного образования, его диалектических экспликаций и законов существования, всеобщих связей и развития на сегодня еще не создана ни в отечественной философской традиции, ни в философиях Запада. Отдельные фрагменты будущей концепции требуют своего синтеза, своих интеграторов, которые обобщили бы имеющиеся наработки в философских, естественнонаучных, социологических, психологических, педагогических учениях, начиная с глубокой древности и по настоящее время. Такая интеграция знаний и подходов должна осуществляться, прежде всего, философией на уровне онтологических и методологических представлений и понятий. Причем в первую очередь исследование должно касаться эволюционных представлений о естественнонаучном образовании как динамического явления вокруг понятия динамической неустойчивости.

Изучение становления естественнонаучного образования как системы должно проводиться с учетом:

* особенностей системы естественнонаучного образования как сложной, в которой происходят процессы самоорганизации;
* эволюции системы естественнонаучного образования с кризисным состоянием всей цивилизации в целом и науки об образовании в частности;
* высокого статуса реляционных проблем – проблем структуры и системных отношений системы естественнонаучного образования, взаимодействия процессов интеграции и дифференциации, диверсификации и конвергенции, междисциплинарности, полидисциплинарности и трансдисциплинарности знания и образования;
* конечных праксеологических результатов исследования методологических и диалектических аспектов естественнонаучного образования и его отраженности в социальном сознании, в образовательном процессе в тесной корреляции с остальными формами культуры, науки.

Философский анализ естественнонаучного образования должен согласовываться с современными социально-культурными процессами государственного и глобального характера и их отражением на сфере современного общества. Причем необходим анализ указанных процессов со стороны философской экспликации. Действительно, ХХ век унес старые жизненные ориентиры, старые натуралистические, метафизические и субъективистские установки философии. Это раскрепостило философскую мысль и дало творческий импульс развитию новых направлений за пределами классической философии: феноменологии, герменевтики, экзистенциализма, аналитической философии, постмодернизма и др.

Многообразие и плюрализм философских течений и идей – одно из новых явлений, характерных для культуры ХХ века. Еще одна из отличительных черт развития философской мысли – это дальнейшая ее специализация. Дифференциация философии, возникновение философии науки, культуры, образования и других областей привело к фрагментации и потере целостности. Поэтому освоение философского наследия требует реинтерпретации, даже метафилософской рефлексии, которая способна охватить все поле современной философии и создать предпосылки для продуктивной коммуникации ее различных течений, а также создать новые поля трансдисциплинарных исследований и разработать продуктивную коммуникацию разных наук, вступающих в общение на базе одной проблемы. В нашем случае это проблема становления неклассического естественнонаучного образования как системы, решение которых необходимо для создания нового типа неклассического естественнонаучного образования и мировоззрения с новой ноосферно-синергической картиной мира.

В.А. Канке видит, что "одной из первейших задач подведения философских итогов ХХ века является преодоление постмодернистского безвременья, выработка своего рода духовных антител, способных справиться с вирусами нигилизма. Думается, что эта задача может быть разрешена на основе наращивания смыслообразующих аспектов философии и, если угодно, обмирщения философствования, его возвращения в практический пласт индивидуального и общественного сознания". То, что происходит в сегодняшней науке и культуре, по выражению В.С. Степина, "связано с попытками создать элементы и структуры нового мировидения".

На пороге ХХ века растущая обеспокоенность интеллектуальных кругов человечества связана с философской состоятельностью общества и преемственностью развития философии и трансляции системы знания в целом в наступающую эпоху. Наша цивилизация со всеми своими структурами культуры, науки, образования находится на перепутье или, говоря на языке синергетики, в зоне бифуркации. В этой точке раздвоения возможного пути в будущее видные мыслители видят либо возврат к примитивным механизмам развития культуры на основе информационных технологий манипулирования поведением и сознанием людей, либо прорыв в ноосферу, в становление личности.

Культура, наука, образование пытаются создавать элементы и структуры нового мировидения, которое составляет их ключевую проблему. Естественнонаучное образование и его отражение в общественном сознании также вписываются в структуру нового мировидения. Становящаяся мировоззренческая парадигма дает новый взгляд на изучение и освоение мира. Она не только формирует новую научную картину мира, но и обновляет стиль научного мышления, изменяет научную онтологию, задавая ориентиры ментальности и миропонимания, основанного на Разуме.

Новое мировоззрение имеет значительный образовательный потенциал, который составляют:

* преобразование образовательного пространства с целью воссоздания экзистенциональной целостности природного, социального и других миров человека;
* синтез знаний о природе (естественнонаучных) и о духе (социогуманитарных);
* возможность осмысления действительности с разных мировоз-зренческих позиций, их дискурс;
* формирование синтетического образа – научной картины мира – с помощью синтеза знаний, их дифференциации и интеграции;
* приобретение естественнонаучным знанием мировоззренческого, аксиологического контекста с целью определения жизненных ориентаций человека;
* осознание эволюционности, обновляемости мира как стимул к обновлению знаний и переосмысливанию действительности;
* возможность соотнесения научных, ненаучных и вненаучных форм знания с целью определения целевых приоритетов, саморазвития и самоорганизации личности (как синергетической системы).

Целью данной главы является отражение становления постнеклассического естествознания в философско-методологическом знании. Реализация этой основной цели главы в процессе написания книги была разбита на ряд подчиненных ей целей и проблем, которые последовательно решались в четырех параграфах.

В первом параграфе осуществлена философская рефлексия над проблемами становления естественнонаучного образования. Во втором постав-лена задача саморефлексии философии естественнонаучного образования. В третьем поставлена задача выявления конвергенции естественных наук и философии в эволюционном аспекте. В четвертом параграфе рассмотрены сущность, соотношение и типы процессов эволюции и революции в естественнонаучном образовании.

Перед человечеством встает сложная концептуальная задача осмысления, философской рефлексии, реинтерпретации естественнонаучного образования как процесса саморазвития личности с мировоззрением, адекватным сложному, нелинейному, развивающемуся миру.

Философский анализ естественнонаучного образования нами проводится, прежде всего, по проблемам развития, переоткрытия роли времени в феномене естественнонаучного образования и конструктивной роли теорий развития в становлении естественнонаучного образования.

Объектом нашего исследования является естественнонаучное образование, в первую очередь, как система. Предметом – становление неклассического естественнонаучного образования и его части – мировоззрения.

Сложность и необычность объекта анализа приводит к необходимости многоуровневого, многоаспектного подхода к решению исследовательской задачи, необходимости построения многоуровневых и многоаспектных конфигураций систем знаний и образования. Стремление построить одну универсальную теорию, втиснуть весь наработанный материал в ее узкие рамки не может увенчаться успехом. Наше исследование не может игнорировать плюрализм философии, науки, образования. Каждой парадигме науки и философии соответствует своя наука и философия. Для того чтобы построить концептуальную систему исследования, мы "должны пройти по дорогам различных философских и научных парадигм". И дело не в том, чтобы найти подходящую парадигму и привлечь ее в науку. Каждая философская парадигма вобрала в себя философский потенциал науки, и добавим, каждая наука имеет свой философский потенциал. Задача состоит в том, чтобы выразить потенциал естественнонаучного образования в рамках известных философских парадигм. Или в случае несоответствия положений науки с известными парадигмами сформулировать новую концептуальную систему.

Наиболее важным направлением в исследовании структуры знания и образования является исследование их содержательного разнообразия, взаимосвязей, форм взаимодействия и взаимообусловленности с социальной средой.

Становление нового социокультурного типа образования – постнеклассического или нелинейного – характеризуется ситуацией, в которой обозначилось противоречие между потребностью практики в моделях образовательной деятельности, адекватных новой реальности, и неготовностью философского знания к их системной теоретической разработке.

В связи с этим актуальной задачей для отечественного философского знания, обращенного к образованию, является задача концептуализации образования как разновидности динамического процесса на таком уровне обобщения, который позволяет интегрировать философское умозрительное теоретизирование, различные теории образования и эмпирику в их ориентации на реалии и объективные тенденции развития мирового и отечественного образования.

Раздробленность и передел философского знания в последние десятилетия привели к разрозненности научного и философского знания, которое несет предел созданию целостного мировоззрения с современной обобщенной картиной мира. Поэтому в условиях перехода к новому образовательному обществу с новым неклассическим интеллектом возрастает значение неклассических подходов, неклассической науки и Неклассичности в целом, которые позволят создать новую интерпретацию и новый синтез философии, образования и культуры для воспроизведения новой ноосферной цивилизации третьего тысячелетия.

В философской и методологической литературе последних десятилетий все чаще предметом исследования становятся фундаментальные идеи, понятия и представления, образующие относительно устойчивые основания, на которых развиваются теории.

Выявление этих оснований и их анализ предполагает рассмотрение научных знаний о предмете исследования, в нашем случае о становлении неклассического естественнонаучного образования как целостной развивающейся системы и его составляющей неклассического мировоззрения.

На фоне глобальных кризисных явлений становится особенно очевидным кризис традиционных оснований и принципов образования, возникает общее представление, что образование нуждается в обновлении и социально-философском осмыслении.

Проблема становления естественнонаучного образования и неклассического мировоззрения сформировалась в последние десятилетия под воздействием коренных изменений, произошедших в социальном статусе всей системы образования и его роли в социально-экономическом развитии в мире и в России.

Философские и социальные аспекты образования и педагогической деятельности освещаются в ряде работ таких авторов, как С.К. Булдаков, Л.С. Выготский, Н.С. Говоров, Т.Г. Поташевская, С.И. Григорьев, А. Димер, С.Н. Еремин, Е.В. Семенов, В.П. Корчагин, В.М. Розин, И.П. Савицкий, А.М. Селезнев, Н.А. Селезнева, А.И. Субетто, Г.П. Щедровицкий, В.Д. Шадриков, А.Д. Урсул и др.

Какие изменения и каким образом происходят на современном этапе в системе образования и как они влияют на естественнонаучное образование?

Главными параметрами этих изменений являются в первую очередь необходимость усиления роли широкой фундаментальной образовательной подготовки человека в средней и высшей школе. Она необходима для будущего самообучения и профессиональной адаптации человека. В.П. Казначеев, А.И. Субетто, С.К. Булдаков отмечают следующие изменения, влияющие на образование: интеграция образования, науки и промышленности; становление системы непрерывного образования; интеграция средней и высшей школы; автономизация университетов с усилением их ответственности за весь комплекс процессов подготовки кадров с высшим образованием и высокой квалификацией; усиление роли образования в экономике развитых стран; становление науки об образовании как новой парадигмы в корпусе знаний об образовании, сменяющей парадигму педагогики как науки об обучении и воспитании в школе. Современная наука не дает однозначного ответа на вопрос о происходящих изменениях в образовании. Сложность решения проблемы усиливается тем, что существуют разные взгляды на это явление.

## 3.2 Саморефлексивная философия естественнонаучного образования

Решение проблемы становления естественнонаучного образования невозможно без философской рефлексии, самопознания. Философская рефлексия над проблемами естественнонаучного образования требует рефлексии внутри себя. Возникает вопрос: "На каких основаниях должна строиться эта рефлексия?"

Ряд авторов считает, что она должна происходить в рамках философии образования, которая оформилась с 70-х годов XX в. в отдельный раздел философской науки. Она рассматривает вопросы содержания, целей, задач и перспектив образования. Образовательный кризис во многом определяется непониманием диалектики развития в российском образовании. Поэтому проблема эволюции философских оснований образования все больше привлекает в настоящее время внимание философов. Она обсуждается в публикациях таких авторов, как В.М. Розин, С.К. Булдаков, О. Долженко, Н.С. Розов, Б.С. Гершунский, Э.Н. Гусинский, Ю.И. Турчанинова, В.М. Розин, В.П. Казначеев, Н.С. Ладыжец, Н.К. Печенин, Л.А. Степашко, Л.Д. Филиппова, Л. Церих и др.

Проблема эволюции образования в современной литературе представляется либо как реформирование образования системой частных изменений отдельных сторон образовательной сферы, либо цепью качественных скачков в образовании на сущностном уровне, представляющих собой образовательные революции (С.К. Булдаков, А.И. Субетто и др.).

Решение проблемы становления естественнонаучного образования нами было проведено в рамках философии науки, которая дает основания становления естествознания как базиса естественнонаучного образования.

Исследования образования приобрели особую остроту в конце XX века в связи с его кризисом, который связывают с кризисом философских основ образования. Зарождение этих основ произошло в конце XVII – начале XIX вв. в трудах Коменского, Песталоцци, Фребеля, Гербарта, Дьюи. Они стали основателями научной педагогики и "классической" системы, или модели, образования. Хотя эта модель эволюционировала в течение двух столетий, в своих основных характеристиках она осталась неизменной.

Идею гуманистического образования личности и ее самосознания выдвинула и обосновала немецкая философия XIX века. Она предложила пути реформирования системы и школьного и университетского образования (Кант, Шлейермахель, Гегель, Гумбольдт). В XX веке проблемами образования и проектами новых образовательных институтов занимались В. Дильтей, М. Бубер, К. Ясперс.

В философских концепциях проблемы образования всегда занимали важное место. Еще в начале XIX века возникает новая философская концепция образования, становления, самосознания личности. Этот подход (Гербер, Гумбольдт, Гегель) привел к гуманитаризации образования. Эта философская концепция образования, противостоявшая просветительской концепции, послужила основой для поиска новых форм и реформ образования.

Однако уже в середине XIX века это направление столкнулось с серьезными проблемами. В Англии подобная система образования вошла в противоречие с социальной потребностью в специализированном обучении и развитии естественнонаучного образования. В эти годы прошла дискуссия, в которой приняли участие выдающиеся английские естествоиспытатели (Фарадей, Тиндаль, Гершель) о необходимости развития в стране естественнонаучного образования.

Необходимость конструктивного подхода к решению насущных проблем образования с философских позиций приводит к обособлению философии образования от общей философии с середины XX века на Западе. Проблемам философии образования были посвящены чешско-советский симпозиум "Философия образования в перспективе XXI века" (Прага, 4–7 июня 1990 г.), Всемирный философский конгресс (август 1998 г.) и др.

Философия образования в России только начинает выделяться в отдельное направление исследований.

В настоящее время весьма актуальна задача возможно более четкого определения круга проблем собственно философии образования в отличие, с одной стороны, от общей философии, а с другой – от более конкретной проблематики специальных наук об образовании.

Пересечение философии образования с исходными для нее дисциплинами – философией, педагогикой, социологией, психологией, логикой, историей, культурологией и другими – позволяет говорить о междисциплинарном характере философии образования, но в то же время подталкивает к интенсивному поиску ее собственной ниши в системе знания.

Проблематика и подходы к исследованию тех или иных объектов образовательной деятельности не устоялись. И это открывает поиск нетрадиционных путей, возможность для научного творчества. Философия образования, интегрируя и конкретизируя теоретико-методологический аппарат общей философии и используя знания, накопленные специальными науками, вырабатывает отношение к педагогической действительности, ее проблемам и противоречиям, наделяя эту действительность определенными смыслами и выдвигая возможные концептуальные варианты ее преобразования (Б.С. Гершунский).

В настоящее время достаточно явственно обозначились три основных подхода к определению статуса философии образования.

Первый из них связан с предположением о том, что философия образования, как и многие другие отрасли частнофилософского знания, есть специфическая прикладная философия. При таком подходе общие философские положения прилагаются для обоснования статуса образования и закономерностей его развития как в наиболее общем виде, так и применительно к разным аспектам многоплановой образовательной деятельности. "Философии образования как отрасли научных знаний не существует, исследованию же подлежат актуальные философские проблемы теоретической педагогики и всей сферы образования" (Г.Н. Филонов).

Второй подход определяет философию образования как общую теорию мира и человека. И.П. Савицкий под термином "философия образования" подразумевает определенную систему представлений о мире и месте человека в нем. Сама система определяет содержательную структуру, основные организационные принципы, цели образования.

Третий подход рассматривает философию образования как самостоятельную область научных знаний, фундаментом которых являются объективные закономерности развития собственно образовательной сферы во всех аспектах ее функционирования.

Философия образования ассимилирует знания других наук, рассматривающих проблемы образования в своей логике, в своем специфическом ракурсе, в их наиболее обобщенном, концептуальном виде. В таком виде философия образования представляет научно обоснованную и общественно признанную научную парадигму, означающую (по Т. Куну) "признанные всеми научные достижения, которые в течение определенного времени дают модель постановки проблем и их решений научному сообществу".

Такой подход к философии образования вносит в ее статус следующие моменты: признание научного характера знаний, синтезируемых в философии образования; один-единственный целостный объект – образование во всех его ценностных, системных, процессуальных и результативных характеристиках; многообразие предметных областей исследования объекта – образования, что предопределяет принципиальную интегративность, междисциплинарность научного знания философии образования.

В качестве предмета философии образования, считает Б.С. Гершунский, "можно считать наиболее общие, фундаментальные основания функционирования и развития образования, определяющие, в свою очередь, критериальные основы оценки тоже достаточно общих, междисциплинарных теорий, законов, закономерностей, категорий, понятий, терминов, принципов, постулатов, правил, методов, гипотез, идей и фактов, относящихся к образованию и, в силу интегративной сущности оснований, также имеющих интегративную природу".

Для разработки философии образования для XXI века необходимо рассмотрение вопроса о содержании самой философии. Исходя из определения самого понятия философии как формы общественного сознания, учения об общих принципах бытия и познания, об отношении человека к миру, будем рассматривать ее как науку о всеобщих законах развития природы, общества и мышления (Б.С. Гершунский). Следует отметить, что плюралистический характер современной философии и то, что в мире нет одной общей философии как системы, а существуют лишь отдельные направления, течения и концепции, находящиеся в отношении противоречия друг к другу.

Философская рефлексия проблемы становления естественнонаучного образования в нашей работе обусловлена, в первую очередь, императивом детерминации содержания естественнонаучного образования естественнонаучным знанием, составляющим предмет как естествознания, так и философии науки. Философия науки, интегрируя и конкретизируя теоретико-методологический аппарат общей философии и используя знания, накопленные специальными науками, вырабатывает отношение к образовательной реальности, ее проблемам и противоречиям, наделяя эту действительность определенными смыслами и выдвигая возможные концептуальные варианты ее преобразования и трансляции с помощью социального института образования.

Пересечение проблематики и неустоявшиеся подходы к исследованию тех или иных объектов образовательной деятельности делает возможным поиск нетрадиционных путей, научное творчество. Так, включение в программу кандидатского экзамена "История и философия науки" ("Философия науки"), утвержденной приказом Минобразования РФ К 697 от 17.02.2004 г., и в соответствующие учебные пособия раздела "Философские проблемы образования" указывает на возможность и целесообразность рассмотрения проблем трансформации образования в современном российском обществе в рамках философии науки.

Что же реально происходит в сфере образования?

К середине 90-х годов одной из основных тенденций развития образования стало повышение спроса на гуманитарные специальности и понижение спроса на естественнонаучные и технические специальности. Такое положение дел можно объяснить, во-первых, изменением рыночного спроса на них, во-вторых, недостаточным финансированием инженерно-техни-ческих, естественнонаучных, оборонных и других базовых направлений, требующих относительно больших затрат.

Коренные изменениями в России после распада СССР и переход в третье тысячелетие, связанные с бурным периодом реформ, затронули все сферы жизни государства, главным образом, экономику, но не оставили в стороне и сферу образования. Сегодня речь идет о необходимости изменения российского образования, заключающегося в его модернизации, реформировании. Главная цель изменений, по мнению большинства, возрождение и развитие лучших традиций отечественного просвещения, упрочение позиций России в ряду высокообразованных стран мира и её интеграция в мировое образовательное сообщество.

Государство изложило направления развития образования в России на ближайшую перспективу в государственном документе "Концепция модернизации российского образования на период до 2010 г.", принятом Правительством РФ в декабре 2001 г. В документе изложены основные принципы образовательной политики в России, которые определены в Законе Российской Федерации "Об образовании", Федеральном законе "О высшем и послевузовском профессиональном образовании" и раскрыты в Национальной доктрине образования в Российской Федерации до 2025 года.

Концепция взаимосвязана с основными направлениями социально-экономической политики Правительства Российской Федерации на долгосрочную перспективу и определяет приоритеты и меры реализации гене-ральной, стратегической линии в предстоящее десятилетие. Этой линией развития является модернизации образования. Она обусловлена двойственным характером процессов, происходящих в России и в мире в целом.

С одной стороны, тенденции мирового развития, к которым относятся: катастрофическое ускорение, глобализация и информатизация цивилизации; интеграционные процессы, как ответная реакция на реалии современного мира, в разных сферах жизнедеятельности человека и на разных уровнях; создание единого (интеграционного) экономического и информационного пространства капитала – обусловливают необходимость опережающего развития образования и новые социальные требования к нему.

С другой стороны, среда, окружающая человека, из фона превращается в "действующий персонаж человеческой трагедии" или, выражаясь языком синергетики, среда формирует состояние. Поэтому "одной из наиболее значимых тенденций развития цивилизации в современную эпоху является переход от техногенной цивилизации к цивилизации антропогенной, в которой человек – в идеале – выступает как высшая цель и высшая ценность, а развитие техники, промышленной технологии, информатики – как средство становления "Человека гуманного". Названные изменения происходят неравномерно, противоречиво, а часто и непредсказуемо, причем их глобальность порождает и проблемы глобального масштаба – социальные кризисы, экономические конфликты, экологические катастрофы, в том числе и антропологический кризис. Одной из его черт является неграмотность и устаревшая система образования.

Состояние российской системы образования, как отмечается в вышеупомянутой концепции, также находится в состоянии кризиса, обусловленного общесистемным социально-экономическим кризисом 90-х годов. К недостаткам образования относят нехватку фундаментальных знаний, знаний математики и информатики, русского и иностранных языков, базовых социальных и гуманитарных дисциплин.

Назревшие социальные и экономические проблемы определяют необходимость модернизации образования на основе его опережающего развития. Причем главной задачей российской образовательной политики концепция ставит обеспечение современного качества образования на основе сохранения его фундаментальности и соответствия актуальным и перспективным потребностям личности, общества и государства.

В концепции образования указана цель модернизации образования – создание механизма устойчивого развития системы образования, задача, необходимая для ее достижения, – развитие образования как открытой государственно-общественной системы и условие выполнения задачи – процесс постоянного взаимодействия образовательной системы с представителями национальной экономики, науки, культуры, здравоохранения, всех заинтересованных ведомств и общественных организаций, с родителями и работодателями.

Переход к гуманизации (признания человека наибольшей ценностью) и гуманитаризации (человекознание для человеколюбия) образования обусловлен существующей тенденцией считать технократизм современной цивилизации и вместе с ним образование с его естественнонаучным уклоном источником бед и кризисов современного человечества.

Подводя итоги рассмотрения роли и места естественнонаучного образования, можно выделить основные положения, на которых будет строиться наше исследование.

Становление "Человека гуманного" немыслимо без современной цивилизации. А ее развитие, связанное с освоением богатств природы как материального базиса общества и технологией производства, преобразующей природные материалы, всецело зависит от развития естественно-техни-ческих наук. Без глубокого знания естествознания как науки "о нашем доме" нам не выжить в этом мире. А это последнее немыслимо без естественнонаучного образования.

В наше сознание прочно вошли идеи целостности мира, коэволюции человека и природы, малости планеты, хрупкости бытия, ориентированные на духовное благо человека. Но осуществление экологичных техники и экономики, полной гармонии с природой, духовного совершенства в реальных условиях бытия в природе невозможно без естественнонаучных знаний. Кроме того, только естественнонаучное знание несет мировоззренческую уверенность в незыблемость, вечность оснований нашего мира, в отличие от субъективистских свойств гуманитарного знания.

Естественнонаучное образование необходимо для создания матери-ально-технической базы бытия человека, за которого радеют гуманисты и гуманитарии. Сохранение природы планеты и существование самого человека в условиях все увеличивающегося населения невозможно без естественнонаучного образования. Современная научно-техническая революция, тесно связанная с естественнонаучным знанием, увеличивая степень свободы человека, делает его раскованным и в духовной области. Само образование в силу меняющихся аксиологических, праксеологических, идеологических ориентиров социумов должно быть достаточно гибким, способным приспосабливаться к реалиям современного мира.

Что же мы имеем в действительности? Как на практике решается вопрос: зачем учить математике или физике людей, которые не станут ни математиками, ни физиками, ни даже просто инженерами?

Вопрос о целях и задачах общего образования сегодня имеет ответ: учить следует тому, что предписано государственным образовательным стандартом, потому что таков закон об образовании. Составители стандартов как профессионалы в своей области знания занимаются решением задач только внутреннего происхождения. Проблема общекультурного смысла "чему и зачем учить?" относится к иной сфере соционаучной деятельности – к философии науки. Но профессионалы в этой области не имеют опыта самостоятельного решения предметных задач. Поэтому и те, и другие видят смысл образования в его полезности для успешной общественно-производственной деятельности.

Такое положение дел способно устойчиво воспроизводить только одну, очень простую модель образования, идеальным продуктом которой является добротный специалист в той или иной сфере деятельности. Но специалисты не имеют целостностно организованного сознания, позволяющего мысленно очерчивать предметные границы и прокладывать пути к сущности, природе любого предмета. Целью образования должен стать человек, который лишь, во-вторых, специалист, в зависимости от обстоятельств индивидуального бытия, а во-первых, и в главном, это человек. Этот общекультурный аспект естественных наук можно назвать гуманитарным, т.е. ориентированным на внутреннюю организацию человека, на космос. И его осознание и реализация должны решить проблему естественнонаучного образования человека-специалиста, понимающего не только природу в смысле окружающего мира, но и природу людей, природу их общностей, проблему построения благотворной формы совместного бытия людей. Эта сфера – наиболее актуальная и не только для России, но и для всего мира.

Вот поэтому обращение к проблеме естественнонаучного образования невозможно без рассмотрения его во всех аспектах и без взаимодействия со всеми видами образования. Высшее образование не может быть сведено только к овладению специальностью, профессиональными знаниями, оно предполагает также гуманитарную и, прежде всего, философскую подготовку будущих специалистов. С другой стороны, высшее образование гуманитариев не может быть без естественнонаучной подготовки. Ибо "общество не может выжить без знаний того дома, в котором оно живет, то есть без знаний об окружающем мире" (Н.Н. Моисеев). Основными тенденциями такого образования выступают взаимопроникновение естественнонаучных и гуманитарных культур и, как следствие, дисциплин.

Возникает вопрос: "Что нового может внести философская рефлексия над этой проблемой?" Развитие науки, естествознания, нелинейной динамики и синергетики влечет за собой потребность в изменении концептуального каркаса нашего мира. За триста лет, считая с выхода в свет трудов Ньютона о началах механики, произошли глубокие качественные изменения в естествознании. При этом изменилось наше видение мира. От механического мира – машины – наука пришла к миру – творцу, миру – самоорганизатору. Пришло ли это понимание коренных изменений в образование, в первую очередь, естественнонаучное, изменило ли оно наше мировидение и наше мировосприятие? Таким ли представляется наш мир из школьных и вузовских учебников?

Открывая любой учебник по физике, мы начинаем с механики. С его помощью мы создаем для себя детерминируемый и предсказуемый мир машин и автоматов. И даже последующие неклассические представления о природе представляются скорее исключением, недоразумением, чем правилом и законом. Таким остается мир навсегда в представлениях большинства людей, далеких от последних достижений науки. Что остается говорить о нелинейной динамике и синергетике, о которых не упоминается в школьной программе и которые только мелькают отдельными разделами в некоторых дисциплинах вузовских программ, например "Концепциях современного естествознания". Такое положение дел указывает на необходимость коренных преобразований естественнонаучного образования, мировидения и мировоззрения, изменения концептуального каркаса, посредством которого мы познаем мир.

В связи с этим целью настоящей книги является исследование процесса становления естественнонаучного образования с помощью междисциплинарного синтеза целостной ноосферно-синергетической модели, организуемого на основе специальной интеллектуальной технологии, – синтеза, в который вовлечены аспектные концепции, направления естественнонаучной и философской мысли. В повседневной жизни они разделены перегородками научных школ, политическими разногласиями, предрассудками и информационными барьерами. Необходима концентрация интеллектуального и духовного потенциала общества для того, чтобы создать новое неклассическое образовательное общество, которое ускорило бы формирование общественного самосознания и запуск механизмов социальной самоорганизации во избежание цивилизационной катастрофы во всех ее проявлениях: экологическом, экономическом, образовательном, ду-ховном.

Решению этой проблемы способствует разбиение исследования на три этапа. На первом этапе проведено установление различных аспектов исследования предмета российского естественнонаучного образования, возникших в ходе его эволюции, а также поиск аспектных концепций в философском констекте (глава 1 настоящей книги). Переплетение трех концепций (концепции целостности, концепции эволюционизма и как ее развития концепции ноосферы и концепции самоорганизации, взаимно дополняющих друг друга), образуют целостное представление естественнонаучного знания.

На втором организован междисциплинарный синтез с целью конст-руирования по этим взаимосвязанным аспектам структуры целостного предмета неклассического естественнонаучного образования (глава 2). На третьем этапе стоит задача конструирования на этой основе целостного синергическо-ноосферного видения постнеклассического естественнона-учного образования с постнеклассическим мировоззрением (глава 4).

Глубокие изменения в категориальном каркасе и концептуальной сетке, связанные со становлением холистического, эволюционного, нели-нейного естественнонаучного образования создают постнеклассическое видение мира и человека в нем, представленное в постнеклассическом мировоззрении (глава 4 настоящей работы). Такое образование решает двуединую учебную задачу: естественнонаучное образование гуманитариев и гуманитаризацию естественнонаучного образования.

## 3.3 Конвергенция естественных наук и философии в образовании: эволюционный аспект

Н.Н. Моисеев определил кризис современного образования как его несответствие потребностям сегодняшнего дня: "И какой бы путь развития ни избрало человечество для того, чтобы сохранить себя на планете, это может быть только выбор разума, опирающийся на науку, на знания. Только они способны облегчить те трудности, с которыми предстоит людям справиться. Значит, наука, образование должны отвечать уровню этих трудностей. Но если мы серьезно вдумаемся в содержание и методы современного образования, то легко обнаружим несоответствие существующих традиций в образовании, прежде всего в университетском образовании, потребностям сегодняшнего дня".

Становление университетских традиций началось еще в средние века основанием первого университета в Болонье в 1088 году. В России создание университетов: Московского (1755), Дерптского (1802), Казанского (1804), Харьковского (1805), Петербургского (1819), Новороссийского (1865) и Академии наук в Петербурге (1725) и Академического университета при ней (1725–1766) – приводит к интенсивному развитию науки, естествознания и образования. Развитие науки и естествознания приводит к возникновению новых проблем, дисциплин, стремлению к узкой специализации, постепенной утрате универсальности образования. То же происходит и с техническими учебными заведениями, первоначальная цель которых – обучение ремеслам. Общими чертами всех высших учебных заведений становятся многопредметность и идеология жесткого прагматизма.

"Высшая школа во всем мире становится похожей на Вавилонскую башню, строители которой все хуже и хуже понимают друг друга и уж совсем мало представляют архитектуру башни и цель строительства! Избыток и неструктуризованность информации рождают инфомационный хаос. А он – эквивалент невежества, потери видения истинных ценностей".

Философия на всех этапах развития естественных наук внедрялась в их проблемы. Для русской науки и образования характерны стремление решать мировоззренческие проблемы. Многие выдающиеся русские естествоиспытатели, проводя осмысление и философскую рефлексию над научными открытиями в области естествознания, оказали серьезное влияние на философию науки.

Такими острыми мировоззренческими проблемами стали: гелиоцентрическая система Коперника в первой половине XVIII в., эволюционные идеи во второй половине XVIII в. (Крашенинников, Каверзнев, Болотов), идея непрерывности материи, возникшая в первой половине XIX в. в связи с развитием таких областей физики, как оптика, физика электричества и магнетизма (Велланский), идеи связи пространства и материи (М.В. Остроградский). Н.И. Лобачевский – творец первой системы неевклидовой геометрии доказал зависимость свойств пространства от свойств движу-щихся в нем тел.

Разработка в России во второй половине XIX в. эволюционных идей, основанных на дарвинизме, приводит к возникновению и бурному развитию эволюционных естественных наук: эволюционной географии и морфологии растений (А.Н. Бекетов), эволюционной эмбриологии и сравнительной патологии (А.О. Ковалевский и И.И. Мечников), сравнительной палеонтологии (В.О. Ковалевский), эволюционной морфологии животных (А.Н. Северцов).

Существенный вклад в изучение мира и его философское понимание внесли А.М. Бутлеров учением о химическом строении вещества, И.М. Сеченов открытием явления центрального торможения, К.А. Тимирязев – открытием энергетической закономерности фотосинтеза, обосновывающем единство и связь живой и неживой материи в процессе круговорота веществ и энергии в природе. А.Г. Столетов и работающие под его непосредственным руководством известные ученые Н.А. Умов, Н.Е. Жуковский, П.Н. Лебедев, С.А. Чаплыгин оказали существенное влияние на философское осмысление мироздания.

Русские ученые стремились решать мировоззренческие проблемы. Выдающиеся русские естествоиспытатели осмысливали философские вопросы естественных наук. В русской культуре во второй половине XIX века возникает преклонение перед наукой. Блестящее развитие русского естествознания, связанное с именами Пирогова, Менделеева, Ковалевского, Мечникова, Сеченова, приводит к культу научного знания. Позитивизм подчиняет своему влиянию ученых и широкие круги русского общества.

Российские естествоиспытатели рубежа XIX–XX вв. в подавляющем большинстве опирались на позитивизм, но и разделяли материалистические, а также материалистически толкуемые позитивистские взгляды.

В XX в. (прежде всего в 20–30-х гг.) проводилось философско-методологическое осмысление достижений физико-математических и биологических наук. Открытия релятивистской и квантовой механики произвели революцию в представлениях о пространстве, времени, реальности, причинности, которая требовала разработки нового категориального аппарата и методологических оснований новой физики. Ученые (С.И. Вавилов, А.Ф. Иоффе, В.А. Фок, С.Ф. Васильев) показали, что неклассическая наука расширила прежнее представление о реальности, обогатила содержание категории причинности, понятий квантовой механики, выяснила мировоззренческое и методологическое содержания новых представлений о мире.

В.И. Вернадский внес идею о перерастании биосферы в ноосферу, занимался осмыслением закономерностей развития биосферы, планетарных изменений, связанных с взаимоотношениями человека и природы, социального и биологического.

В философско-методологических работах Н.И. Вавилова, С.С. Четверикова, А.С. Серебровского, Н.К. Кольцова были поставлены принципиальные вопросы генетической науки, взаимоотношения дарвинизма и молекулярной генетики.

Вместе с тем разгром генетической науки (1948), отрицательное отношение к кибернетике (50-е гг.) надолго задержали развитие научной и связанной с нею философско-методологической мысли в стране.

На рубеже 50–60-х гг. взаимоотношения между философией и естественными науками становятся более конструктивными. Это нашло отражение в концептуальном подходе к достижениям наук о природе, расширении круга исследуемых методологических проблем. Формирование новой отрасли философского знания – логики научного исследования способствовало философскому анализу неклассических физических представлений о мире в работах И.А. Акчурина, И.С. Алексеева, Р.А. Аронова, B.И. Аршинова, М.Д. Ахундова, Л.Б. Баженова, В.С. Барашенкова, В.С. Готта, Д.П. Грибанова, К.X. Делокарова, П.С. Дышлевого, C.В. Илларионова, В.В. Казютинского, В.И. Купцова, Е.А. Мамчур, С.Т. Мелюхина, Ю.Б. Молчанова, М.В. Мостепаненко, Г.И. Наана, Н.Ф. Овчинникова, М.Э. Омельяновского, А.И. Панченко, Б.Я. Пахомова, А.А. Печенкина, У.А. Раджабова, Ю.В. Сачкова, Г.А. Свечникова, В.С. Степина, Э.М. Чудинова и др.

Философские проблемы квантовой механики вносят методологический статус принципам соответствия, дополнительности, простоты, наблюдаемости, симметрии.

Философская проблематика взаимодействия природы и общества привела к выделению концепции универсального эволюционизма Н.Н. Мои-сеева. В ней рассматривается эволюция разных сфер Универсума с позиций интенсивно развивающейся синергетики (теории самоорганизации). В этой теории сходятся интересы философии и естественных наук. Г. Хакен, И. Пригожин, В.И. Аршинов, Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов, Н.Д. Казаков осмысливают философско-методологические основания и концептуальные следствия естественнонаучных результатов синергетики. Предметом философской рефлексии выступили универсальность синергетики, ее границы, категории синергетики: хаос, порядок, нелинейность, нестабильность, аттрактор, фрактал и т.п.

Такие процессы ускорения научно-технического процесса, технологической перестройки, стремительного возрастания скорости инноваций, информационного обвала не способна освоить существующая система образования. Это уже не научно-технические революции, а процессы с обострением, по терминологии синергетики. Рассмотрим существующие представления на эволюцию и революцию в образовании и их соотношение.

## 3.4 Эволюция и революция в естественнонаучном образовании: сущность, соотношение, типы

В философии образования происходит становление двух направлений: историко-философского и функционально-типологического. В первом направлении анализируются идеи выдающихся философов, философские концепции мира и человека, историчность развития общества, их приложение к теории и практике образования. Во втором направлении, функционально-типологическом, осуществляется концептуализация школ и направлений.

Рассмотрим естественнонаучное образование в историко-философ-ском ракурсе. Образование, являясь социально-историческим порождением, не может обойтись без исторических исследований. Для того чтобы найти тенденции и векторы развития естественнонаучного образования, чтобы понять, в каком направлении меняется облик естественнонаучного образования, необходимо проследить развитие образования в историко-фило-софской ретроспективе. Такие исследования позволяют выявить взаимосвязь истории и образования, установить исторические виды образования и их обусловленность историческим типом общества.

Образование в социогенетическом и институциональном измерениях есть исторический поток, в котором развиваются образовательные системы параллельно с развитием цивилизаций, культур, этносов. В социальной эволюции действует закон необходимого разнообразия. Разнообразие цивилизаций, культур порождает разнообразие образовательных систем и является условием прогрессивного развития человечества.

Исторический подход позволяет проследить определенные сущностные характеристики процесса образования в их историческом становлении и изменении. Анализ исторически развивающегося процесса образования позволяет теоретически реконструировать в нем устойчивые схемы образовательной практики, которые разные исследователи называют парадигмами, моделями, типами образования. Такие теоретические конструкты позволяют выделить характерные черты образовательной реальности определенного исторического периода.

Важным является проведение корелляции процесса образования с социально-историческим контекстом развития общества, что позволяет выявлять взаимосвязи между образованием и социумом, образованием и другими его институтами.

Задачей нашего исследования является последовательное и систематизированное представление сменявших друг друга исторически типов образовательной практики человечества.

Вторая и более сложная задача – синтезировать полученную информацию так, чтобы в итоге сложился целостный образ исторически модифицирующегося, многоуровневого, многоаспектного, но, тем не менее, качественно определенного, цельного формирования, каковым является образование. Результатом такого исследования должно стать выявление проблем тенденций, векторов и перспектив развития и функционирования самого социально значимого института формирования и развития общества образования.

Третьей задачей нашего исследования является представление взаимосвязи и взаимообусловленности образовательных циклов и образовательных революций с научными и цивилизационными революциями. Для ее решения необходимо использовать системный подход.

Для воссоздании модели традиционного образования в полноте ее существенных характеристик, а также в целях достижения полноты картины исторического процесса развития образования невозможно обойтись без понятий парадигма (Т. Кун), ядро исследовательской программы (И. Лакатос), идеалы естественного порядка (С. Тулмин), основные тематы науки (Дж. Холтон), исследовательская традиция (Л. Лаудан) и концепции смены парадигм как условия развития системы.

***Понимание парадигмы, научной картины мира, научной революции в отечественной философии, методологии и образовании.*** Понятие парадигмы (от греч. paradigma – образец, пример) было введено в контекст современной философии, истории и методологии науки американским исследователем Т. Куном в 60-х годах XX в. с целью зафиксировать в истории науки феномен научных революций, феномен дискретности, прерывности в динамике роста научного знания. Сам Т. Кун понятие парадигмы использует в двух разных смыслах. С одной стороны, "…обозначает всю совокупность убеждений, ценностей, технических средств и т.д., которая характерна для данного сообщества; с другой – он указывает один вид элемента в этой совокупности – конкретные решения головоломок, которые, когда они используются в качестве моделей или примеров, могут заменять эксплицитные правила как основу для решения не разгаданных еще головоломок нормальной науки".

Понятие "парадигма" подразумевает также "то, что объединяет членов научного сообщества", а также то, что "парадигмы дают ученым не только план деятельности, но также указывают и некоторые направления, существенные для реализации плана". В этих двух цитатах заключены основные положения концепции Т. Куна. Каждый ученый, входящий в научное сообщество, усваивает парадигму – образец, пример осуществления научного поиска.

Аналогичное толкование понятия "парадигма" встречается у К. Бейли, одного из известных исследователей социальных наук: "парадигма как используемый в социальной науке термин есть некоторый перспективный фрейм (a perspective frame of reference) соотнесения для рассмотрения социального мира, состоящий из совокупности концептов и допущений" [15] и далее: "Парадигма – это ментальное окно (mental window), через которое исследователь рассматривает мир".

Понятие парадигмы в системе научного знания функционально сходно с понятием научная картина мира. И парадигма, и научная картина мира выполняют в системе научного познания интегрирующую коммуникативную функцию. Однако между парадигмой и научной картиной мира есть и отличия. Эдгар Морен, один из крупнейших современных французских мыслителей, рассматривает пример двух "противоположных парадигм (в контексте отношения "человек – природа"), важный для понимания сходства и различия понятий картина мира и парадигма. "Первая парадигма включает человека в природу, и всякое рассуждение, развернутое в ее рамках, превращает человека в природное существо и видит "человеческую природу"".

Вторая парадигма исходит из разделения этих двух терминов и, определяя специфику человека, исключает идею природы. Обе эти противоположные парадигмы сходны в том, что они, по сути, развертываются в рамках некоторой более широкой парадигмы – парадигмы упрощения, которая перед лицом всей концептуальной сложности предписывает или редукцию (человека к природному), или разделение (между человеком и природным). Обе эти парадигмы препятствуют пониманию двойственного единства (природное – культурное, мозговое – психическое) человеческого бытия, а также мешают осознанию отношения одновременно причастности человека к природе и разделения человека и природы. Только сложная парадигма причастности/различения/соединения позволяет построить такую концепцию".

***Соотношение эволюции и революции*.** Развитие науки, согласно Т. Куну, проходит три фазы: генезис науки, нормальную науку и кризис науки. Преодоление кризисов происходит в результате смены парадигм и выступает в виде научных революций. Смена парадигм происходит выбором: "выбор между конкурирующими парадигмами оказывается выбором между несовместимыми моделями жизни сообщества". Эта несовместимость или несоизмеримость старой и новой парадигм заменяет эволюцию, преемственность знания и образования выбором между существующими парадигмами.

Этот момент несоизмеримости теорий в концепции научных парадигм и революций Т. Куна вызывает неудовлетворение. Тем более, что он противоречит принципу соответствия, который впервые был сформулирован Н. Бором в физике. В соответствии с этим принципом, "теории, справедливость которых установлена для той или иной предметной области, с появлением новых, более общих теорий не устраняются как нечто ложное, но сохраняют свое значение для прежней области как предельная форма и частный случай новых теорий". Так, классическую механику можно считать частным случаем квантовой механики и предельной формой, когда постоянная Планка стремится к нулю. Также классическая механика является частным случаем специальной теории относительности и предельной формой для скорости света, стремящейся к бесконечности.

Научное познание, наука, образование в современном представлении сложная сеть суб- и координированных уровней (Л. Лаудан), мультиагентная саморазвивающаяся интеллектуальная сеть, интегрирующую коммуникативную функцию (В.И. Аршинов, В.Г. Буданов). В этом ракурсе понятие парадигмы в системе научного знания функционально сходно с понятием научная картина мира.

***Научная картина мира*** представляет собой систему общих представлений о мире, вырабатываемых на соответствующих стадиях исторического развития научного познания.

История научного познания сопровождалась периодической сменой картин мира. Это означало смену парадигм. В этом смысле понятие парадигмы используется для характеристики различных этапов научного познания. Смена парадигм происходила в форме научных революций, которые представляют собой переломные этапы в генезисе научного знания.

***Научная революция*.** Т. Кун трактует революцию как "сбрасывание" старой парадигмы, момент смены парадигм. В представлениях современных философов, "научная революция – это процесс, имеющий своим результатом смену научных теорий, создание новой научной концепции, преобразование логического строя науки и способа мышления" (В.О. Голубинцев, А.А. Данцев, В.С. Любченко).

"Научная революция предстает как период интенсивного роста знаний, коренной перестройки философских и методологических оснований наук, формирования новых стратегий познавательной деятельности" (Л.А. Микешина).

"Научная революция понимается, во-первых, как качественное изменение в системе знания и мышления, требующее изменение стратегии научного поиска; во-вторых, как коренная перестройка системы познавательной деятельности, качественный скачок в способах производства знания".

В.С. Степин научной революцией называет перестройку исследовательских стратегий, задаваемых основаниями науки. Пока общие черты системной организации изучаемых объектов учтены в картине мира, а методы освоения этих объектов соответствуют сложившимся идеалам и нормам исследования, основания науки обеспечивают рост знания.

Но рассмотрение принципиально новых типов объектов, требующих нового видения реальности, не совпадающего со сложившейся картиной мира, влечёт изменение схемы метода познавательной деятельности, представленной системой идеалов и норм исследования. Вот тогда динамика процесса предполагает перестройку оснований науки, которая и называется научной революцией.

Возможны два вида революций:

* революция, связанная с трансформацией специальной картины мира без существенных изменений идеалов и норм исследования;
* революция, в период которой вместе с картиной мира радикально меняются идеалы и нормы науки и ее философские основания; современные исследователи называют ее глобальной.

Классические примеры обеих революций, широко цитируемые многими авторами, взятые из истории естествознания, приводит В.С. Степин. Революцией первого вида без радикальных изменений оснований науки является переход от механической к электродинамической картине мира, осуществленный в физике последней четверти XIX в. в связи с построением классической теории электромагнитного поля. Он не изменил познавательные установки классической физики (жестко детерминированные связи между явлениями, элиминация наблюдателя), хотя и сопровождался довольно радикальной перестройкой видения физической реальности.

Примером революции второго вида с радикальными изменениями оснований науки служит квантово-релятивистская физика, характеризующая перестройку научной картины мира и переход от классических идеалов объяснения, описания, обоснования и организации знаний, философских оснований науки к неклассическим.

***Механизмы революций.*** В истории науки можно выделить два пути перестройки оснований исследования и соответственно два вида революций. Приведенные выше примеры революций относятся к внутридисциплинарным революциям, которые происходят за счет внутридисциплинарного развития знаний. Современный этап развития знаний и науки характеризуют иные междисциплинарные или интердисциплинарные революции***,*** которыеосуществляются неза счет внутридисциплинарного развития знаний, а за счет междисциплинарных связей, за счет "прививок" парадигмальных установок одной науки на другую.

В реальной истории науки одна и та же наука может претерпевать оба этих вида революций на том или ином этапе ее исторического развития. Та же физика, из истории которой взяты примеры внутридисциплинарных революций, как и все естествознание, на переломе двух тысячелетий испытывает на себе огромное влияние синергетики – науки о самоорганизации, которая привносит своей картиной мира, своими нормами познавательной деятельности революционизирующее воздействие на естествознание, да и на все другие науки.

В этом плане революция, производимая синергетикой за счет парадигмального переноса представлений своей специальной научной картины мира, а также идеалов и норм ее исследования в другие дисциплины, может быть названа трансдисциплинарной или даже метареволюцией, а сама синергетика – метанаукой.

Таким образом, на передний край науки в настоящее время выступают меж- или интердисциплинарные революции, которые осуществляются не только как результат внутридисциплинарного развития за счет включения в сферу исследования нового типа объектов, освоение которых требует изменения оснований научной дисциплины. Они возможны благодаря междисциплинарным взаимодействиям, основанным на "парадигмальных прививках" – переносе представлений специальной научной картины мира, а также идеалов и норм исследования из одной научной дисциплины в другую.

Преимущество таких трансляций, переносов парадигм одних наук на другие или на несколько других одновременно позволяет создавать новые дисциплинарные онтологии, новое полидисциплинарное поле научных проблем, стимулируют открытие таких явлений и законов, которые до парадигмального переноса не могли попасть в сферу научного поиска.

В последнем случае просходит полидисциплинарная революция, в результате которой может произойти становление новой дисциплины с общим полем научных проблем и общей дисциплинарной онтологией.

Экстраполируя дальше эту идею механизма эволюции, мы пойдем дальше по пути эволюции науки и подойдем к созданию полидисциплинарных научных комплексов, метанаук, синергетическому синтезу наук, созданию единой науки и путям их генезиса, развития, становления, а также эволюции научной картины мира и перехода к единой картине мира как основании для следующей образовательной революции.

В периоды научных революций осуществляется перестройка оснований науки. Она происходит, с одной стороны, за счет внутренних факторов: нового эмпирического и теоретического материала, возникающего внутри научных дисциплин, а с другой – за счет внешних факторов – социокультурных.

С точки зрения синергетического подхода эволюцию науки можно рассматривать как процесс самоорганизации. В период научной революции система науки находится в точке бифуркации или, точнее, полифуркации, в которой происходит возможное ветвление путей развития знания и науки. Выбор пути развития системы определяется малыми управляющими воздействиями, которые приходят извне, например, культура, изменяя мировоззренческие универсалии, отбирает из множества возможных путей будущей истории те, которые наилучшим образом соответствуют ее изменившимся базисным ценностям.

***Становление дисциплинарно организованного естествознания как результат междисциплинарных революций.*** Используя механизм эволюции науки путем междисциплинарных взаимодействий, основанный на "парадигмальных прививках", можно объяснить генезис дисциплинарно организованной науки. По мнению В.С. Степина, этот путь научных революций "является ключевым для понимания процессов возникновения и развития многих научных дисциплин. Более того, вне учета особенностей этого пути, основанного на парадигмальных трансплантациях, нельзя понять той великой научной революции, которая была связана с формированием дисциплинарно организованной науки".

Большинство классических дисциплин (биология, химия, технические и социальные науки) выходят из древности, где они существовали в виде натурфилософии. Общество делится на традиционное и техногенное. В культуре техногенного общества эпохи раннего индустриализма возникает физика и механическая картина мира. Она становится универсальной научной онтологией и общенаучной картиной мира и знаменует начало особого этапа истории наук, который будет назван классической наукой. Он характеризуется тем, что все области науки формировались под непосредственным воздействием идей механической картины мира, начиная от стратегий исследований.

Химик Бойль перенес принципы механики на процессы, происходящие между мельчайшими частицами тел.

Биолог Ламарк, опираясь на механическую картину мира, предположил, что в архитектонике живых существ источником органических движений и изменения являются механические движения невесомых флюидов.

Науки о человеке и обществе в XVIII веке использовали принципы механической картины мира для создания социальной механики. Ламетри представлял человека в качестве особого рода механической системы, как "часовой механизм". Гольбах полагал возможным описать с помощью механических законов человеческое общество. Сен-Симон полагал, что закон всемирного тяготения должен стать основой новой философии, которая в свою очередь может стать фундаментом новой политической науки, а идеи тяготения – основой построения истории. Ш. Фурье полагал, что принципы и подходы механики позволяют раскрыть законы социального движения, используя аналогию между тяготением природных тел и тяготением людей друг к другу.

Таким образом, в XVIII – начале XIX вв. науки о природе и человеческих отношениях представали как общая механика, что было обусловлено господством механической картины мира.

Ведущим методологическим принципом того времени выступала редукция различного рода процессов и явлений к механическим. Стратегией редукции является низведение, с помощью которого высшие формы материи могут быть полностью объяснены на основе закономерностей, свойственных низшим формам.

К концу XVIII – началу XIX вв. в новых предметных областях наука сталкивалась с необходимостью учитывать особенности этих областей, требующих новых немеханических представлений. Накапливались факты, которые все труднее было согласовывать с принципами механической картины мира. Стала складываться новая ситуация, приведшая к становлению дисциплинарного естествознания, – революция в науке, связанная с перестройкой ее оснований, появлением новых форм ее институциональной организации и ее новых функций в динамике социальной жизни.

Она происходила с помощью "парадигмальных прививок", заключавшихся в распространении механической картины мира на новые предметные области. Так, программа Бойля в химии – это попытка осуществить революционные преобразования путем переноса в нее познавательных установок и принципов, заимствованных из механической картины мира.

Внесение в химию понятий взаимодействия неделимых корпускул, подчиняющихся механическим законам, не устраняла особенностей химического исследования. Принципы механики были применены в новой области с учетом специфики изучаемых в химии объектов.

"Таким образом, можно утверждать, что при трансляции принципов механической картины мира в химию, они не просто трансплантировались в "тело" химической науки, задавая собственно механическое видение химических объектов, но сопоставлялись с теми признаками, которые были присущи объектам, исследуемым в химии, что стимулировало становление химии как науки с ее специфической предметной составляющей и формирование в ней особой, уже несводимой к механической, картины исследуемой реальности".

Сходный механизм конституирования биологии как научной дисциплины позволил сформировать ее специальной научной картиной мира (Ламарк, Дарвин, Мендель и другие) как эволюционную науку, в то время как физика оставалась неэволюционной наукой.

Аналогичные особенности формирования дисциплинарного знания обнаруживаются и в историческом развитии социальных наук. Новые "парадигмальные прививки" в область социальных наук из биологии, тео-рии систем, кибернетики и теории информации определили разрыв с принципами механицизма.

Образцы трансляций парадигмальных установок можно обнаружить в самых различных науках. Становление синергетики и термодинамики неравновесных систем стимулировали развитые в кибернетике и теории систем представления о самоорганизации.

Таким образом, дисциплинарно организованная наука возникла в результате эволюции науки, происходящей по механизму междисциплинарных взаимодействий и основанной на "парадигмальных прививках".

Указанные взаимодействия наук и обменные процессы, осуществляемые с помощью парадигмальных установок, понятий и методов между различными науками, создает некое обобщенное видение предметных областей каждой из наук, которое создает общенаучную картину мира (ОНК). Синтез представлений различных наук формирует целостный образ Вселенной, включающий представления о неорганическом, органическом и социальном мире и их связях.

"Таким образом, общая научная картина мира может быть рассмотрена как такая форма знания, которая регулирует постановку фундаментальных научных проблем и целенаправляет трансляцию представлений и принципов из одной науки в другую. Иначе говоря, она функционирует как глобальная исследовательская программа науки, на основе которой формируются ее более конкретные, дисциплинарные исследовательские программы".

***Глобальные научные революции.*** Положительным моментом концепции Т. Куна является то, что она предложила механизм движения, трансформации знания, новую логику развития науки, знания. История науки предстала не как история идей, а как сочетание, синтез эволюционных и революционных этапов.

Исследование проблемы научных революций исходит из работ Ф. Энгельса о становлении и развитии дисциплинарного естествознания в VIII–XIX вв. и анализа В.И. Ленина новейшей революции в естествознании XIX – начала XX вв. В советский период проблемой научных революций занимались Б.М. Кедров, В.С. Степин, П.П. Гайденко, В.В. Казютинский и др. Они осуществили философский анализ природы научной революции, ее механизмов, целей, движущих сил, философско-мировоззрен-ческих и социально-исторических оснований. Ими были выявлены революционные изменения, которые представляют собой фундаментальные преобразования и следуют непосредственно за внешними процессами революции. К революционным изменениям относятся: изменения общефилософских предпосылок и оснований науки, переоценка природы самой науки и ее теорий, значимости ее понятий, принципов, законов, научной картины мира.

В истории естественных наук эмпирическая классификация научных революций предложена В.С. Степиным и поддержана большинством отечественных исследователей. Он выделяет четыре глобальных революции в истории естествознания, приводящие к формированию совершенно нового видения мира, новые представления о его структуре и функционировании, появлению новых способов и методов его познания.

***Глобальные революции в естественных науках.*** Первая глобальная революция – становление классического естествознания – происходит в XVII – первой половине XVIII вв. Ее основными характеристиками являются:

* механистическая картина мира как общенаучная картина реальности;
* метафизическая концепция мира;
* объект – макросистема как механизм с жесткодетерминированными связями, свойства которого как целого определяются свойствами его частей;
* субъект – сторонний наблюдатель, который полностью исключается из знания, что обеспечивает его объективность. Присутствие человека в мире виделось досадным недоразумением и даже, по выражению И. Пригожина, "своего рода ошибкой";
* cведение знаний о природе к принципам и представлениям механики – редукционизм, стратегией которого является интерпретация эволюционно высших форм взаимодействия по аналогии с низшими (механистическими). Эту установку на будущее высказал еще И. Ньютон: "Было бы желательно вывести из начал механики и остальные явления природы…".

Вторая глобальная революция – дальнейшее развитие классической науки и переход естествознания в дисциплинарно организованную науку – происходит в XVIII – первой половине XIX вв. Она характеризуется следующими моментами:

* механистическая картина мира теряет свой общенаучный статус, формируются другие картины мира: биологическая, химическая и др.;
* переход от метафизической концепции мира к диалектической;
* замена натурфилософских представлений естественнонаучными, возникшими в рамках классической теории;
* объект понимается не только в категориях механики, но и своей научной дисциплины, а также предполагается развитие и изменение объекта;
* субъект элиминируется (исключается) из результатов познания;
* возникает проблема классификации наук, их синтеза и единства;
* сохраняются познавательные установки и стиль мышления классической науки.

Третья глобальная революция – становление неклассического естествознания – происходит в конце XIX – середине XX вв. Ее основными характеристиками являются:

* становление новых теорий и концепций: теории относительности и квантовой механики и химии, генетики, кибернетики, теории систем, концепции нестационарной Вселенной;
* научная картина мира приобретает статус развивающейся и относительной, а не абсолютной;
* интеграция частнонаучных картин мира на основе понимания природы как единой сложной системы;
* объект не вещь, а процесс с устойчивыми состояниями;
* вероятностная, а не однозначная строго детерминированная причинность;
* субъект находится внутри, а не вне наблюдаемого мира;
* объект допускает несколько теоретических описаний одного эм-пирического базиса.

Первая и вторая глобальные научные революции привели к формированию классической механики и ее стиля мышления. Третья глобальная революция вызвала появление неклассической науки и изменение стиля мышления.

Четвертая глобальная революция – рождение новой постнеклассической науки ***–*** происходит в конце XX – начале XXI вв. Ее основные характеристики:

* научная картина мира есть синтез, взаимодействие различных картин мира;
* парадигмальные прививки из одних наук в другие;
* объекты открытые, самоорганизовывающиеся, преобразовывающиеся эволюционно;
* необходимость присутствия субъекта и включения его в модель;
* сближение науки о природе и науки о социуме.
* существование "каналов эволюции" и бифуркаций – точек ветвления путей развития системы;
* сближение с другими формами общественного сознания: философией, религией, искусством.

Таким образом, в развитии науки можно выделить три типа рациональности и соответствующих им три крупных этапа эволюции науки, сменявших друг друга в рамках развития техногенной цивилизации:

* классическая наука в двух ее состояниях: додисциплинарная и дисциплинарно организованная наука;
* неклассическая наука;
* постнеклассическая наука.

Появление каждого нового этапа не отбрасывало предшествующих достижений, а только очерчивало сферу их действия, их применимость к определенным типам задач. Каждый этап характеризуется особым состоянием научной деятельности – типом научной рациональности, введенным В.С. Степиным и характеризующимся различной глубиной рефлексии по отношению к самой научной деятельности. "Классический тип научной рациональности, центрируя внимание на объекте, стремится при теоретическом объяснении и описании элиминировать все, что относится к субъекту, средствам и операциям его деятельности.

Неклассический тип научной рациональности учитывает связи между знаниями об объекте и характером средств и операций деятельности. Экспликация этих связей рассматривается в качестве условий объективно-истинного описания и объяснения мира.

Постнеклассический тип рациональности расширяет поле рефлексии над деятельностью. Он учитывает соотнесенность получаемых знаний об объекте не только с особенностью средств и операций деятельности, но и с ценностно-целевыми структурами. Причем эксплицируется связь внутринаучных целей с вненаучными, социальными ценностями и целями" [25].

Ряд исследователей утверждает, что постнеклассическая наука – это и есть ноосферная наука, рождение которой предвидел и предсказал В.И. Вернадский. Многое из того, что постулирует постнеклассическая наука, в той или иной форме представлено в сочинениях В.И. Вернадского. Идеи В.И. Вернадского и предложенные им новые основания науки мало были восприняты в 1920–1940-е гг. Они были фактически переоткрыты спустя десятилетия.

***Научные революции в социально-гуманитарном познании*.**Современные исследования в философии науки утверждают, что понятие парадигмы и научной революции применимо не только к естественным, но и к гуманитарным наукам и процессам, т.е. они универсальны. Если представления об эволюции науки справедливы во всех сферах науки, как в естественных, так и в гуманитарных областях, то их изменение, развитие должно происходить по одним и тем же закономерностям.

Несмотря на то что социально-гуманитарные дисциплины содержат два типа наук: социальные, имеющие объективные закономерности функционирования и развития общества, близкие к естественным наукам (политическая экономия, социология), и гуманитарные, описывающие духовную жизнь человека и далекие от естественных наук, на всех этапах развития науки происходит перенос понятий парадигмы, научной революции и самих парадигм, утвердившихся в естествознании, в социогуманитарную сферу. Становление картин социальной реальности, по утверждению В.С. Степина, "отличных от первоначально заимствованных из естествознания парадигмальных образцов, происходило во второй половине XIX – начале XX вв. В этот исторический период Спенсером, Марксом, Дильтеем, Дюркгеймом, Зиммелем, Вебером были предложены варианты дисциплинарных онтологий социально-гуманитарных наук. ‹…› Все это свидетельствовало о завершающем этапе научной революции, которая началась переносом естественнонаучных парадигм на область социальных процессов, а закончилась их перестройкой и формированием социально-гумани-тарных дисциплин".

Таким образом, как в естественных науках, так и в социально-гуманитарных революционные преобразования осуществляются путем глобальных изменений предпосылок, оснований научного знания, стиля мышления, идеалов и норм исследования, а также мировоззренческих понятий.

***Революции в научной картине мира (НКМ).*** Научные революции и революции в знании так же связаны, как наука и знание кореллируют между собой. Революция в знании вызывает изменения в научной картине мира (НКМ) – онтологическом основании научного знания. Этот вид революций подробно будет рассмотрен в следующей главе.

***Образовательные революции.***Несмотря на то что исследованиями социально-философских проблем развития человека, общества, образования в современную эпоху занимается немало авторов (О.П. Александров, Б.Г. Ананьев, B.C. Барулин, Л.А. Зеленов, В.П. Казначеев, В.В. Клочков. В.А. Кутырев, П.Г. Кузнецов, М.М. Прохоров, В.М. Розин, Н.С. Розов, А.И. Субетто и др.) современная философия образования не дает однозначного решения проблемы развития, эволюции образования.

Главными вопросами в проблеме эволюции образования являются следующие: что является движущими факторами развития образования, как происходят изменения образовательной реальности – постепенно или скачком, революцией, что представляет собой образовательная революция.

Сложность решения проблемы усиливается тем, что в современной философии существуют две противостоящих концепции движущих факторов развития (Л.А. Микешина). Одна концепция (ее можно назвать кумулятивной) применительно к проблеме эволюции образования выглядит таким образом: происходящие частные изменения отдельных сторон образовательной сферы образуют некую систему, фонд, который растет и вызывает развитие образовательной сферы. Для этой концепции понятия образовательной революции не существует.

Ограниченность кумулятивной концепции в том, что накопление и сохранение предполагает и преобразование, истина относительна, образование открыто и взаимодействует с наукой, культурой, философией. В рамках данной концепции в образовании нет места творчеству, инсайту, открытию, предвидению и прогнозу будущего.

Некумулятивная или антикумулятивная концепция понимают эволюции образования как цепь качественных скачков на сущностном уровне, как революционные преобразования. Но если в философии науки проблема эволюции практически полно исследована, достаточно назвать Т. Куна, создавшего целостную концепцию роста и изменения науки путем революционных преобразований, то в философии образования, оформившейся в 70-е гг. XX в., проблемы эволюции образования и образовательной революции еще не нашли должного отражения.

Происходящие парадигмальные изменения в мировой образовательной системе требуют философского осмысления этого феномена.

Можно утверждать, что на переломных этапах развития общества наблюдаются не только научные революции, обусловленные сменой парадигм, но и образовательные революции. Смена образовательных парадигм и активная философская рефлексия по поводу роли и места образования в социальных и экономических преобразованиях социума радикальным образом изменяла образовательные идеалы и обеспечивала научную, информационную базу революционного этапа общественного развития.

Рассмотрение образования в его исторической динамике обнаружило особые состояния, связанные с переломными эпохами его развития, когда происходит радикальная трансформация наиболее фундаментальных понятий и представлений, парадигм, моделей. Эти состояния получили название образовательных революций, и их можно рассматривать как перестройку оснований образования.

***Типы образовательных революций*.** Следует заметить, что образовательные революции не обязательно являются следствием коренных социально-экономических изменений в обществе, хотя на определенных этапах его развития такая связь прослеживается. Образовательные революции своими целями и задачами могут выражать и качественные изменения роли и функций образования в рамках.

Под этим углом зрения можно выделить два типа образовательных революций: глобальные революции формационного характера, отражающие качественные изменения самого типа цивилизации; локальные – внутриформационные, связанные с качественными изменениями отдельных составляющих жизни общества, осуществляющихся в рамках одного типа общественных отношений, одного периода общественного развития.

Локальные образовательные революции приводят к революционным изменениям философско-педагогического дискурса и реализуются в образовательных реформах. Образовательные революции глобального, формационного масштаба осуществляются на основе локальных образовательных революций. Они коренным образом меняют как основную парадигму, так и институциональные характеристики образования.

Примером глобальной образовательной революции является образовательная революция эпохи Нового времени и Просвещения.Эта революция обеспечивает переход общества к индустриальной фазе развития и к модели постиндустриального или информационного общества, определившей основы существования человечества в XX веке. Она поставила человечество на грань экологической, исторической и информационной катастрофы, из которой его может вывести следующая образовательная революция, обеспечивающая переход к постклассическому этапу человеческой цивилизации и образовательному обществу.

Таким образом, современные исследователи выделяют в истории образования три глобальных образовательных революции.

Первая образовательная революция в условиях современной цивилизации – революция эпохи Нового времени и Просвещения – происходила c конца XVIII до первой половины XX века. Характерными чертами ее являются:

* принципиально новые образовательные идеи и концепции (Бэкон, Локк, Руссо, Кант, Фихте);
* развитие педагогической теории и практики, способствовавшее становлению и развитию капиталистической модели общества;
* формирование основ философии образования;
* приобретение образованием признаков социального института, в основе которого лежал рынок образовательных услуг и воспроизводство востребованного обществом частичного человека.

Свое завершение этот тип образовательной революции нашел в эпоху индустриального общества.

Вторая образовательная революция происходит при переходе от ин-дустриального общества к постиндустриальному, или информационному.

Ее характерные черты:

* внесение качественных изменений в образовательную парадигму;
* технократическая асимметрия в едином корпусе знания, так как развитие цивилизации осуществлялось на прежних социально-экономических, философских и ценностных основаниях;
* создание потенциала огромных возможностей неконтролируемого воздействия на природную среду;
* содействие выведению техногенного общества на грань экологической и антропологической катастрофы.

***Классическая система образования*.** Такая система образования в своей основе имела образовательную парадигму трансляции прагматических технократически ориентированных знаний. Классическая парадигма обеспечила успехи европейской культуры и цивилизации. Общая и обязательная система начального и среднего образования, которую сформировали целый ряд мыслителей, воплотилась в практике не только нашей страны, но и всех европейских стран. Практически классическая система образования дала необходимый инвариантный уровень, на котором основывается дальнейшее образование.

Классическая модель образования, основные принципы которой были сформулированы Я.А. Коменским и Песталоции в XVIII – начале XIX вв. применительно к индустриальному обществу, несет на себе черты просвещенческой модели культуры Нового времени:

* так же как культура дифференцирована на науку, философию, искусство, а науки – на дисциплины, образование разделено на предметы и уроки;
* монологическая просвещенческая культура одного разума в образовании идет от одного учителя, который несет истины и просвещает ученика;
* утилитаристская культура, исходящая из идеи пользы, практической полезности, ориентирует образование на конкретные цели: участие в производстве, в жизни.

Основные принципы просвещенческой модели образования обусловлены чертами данной культуры. К ним относятся:

* сциентизм (от лат. scientia – знание, наука) – ориентация на науку, научное знание, прежде всего естественнонаучное, как наивысшую культурную ценность и достаточное условие ориентации человека в мире;
* дифференциация знания на дисциплины и преподавания на уроки;
* ступенчатость подготовки, выразившаяся в делении образовательного процесса на уровни, классы;
* монологизм с доминантой учителя;
* направленность образования на практические нужды.

Классическая система образования была ориентирована на воспроизводство технократического постиндустриального общества со всеми его социальными и экономическими противоречиями. К концу XX века она обнаружила серьезные изъяны и оказалась практически исчерпанной.

***Третья образовательная революция.*** Ведущей тенденцией развития современного образования является кризис классической модели и системы образования, обусловленный социальными процессами, которые происходят во всем мире. Современное общество характеризуется стремительным изменением жизни, технологий, лавинообразным ростом информации, усложнением труда и социальной деятельности. Образование, ориентированное только на передачу, трансляцию знания, не справляется с этой задачей.

Каковы возможные пути развития современного образования? По мнению С.К. Булдакова, возможны "три основные позиции: продолжать сложившуюся традицию в образовании; отказаться вообще от образовательных традиций и заменить прежнее образование принципиально другим; не отказываясь от лучших традиций мирового и отечественного образования, синтезировать их на новом качественном уровне, сформулировав на этих основаниях новую образовательную парадигму".

Третий путь соответствует мировой тенденции к смене основной образовательной парадигмы, поиску новых целевых ориентиров образова-ния, наступлению третьей образовательной революции и переходу к образовательной модели общества.

К концу столетия экономическая и социальная сферы приходят к исчерпанности прежней парадигмы своего существования. Для обозначения нового состояния общества в науку вводится категория кризиса истории, смысл которой заключается в том, что наступил предел прежним основаниям существования человечества (В.П. Казначеев, А.И. Субетто).

Этот предел в своей основе имеет исчерпаемость природных ресурсов, способность биосферы восстанавливать энергозатраты, понесенные в результате хозяйственной деятельности человека. Перед человечеством встала проблема поиска новой модели развития на основе проектного начала в истории, противостоящего стихийному началу. При этом главная роль в воспроизводстве общественного интеллекта как механизма управления развитием общества отводится образованию.

Но наряду с глобальным цивилизационным кризисом и другими кризисными явлениями на границе XX и XXI веков происходит кризис традиционных оснований и принципов образования. Образованию нужно обновление и социально-философское осмысление, пересмотр его социальной роли. В обществе и образовании осуществляются глобальные изменения: технологическая и информационная революции, становление информационного общества с соответствующими экономической, социальной и духовной сферами, что является предпосылкой революционных преобразований. Их сущность будет заключаться в смене образовательно-педаго-гических парадигм и формаций: формация просвещения и образовательных услуг должна смениться формацией образовательного общества.

Человеческая история вступает в фазу "образовательного" общества или "образовательной цивилизации". Это такое состояние общества, когда оно становится образовательной системой, когда образование определяет все сферы его жизни. При этом меняется сущность образования. Из сферы образовательных услуг оно переходит в сферу экономики и производства, становясь их важнейшим элементом (С.К. Булдаков).

При этом образовательная революция приобретает смысл глобальной революции, характеризующейся сменой образовательной парадигмы и переходом общества от информационного к образовательному (Н.П. Ива-нов, А.И. Субетто).Революция в образовании в конце XX века сопровождается сменой парадигмы педагогической науки парадигмой науки об образовании (эдукологии), которая производит изменения в структуре педагогического знания, увеличивает его полиструктурность.

В развитии общества и образования заканчивается формация, длившаяся 300–400 лет, в основе которой лежали принципы философии просвещения и которая обеспечивала в течение этого времени воспроизводство человека для нужд рыночно-капиталистической цивилизации.

Таким образом, образовательную революцию в современных условиях выдвигает сама логика развития человечества, детерминации жизни общества управляемой социоприродной эволюцией.

Такой третий революционный переход закономерен и характеризуется следующими чертами:

* выдвижение человека, его интеллекта, общественного интеллекта в центр социально-экономического механизма устойчивости цивилизационного развития;
* переход от производства "частичного" человека общество должно перейти к производству универсального "целостного" человека;
* проникновение идей ноосферного понимания взаимодействия общества и природы, гуманизации и гуманитаризации жизни и науки;
* синергетическое видение мира.

Такое революционное изменение образовательной парадигмы приводит к коренному изменению содержания образования и его роли и места в жизни общества. Содержание образовательной революции должны составить:

* становление непрерывного образования;
* императив перехода к всеобщему высшему образованию;
* становление новой, проблемно-ориентированной парадигмы про-фессионализма;
* становление философии образования как самостоятельной философской науки.

Третья образовательная революция знаменует этап перехода общества в новое качественное состояние – состояние управляемой истории (В.П. Казначеев, А.И. Субетто). Классическая стихийная история достигла пределов. Ему на смену должно прийти общество с прогнозируемой, управляемой историей, жизнь которого определяется общественным интеллектом.

До сих пор эволюция и революция образования в целом и естественнонаучного в частности как социальный феномен не были предметом специального и систематического научного исследования.

В связи с этим целью нашего исследования является разработка социально-философских оснований рефлексии над феноменом эволюции и революции образовательной реальности. В соответствии с целью исследования ставятся следующие задачи:

* выделить сложившийся комплекс философско-педагогических идей, определяющих содержание современного образования,
* исследовать философские основания перехода от классических образовательных систем к постклассической образовательной модели;
* исследовать логику, основания и императивы эволюции образовательной реальности на рубеже XX–XXI вв. и переход к образовательной цивилизации XXI века.

Методологической базой исследования выступают системный, системогенетический, синергетический методы, применяемые для анализа и решения отдельных проблем, касающихся социально-философских и педагогических оснований образования.

***Современное состояние образования в России как итог эволюции образования.***Как отмечалось ранее, в философии образования происходит становление двух направлений: историко-философского и функционально-типологического. В данном параграфе философская рефлексия над проблемами образования проводится под углом функционально-типологиче-ского направления. В нем осуществляется концептуализация педагогических школ и направлений. Проводится философское осмысление эмпирического образовательного материала, в результате которого строится типология, классификация и содержание образовательных систем. Философская рефлексия над образованием заключается не только в осмыслении характера целей и методов обучения, но и в понимании человека и смысла образования.

К XX веку образование сложилось как социальный институт, в основе которого лежало понимание его как производства образовательных услуг и воспроизводства "частичного человека". Становление указанной образовательной системы связано с двумя образовательными революциями, в ходе которых сложились две модели образования: англо-американская и немецко-русская – либеральная и общественно-государственная. Они ориентированы на различное понимание целей и задач образования и различные образовательные ценности.

В немецко-российской модели образования действует общественно-государственная система управления образованием, по которой государство несет ответственность за образование, просвещение общества, за темпы, за обеспечение доступности образования, в том числе высшего образования, всем слоям населения независимо от экономического и социального статуса. Либеральная, англо-американская система образования рассматривается только как "индустрия образовательных услуг", поставляемых на рынок таких услуг.

Мировые тенденции развития цивилизации и отдельных обществ в историческом соревновании тенденций показывают, что будущее принадлежит немецко-российской системе, делающей ставку на повышение управляемости развития образования со стороны государства и общества.

Преимущество системы российского образования заключается в исторической ориентации на высокий уровень фундаментализации и математизации образования, на гармоничное сочетание высоких уровней естественнонаучной и историко-гуманитарной подготовок. Фундаментальное образование в школе синтезировалось с широким профилем подготовки специалистов, особенно инженерной и медицинской отраслей высшего образования, что определило лидирующее положение системы советского образования в 1950 годах.

Ориентация реформ образования в России в 1992–1997 гг. на принципы англо-американской системы образования, обусловленная целями экономических реформ на рыночные механизмы регуляции экономического развития, обернулась крахом образовательных реформ. В настоящее время Россия переживает системный кризис и образования, и экономики.

В то же время в США исторический опыт советского образования с его принципами государственности, народности, массовости, высокого уровня математической и естественнонаучной подготовки положен в основание ориентиров американской реформы образования на ближайшую перспективу.

***Типология современного образования.*** Педагогика делится натрадиционную и новую. Традиционная педагогика определяет человека как мыслящее существо с рефлексивным сознанием, как субъекта истинного знания и разумного действия. Самоопределение традиционной педагогики – искусство воспитания и формирования человека. Самоопределение новой педагогики, основанной на принципах философии образования, – процесс развития личности, опора на знание законов индивидуального развития и законов эволюции среды.

Традиционная классическая педагогическая парадигма воспитания "частичного" человека, определившая облик и особенности современного образования, фактически исчерпала себя. Философия образования задает педагогике качественно новую парадигму целей и смысла образования – формирование человека с ноосферным мышлением, ответственного за судьбу цивилизации. Новая парадигма должна исходить из глобальной цели образования – формирования не только знающего человека, но и человека, осознающего кризис современной культуры, представляющего себе пути вывода из него. Для этого необходимо рассмотреть состояние современного образования под углом функционально-типологического направления.

***Современное образование как процесс учения: модели*.** В современном образовании сложилось несколько моделей. ***Знаниевая модель*** лежит в основе такого идеала образования, как формирование научной картины мира. ***Деятельностная модель*** формирует профессионала или профессиональную культуру. ***Мыслеразвивающая модель*** способствует становлению методологической культуры субъектного мышления и лежит в основе мыследеятельностных подходов. Четвертая модель современной парадигмы ***–*** образование как подготовка к жизни.

Первая модель современной парадигмы – знаниевая.Развитие промышленности и капиталистического предпринимательства поставили науку в число наиболее значимых факторов жизни человека и общества. Наука объясняет устройство мира и учит, как сделать свою практику успешной. Это не могло не отразиться и на формировании новых целей, ценностей и методов образования. Идеалом образования стала научность, а идеалом образованности – научная картина мира, которая господствует в образовательной практике России и большинства стран уже много лет. Хотя есть и обратные примеры – Швеция. Возник идеал образованного человека как человека научного.

Научная модель как идеал образования натолкнулась на следующее возражение. Сейчас еще в течение жизни одного поколения почти в любой области возникает так много нового, что профессионал не может пребывать в науке без постоянного обновления. Готовить специалистов по новым направлениям науки лишь в вузах оказалось не только экономически невыгодно, но и практически невозможно. "Так как наука сегодня представляет собой гораздо более динамичную систему, чем образование, и работники вузов, если даже они и будут прилагать героические усилия, не смогут в той или иной степени не отставать от постоянных изменений в сфере науки. Значит, единственно реальный путь – это так воспитывать молодых специалистов, чтобы они могли обладать значительно большей, чем сегодня, "профессиональной мобильностью"".

История человечества породила этот тип образования со своими установками, целями и ценностями в ХVIII веке, но она же и выявила ограниченность его – в ХХ веке.

Вторая модель современной парадигмы – образование как профессионализация.Задачи индустриализации потеснили безусловную ценность образования, нацеленного на получение и расширение научных знаний. Промышленно-технологические революции и развитие промышленности, приобретение ею невиданных масштабов распространения и усложнения сопровождалось соответствующим ростом спроса на кадры, способные осваивать и обеспечивать функционирование усложнившегося производства.

В образовании большинства современных стран в последнее время усилилось изучение прикладных наук, подготовки большого количества практических, а не научных работников.

Но сама идея профессионализации впала в кризис, равно как и весь процесс ее реализации в образовании. Это обусловлено тем, что во многих областях современной техники устаревание и обесценивание знаний происходит быстрее их получения. Известно, через 10 лет полностью устаревает половина всех знаний, полученных студентами в институте. Более того, знания устаревают, еще не дойдя до студента, т.к. система образования более инерционна, чем система науки.

Поэтому система образования и пришедшая ей на подмогу система повышения квалификации охвачены гонкой обновления знаний для того, чтобы удовлетворить социальный заказ на подготовку квалифицированных кадров в век научно-технической революции.

Наряду с этим, сегодня в литературе по проблемам образования получает свое отражение тот факт, что деловой мир выступает против слишком узкого профессионального крена в подготовке молодежи, требуя усилить внимание к общему образованию и формированию общего кругозора. Это связано с тем, что высокая квалификация определяется не учебой, а высокой профессиональной культурой, которая, в свою очередь, зависит от уровня общей культуры.

Таким образом, профессионализация перестает быть главным направлением, целью и стержнем образования. А совместить эти две культуры в рамках образовательных циклов практически невозможно.

Третья модель современной парадигмы – образование как формирование культуры мыслительной деятельности.В связи с тем, что передача, трансляция опыта на уровне отдельных норм в течение жизни даже целого поколения стала практически невозможна, то решением проблемы может стать обобщающая и абстрагирующая способность мышления.

Во-первых, если в результате учения усваиваются принципы методологии деятельности и возникает иерархия уровней и метауровней знаниевых конструктов деятельности, выделяются существенных характеристики процесса организации и осуществления любой деятельности, то формируется образованный субъект, действующий сообразно всей культуре.

Во-вторых, человек на протяжении своей жизни может участвовать в нескольких циклах различных технологических и информационных революций (инновационных волн). Возникает необходимость в модели образования, способной на выходе дать новую организацию сознания и способов мышления.

При этом подходе знания не смешиваются с информацией, а их место занимают методы мышления, понимания, рефлексии и др.

Путем перехода от школы памяти к институту, где человека учат работать с собственным мышлением, предполагается разрешить создав-шиеся тупики научно-ориентированного и профессионального образования в их прежней интерпретации и реализации.

Четвертая модель современной парадигмы – образование как подготовка к жизни.

Разочарование в научно-техническом прогрессе профессионалов в образовании и разочарование довольно обширных слоев населения в возможностях жизнеустройства новых поколений, воспитанных сугубо ориентированной на науку школой, приходят к выводу о ненужности всего, что традиционно связывалось с ней.

Следовательно, нужно подчинить развитие образования присущей ему имманентной задаче – подготовке молодежи к жизни. "Подготовка к жизни" в данной модели понимается как возврат от образования западного типа к описанной выше парадигме традиционного образования.

Проблема состоит в том, какое образовательное и учебное содержание следует вкладывать в это образование. Это не должен быть набор элементарных знаний и навыков выживания, как социальной адаптации. Это не информационно насыщенное образование, напичканное научными данными, ибо ему нет применения в жизни. Знание наук – это не знание жизни.

Таким образом, современный кризис образования продемонстрировал, что модели, заложившие основание современного образования, не исчерпывают социальных задач, стоящих перед образованием.

***Философия постнеклассического естественнонаучного образования.*** Глобальные изменения в образовании и отдельные реформы начинаются с осмысления их философских оснований. В основания входят фундаментальные идеи, понятия и представления, на которых развиваются конкретные эмпирические знания и объясняющие их теории. Философия осмысливает кризис образования, формулирует новые представления о характере содержания и целей образования, новые идеалы образованности человека. Философские основания образования служат решению проблем образования с помощью философского знания.

Данная глава посвящена отражению постнеклассического естествен-нонаучного образования в философском знании. На переломных этапах развития общества и науки, когда происходит радикальная трансформация наиболее фундаментальных их понятий и представлений, наблюдается активная философская рефлексия по поводу роли и места образования в социальных и экономических преобразованиях социума. Происходит перестройка оснований общества, науки, образования, изменяются радикальным образом образовательные идеалы. Изменяется историческая динамика этапа общественного развития, образования. Накапливаются предпосылки в виде смены научных парадигм и возникают особые состояния в динамике развития образования, которые получили название образовательных революций, перестраивающие радикальным образом образование, его основания и обеспечивающие идейную, научную, информационную базу изменения хода общественного развития.

Концептуально-теоретические основы решения проблемы высшего естественнонаучного образования в России состоят как из общего концептуально-научно-методологического блока, в который входят науки и теории, исследующие феномен образования в целом, так и специализированного концептуально-методологического блока, сориентированного непосредственно на исследования феномена высшего естественнонаучного образования, методологию и организацию естественнонаучного образования в образовательных системах.

Философия как единый комплекс научных знаний должна обеспечить синтез единой картины мира. В соответствии со структурой философии существуют и виды синтеза.

Эволюция философии указывает на изменение ее структуры за последние 200 лет. В конце XVIII века она трактовалась как метафизика, состоящая из четырех основных разделов: онтологии, теологии, космологии и психологии.

Отечественная философия советского периода, исходящая из диалектического материализма как базиса марксистской философии, представляла структуру философии как единство двух составляющих – онтологии и гносеологии. На базе двух составляющих философии существовали два типа синтеза знаний в науке – онтологический и методологический (В.М. Розин).

Активное развитие философской науки привело ее в конце XX века к четырехкомпонентной структуре: онтология (учение о бытии как таковом), гносеология (учение о природе познания), аксиология (учение о ценностях), праксеология (философия работы, деятельности человека). В соответствии с четырехкомпонентным строением философии существует и четыре основных типа синтеза научных знаний: онтологический синтез; методологический синтез; аксиологический синтез; прагматический или проблемноориентированный синтез.

Использование всех видов синтеза позволит представить наиболее полный синтез содержания естественнонаучного образования и, в первую очередь, синтез единой картины мира.

Глава 4. становление Неклассического Мировоззрения

*Российский разум всегда отличался*

*прогностичностью, холизмом,*

*синтетичностью, космопланетарным*

*масштабом мировидения.*

*А.И. Субетто*

## 4.1 Дефиниции мировоззрения и научной картины мира

Целью данной главы является презентация модели постнеклассического мировоззрения и научной картины мира на современном этапе. В параграфе 1 рассмотрено историческое становление и предшественники неклассического мировидения и мышления, к которым следует отнести русский космизм, представления В.И. Вернадского, Н.Н. Моисеева, а также современные взгляды на мировоззрение.

Цель параграфа 2 – провести понятийный анализ мировоззрения и научной картины мира. Цель параграфа 3 – представить синергетический подход к становлению мировоззрения и естественнонаучной картины мира. Цель параграфа 4 – представить ноосферный подход к становлению мировоззрения и естественнонаучной картины мира.

В современной литературе мировоззрению, научной картине мира отводится значительная роль. Анализ этих понятий как особых компонентов научного знания предполагает наличие и взаимодействие ряда подходов. В.С. Степин обращает внимание на существование и взаимодействие двух подходов: с одной стороны, исследование взаимосвязей научной картины мира с мировоззрением и философией, функционирующих в определенном культурном пространстве, с другой – рассмотрение связей научной картины мира с конкретными теориями и опытом.

А. Дугин отмечает, что "наука сегодня смещена с той центральной позиции, которую она занимала последние 300 лет. Ее значение резко релятивизировано, она утратила свое фундаментальное значение в качестве основы мировоззрения, регулирующей, нормативной инстанции при решении основных исторических, культурных, идеологических, гносеологических, философских и социальных вопросов".

Для целей нашего исследования рассмотрим категории "научная картина мира" (НКМ), "мировоззрение" в ракурсе указанных подходов.

В философской и методологической литературе последних десятилетий XX века фундаментальные идеи, понятия и представления, на которых развиваются конкретные эмпирические знания и объясняющие их теории, рассматривают как основания науки. Основания составляют важнейшие компоненты: научная картина мира; идеалы и нормы научного познания; философские основания науки (В.С. Степин).

В философской литературе мировоззрение понимается как система принципов, взглядов, ценностей, идеалов и убеждений, определяющих как отношение к действительности, общее понимание мира, так и жизненные позиции, программы деятельности людей.

Мировоззрением обладает как общество в целом, так и отдельный индивид. Мировоззрение отдельного индивида формирует общество спонтанно или целенаправленно посредством своих социальных институтов. В нем присутствует личностная компонента, которая отражает специфический жизненный опыт данного индивида. Поэтому мировоззрение содержит качественно различные элементы: знания и убеждения. Знания представляют собой содержательные компоненты системы мировоззрения, а убеждения выражают нравственное и эмоциональное отношение к реальности и к знаниям о ней.

С мировоззрением связаны такие функционалы, как мироощущение, мировосприятие, миропонимание. Не только мышление, но и другие познавательные способности утверждают человека в окружающем мире. Воздействие на него реальности в форме ощущений, восприятий, представлений, эмоций образуют мироощущение, мировосприятие.

Мироощущение включает только наиболее значимую для субъекта часть знаний, находящуюся в глубинных пластах его познания. Мироощущение определяет эмоциональную сторону мировоззрения.

Миропонимание представляет собой понятийный, интеллектуальный аспект мировоззрения. Мировоззрение включает не только интеллектуальное, но и эмоционально-ценностное отношение человека к миру. Для него характерна интеграция знаний, более высокая, чем в картине мира.

Понятия "мировоззрение", "миропонимание", "мировосприятие", "менталитет", "повседневность", "жизненный мир", "этнос", "национальный характер" пересекаются понятием "картина мира", если ее рассматривать как совокупность представлений о мире и месте в нем человека, которые регулируют жизнедеятельность индивида определенным для данной культуры образом.

Между всеми этими понятиями есть различия, обусловленные различием когнитивных способностей человека, и есть единство, обусловленное целостностью самого человека.

***Эволюция мировоззрения*.** Рассмотрение понятия мировоззрения в историческом аспекте показывает его эволюцию.

Исторически первой формой мировоззрения явилось мифологическое мировоззрение, характерное для доклассовых и раннеклассовых обществ. В нем находили выражение нравственные и эстетические воззрения людей.

Вместе со становлением классового общества происходит разложение мифологического мировоззрения, хотя отдельные его элементы сохраняются в мышлении людей и до наших дней. В мировоззрении происходит усиление личностного начала. Религия и философия начинают играть особую роль в формировании мировоззрения. Религия обращается к эмоциональной стороне человеческого существования, она основывается на вере. Философия же позволяет осознать, рационально понять и теоретически обосновать мировоззренческие установки и те взгляды и ценности, на которые опирается обыденное мировоззрение.

В Средневековье философия обосновала христианское вероучение и религиозное мировоззрение. На данном историческом этапе мировоззрение включает нравственные принципы и нормы и эстетические воззрения.

Но, уже начиная с XVII века, в формировании мировоззрения существенное значение приобретает наука. В систему мировоззрения включаются научные знания. Получая философскую интерпретацию, они обретают мировоззренческую значимость, определяющую ориентации человека или группы в природной и социальной реальности.

В конце XVIII века принципиальное отношение человека к миру, "к сущему в целом" (по Хайдеггеру) оформляется как мировоззрение. С того времени это слово проникает в язык. По утверждению Хайдеггера, "коль скоро мир становится картиной, позиция человека понимается как мировоззрение. Это первичное разделение картины мира как мира и мировоззрения как позиции".

Далее у Хайдеггера читаем: "Но слово "мировоззрение" легко перетолковать в том ложном смысле, будто речь идет лишь о бездеятельном разглядывании мира. Поэтому уже в XIX в. начали справедливо подчеркивать, что мировоззренческая позиция означает также, и даже в первую очередь, жизненную позицию. Так или иначе, появление слова "мировоззрение" как имени для позиции человека посреди сущего свидетельствует о том, как решительно мир стал картиной, когда человек возвел собственную жизнь в качестве субъекта до командного положения всеобщей точки отсчета. Это значит: сущее считается сущим постольку и в такой мере, в какой оно вовлечено в человеческую жизнь, соотнесено с ней, т.е. переживается и становится переживанием".

Однако в литературе до конца XX века отождествлялись мировоззрение и картина мира: "под мировоззрением мы понимаем общую картину мира, т.е. более или менее сложную и систематизированную совокупность образов, представлений и понятий, в которой и через которую осознают мир в его целостности и единстве и (что самое главное) положение в этом мироздании такой его важнейшей (для нас) части, как человечество" (А.Н. Чанышев).

Понятие картины мира как синоним понятия мировоззрения исполь-зуется в концепции Дж. Холтона. Она "обобщает опыт и сокровенные убеждения человека и выполняет роль своеобразной ментальной карты, с которой он сверяет свои поступки и ориентируется среди вещей и событий реальной жизни".

В.С. Степин отмечает, что в западной философии науки четкого разграничения понятий "картина мира" и "научная картина мира" пока не проведено.

Кохановский В.П., Лешкевич Т.Г., Матяш Т.П., Фатхи Т.Б. отмечают, что в нашей философско-методологической литературе термин "картина мира" применяется не только для обозначения мировоззрения, но и в более узком смысле – обозначения научных онтологий – тех представлениях о мире, которые являются особым типом научного теоретического знания. В этом значении научная картина мира выступает как специфическая форма систематизации научного знания, задающая видение предметного мира науки соответственно определенному этапу ее функционирования и развития .

Если мировоззрение понимается как система взглядов на мир в целом, синтезирующий традиции, нормы, установки, знания, оценки, то научная картина мира – это широкая панорама знаний о природе и человечестве, включающая в себя наиболее важные теории, гипотезы и факты. Она является ядром научного мировоззрения.

На современном этапе в мировоззрение включаются в большей степени общечеловеческие ценности. Приоритет этих ценностей обусловлен растущей взаимозависимостью между людьми в современном мире.

Возникает вопрос: "Каково соотношение понятий "мировоззрение" и "научная картина мира""? Нужно ли разграничивать эти определения или объединять их в одно поле, одну проблему, в одну целостность.

Если объединять их в единое целое, преследуя стремление к целост-ности, то можно упустить и самое целое, которое определяет значение, смысл своих частей. Научная картина мира – не самостоятельное образование. Она зависит от многих факторов: социальных, геополитических, этнических, техногенных, производственных. Но в образовании и в более общем понятии – культуре – происходит объединение всех аспектов человеческого бытия.

Л.А. Микешина представляет научную картину мира как структурный элемент предпосылочного знания. В последние десятилетия в философии, как зарубежной, так и отечественной, проделана большая работа по выявлению оснований и предпосылок в научном познании. Все знание (естественнонаучное, гуманитарное, философское) подвержено влиянию ценностных предпосылок. Поэтому знание можно разделить условно на специально-научное и предпосылочное (мировоззренческое).

Проблему и понятие предпосылочного знания впервые сформулировал Кант. В "Критике чистого разума" он указывал на то, что "космологические идеи суть лишь регулятивные принципы"; понятие "мира вообще" есть вторая "регулятивная идея"; идея о Боге – "третья регулятивная идея чистого разума", помогающая "связать вещи в мире согласно телеологическим законам и тем самым дойти до их наибольшего систематического единства". Учение Канта подводит к проблеме мировоззренческих предпосылок.

Достаточно расплывчатые представления о "предпосылочном знании" были конкретизированы в современной науке. Системообразующими элементами этого знания являются такие сложные конструкты, как научная картина мира (НКМ), стиль научного мышления (СНМ), парадигма и научно-исследовательская программа (НИП) и соответствующий понятийный аппарат. Кроме того, сюда входят идеологические, философские и общенаучные методологические принципы, а также обыденное знание в форме так называемого здравого смысла.

Предпосылочное знание имеет мировоззренческую направленность и отражает отношение человека к миру, способ видения мира, своего места в ней. Поэтому Л.А. Микешина называет предпосылочное знание мировоззренческим, которое существует и функционирует наряду и во взаимодействии со специально-научным знанием.

В мировоззренческом знании отражены социально-политические и культурно-исторические факторы, которые в той или иной степени детерминируют научное знание. Поэтому к этим формам знания применимо понятие "предпосылочное знание", введенное еще И. Кантом, который исследовал априорные основоположения, аналитическое и синтетическое априори.

"Важнейшие проблемы, возникающие в связи с необходимостью введения понятия "предпосылочное знание" в аппарат методологии, – это разграничение понятийных и допонятийных форм знания, выявление и разграничение явных и неявных предпосылок, способов их "вхождения" в знание и функционирования в познавательной деятельности. Здесь трудности вызваны тем, что ни одна из указанных форм предпосылочного знания не находится в отношении логического следования со специально-науч-ным знанием. Свои функции предпосылки выполняют через гносеологические процедуры выбора, предпочтения, конвенции, установление консенсуса и т.д., осуществляемые субъектом на основе научной интуиции, а также принятой парадигмы, научно-исследовательской программы, в которых предпосылки соответствующим образом конкретизированы".

***Дефиниции научной картины мира.***Существование научной картины мира неявно в текстах и подтекстах, в разнообразных несистематизированных высказываниях ученых о предпосылках теории вносят трудности в анализ научной картины мира как мировоззренческой формы знания и нужны специальные методологические усилия для ее выявления.

Научной картине мира отводится значительная роль в жизни каждого человека, т.к. она является средством, с помощью которого формируем представления о внешнем мире и о себе, определяем свое место в нем. Рассматривая научную картину мира как исторический и культурный феномен, нужно помнить, что научная картина мира не только знание, но и сознание, т.е. умение пользоваться знанием, которое дает, в первую очередь, образование.

Для того чтобы выяснить, какую роль играет картина мира и ее элементы в образовании, нужно определиться с тем, что мы подразумеваем под картиной мира. Картину мира изучают различные дисциплины, поэтому недостатка в дефинициях и концепциях нет. Исследование предоставляет в распоряжение определения философские, социологические, антропологические, психологические и многообразные междисциплинарные определения. Зачастую эти определения противоречат друг другу.

Одно из них (хронологическое) заключается в том, что одни философы считают, что картина мира возникла лишь в Новое время (Хайдеггер). Другие указывают на существование картин мира и в предыдущий исторический период (архаические картины мира). На вопрос "Может ли культура обладать единой картиной мира?" ответы разные. Большинство авторов дает положительный ответ. Другие (Р. Редфилд) настаивает на том, что таких картин, как минимум, две. Может ли картина мира быть абстрактно сформулирована: у одних – картина мира может быть вербализована и эксплицирована агентом культуры, у других – картина мира не осознается и не может быть абстракцией.

В само понятие "картина мира" вкладывается разный смысл. Можно провести типологию картин мира по типу того знания, на основании которого построена данная картина. Обобщенная картина мира возникает, когда о картине мира говорят применительно к модели Мироздания в целом как о систематизации всех знаний. Частные картины мира (мифологическая, эзотерическая, религиозная, художественная, техническая, информационная, экологическая, социально-культурная и др.) определяют частные модели, построенные на основе разных форм познания мира.

Художественная картина мира охватывает мир лишь в определенных аспектах: в живописи, скульптуре, театре и в других видах искусства, а не мир в целом, обладающий бесконечным разнообразием.

Культурная (понятийная) картина мира – это отражение реальной картины через призму понятий, сформированных на основе представлений человека, полученных с помощью органов чувств и прошедших через его сознание, как коллективное, так и индивидуальное.

Философская картина мира всегда имеет умозрительно-отвлеченный характер независимо от характера этой структуры.

Научная картина мира построена на объективном знании.

Естественнонаучная картина мира – часть научной картины мира – система научных знаний о мире. На базе знаний отдельных естественных наук складываются частнонаучные картины мира – физическая, химическая, биологическая, космологическая, геологическая и др.

В определенный исторический период картины мира отличаются друг от друга. Каждый новый этап развития картины мира начинается со смены представлений внутри нее. Особенно большое влияние на естественнонаучную картину мира имела физика. Построение физической картины мира началось исторически первым. Закономерная обусловленность этого факта в том, что физика явилась основой научно-технического прогресса и была востребована обществом значительно раньше других естественных наук. Физика на разных этапах своего развития дала основу для возникновения механической, тепловой, электромагнитной, квантово-релятивистской картин мира. Лидирующие позиции физики привели к наиболее детальному изучению методологами науки именно эволюции физической картины мира и выделению на ее основе представлений о научной рациональности.

Смена типов рациональности или стиля мышления приводила к изменению типа картины мира. По типу рациональности различают классическую, неклассическую и постнеклассическую картины мира.

Кроме того, речь может идти о картине мира одного человека (индивидуальные представления) и о картине мира целой эпохи (групповые представления).

Задача нашей работы заключается в том, чтобы вычленить из всей картины истории научной картины мира парадигматические узлы, контекстуальные сдвиги, часто упускаемые из виду. Если использовать структуралистскую терминологию, можно сказать, что цель работы состоит в попытке "деконструировать историю" научной картины мира.

Многочисленность точек зрения на сущность картины мира свидетельствует о богатстве феномена и аспектов его исследования. Для образования, транслирующего мировоззренческое знание и картину мира, рассмотрение одной из разновидностей картин мира, а именно научной картины мира, наиболее важно. Почему именно она выбирается из большого разнообразия картин мира как наиболее существенная для целей нашего исследования? Во-первых, мы рассматриваем естественнонаучное образование, которое базируется на естествознании, исторически первым заложившем основы научной картины мира. Во-вторых, образование транслирует научное знание, мировоззренческое знание и его компонент – научную картину мира.

Логико-философская экспликация содержания понятия "научная картина мира" предполагает выяснение основных смыслов, которые несут все три термина, входящие в понятие научной картины мира, – "научная", "картина", "мир". Анализ обнаруживает, что все три указанных термина многозначны и несут значительную философско-мировоззренческую нагрузку.

Понятие "мир" имеет разное предметно-смысловое значение. Оно изменяет свое содержание в зависимости от определенных философских и научных идей и концепций, от конкретно исторических способов и форм научной деятельности и социальной практики. Понятие "мир" развивается. И это развитие обусловлено эволюцией научных и философских представлений о природе, обществе и познании. С изменением перечисленных выше факторов изменяются методологическая роль этого понятия.

Первоначально научная картина мира принималась как вспомогательный иллюстративный образ, картина. Именно составляющей понятия научная картина мира – "картина" – отводилось буквальное понимание. Долгое время научная картина мира представлялась на интуитивном уровне, имела метафорический смысл и чувственно-наглядный характер. "Очевидно, что термин "картина" – дань ранним представлениям о синтезе знания как наглядной красочной картине природы, в которую каждая наука вносит краски и детали".

Считается, что первым понятие "картина мира" ввел Л. Витгенштейн в своем "Логико-философском трактате", написанном в начале XX века. Первоначально "картина мира" трактовалась в аспекте логики, физики и философии. Это связано с тем, что конец XIX – начало XX вв. знаменуется бурным развитием философии и естественных наук, в первую очередь физики и математики. В этом аспекте логики и философии "картина мира" – это упорядоченная совокупность знаний о действительности, сформировавшаяся в общественном сознании (групповом и индивидуальном).

Физик Г. Герц использовал термин "картина мира" в это же время применительно к физической картине мира. М. Хайдеггер в статье "Время картины мира" (1927 г.) определял картину мира как изображение мира, а мир – как обозначение сущего в целом, к которому относится космос, природа, история и, более, вся мирооснова независимо от того, как мыслится ее отношение к миру [76].

"Картина мира, сущностно понятая, означает, таким образом, не картину, изображающую мир, а мир, понятый как картина. Сущее в целом берется теперь так, что оно только тогда становится сущим, когда поставлено представляющим и устанавливающим его человеком. Где дело доходит до картины мира, там выносится кардинальное решение относительно сущего в целом. Бытие сущего ищут и находят в представленности сущего".

М. Хайдеггер делает очень важный вывод: человек изображает, составляет для себя картину мира, и с этого момента начинается его деятельность как субъекта исторического процесса. Для Хайдеггера проблема формирования картины мира теснейшим образом связана с мировоззрением, ведь если "мир становится картиной, позиция человека понимается как мировоззрение". По М. Хайдеггеру, картина мира – это изображение "сущего", а мировоззрение – это отношение человека к "сущему".

Далее понятие "картина мира" используется весьма активно представителями самых разных наук, становится "рабочим" понятием многих наук, но по-прежнему остается метафорой, картиной, образом.

Так, А. Эйнштейн отмечал, что человеку свойственно стремление "каким-то адекватным способом создать в себе простую и ясную картину мира для того, чтобы оторваться от мира ощущений, чтобы в известной степени попытаться заменить этот мир созданной таким образом картиной. Этим занимаются художник, поэт, философ, естествоиспытатель, каждый по-своему. На эту картину и ее оформление человек переносит центр тяжести своей духовной жизни, чтобы в ней обрести покой и уверенность.

"Наиболее адекватным пониманием картины мира представляется определение ее как исходного глобального образа мира, лежащего в основе мировидения человека, репрезентирующего сущностные свойства мира в понимании ее носителей и являющегося результатом всей духовной активности человека".

У В.Н. Топорова картина мира определяется так: "В самом общем виде модель мира определяется как сокращенное и упрощенное отображение всей суммы представлений о мире внутри данной традиции, взятых в их системном и операционном аспектах".

А.Я. Гуревич определяет картину мира как "сетку координат", при посредстве которой люди воспринимают действительность и строят образ мира, существующий в их сознании.

В.С. Степин отмечает, что в философской и специальной научной литературе термин "научная картина мира" применяется для обозначения лежащих в фундаменте культуры мировоззренческих структур: "образ мира", "модель мира", "видение мира".

Научная картина мира отображает мир в целом. Она возникает в итоге синтеза частнонаучных картин мира и является результатом всей духовной активности человека. Научная картина мира понимается как "система наиболее общих представлений о мире, вырабатываемых с помощью фундаментальных понятий и принципов".

Научная картина мира – это способ моделирования реальности на основе отдельных научных дисциплин, существующий помимо их. Это "…вся совокупность научных знаний о мире, выработанная всеми частными науками на данном этапе развития человеческого общества".

Приведенная выше подборка дефиниций научной картины мира позволяет увидеть, что со временем термин "картина мира" сменяется другими терминами: образ мира, модель мира, видение мира, сетка координат. В современном знании все чаще вместо "картины" начинают употреблять иные термины: интегральный образ, онтологическая схема, картина реальности.

Изменение терминологии указывает на возникновение новых тенденций в развитии научной картины мира как формы знания.

Первая тенденция в развитии научной картины мира, как отмечает Л.А. Микешина, заключается в изменении "функции наглядности" в исторически меняющихся научных картинах мира. До Декарта ее выполняли не только образы, модели, но и те или иные достаточно абстрактные построения. После, особенно в результате работ Ньютона, картина мира становится схемой, однозначно отображающей действительность количественными соотношениями между явлениями. Происходит изменение характера наглядности. Объектами, выполняющими эту функцию, становятся такие, которые обладают операциональной наглядностью. И это указывает на развитие понятийного аппарата, принципов, методологических стереотипов.

Эти тенденции в изменении наглядности, заключающиеся в утрате наглядности, картинности, отмечал еще М. Планк. "Будущий образ мира окажется гораздо более бледным, сухим и лишенным непосредственной наглядности по сравнению с пестрым красочным великолепием первоначальной картины, которая возникла из разнообразных потребностей человеческой жизни и несла на себе отпечаток всех специфических чувственных ощущений". Он полагал важным выяснение вопроса: "Есть ли эта картина только целесообразное, но, в сущности, произвольное создание нашего ума, или же мы вынуждены, напротив, признать, что она отражает реальные, совершенно не зависящие от нас явления природы?" Он был уверен, что "современная картина мира, хотя она еще сверкает различными красками в зависимости от личности исследователя, все же содержит в себе некоторые черты, которых больше не изгладит никакая революция ни в природе, ни в мире человеческой мысли. Этот постоянный элемент, не зависящий ни от какой человеческой ... индивидуальности, и составляет то, что мы называем реальностью и что определяет успех крупнейших ученых.

Вторая тенденция в развитии научной картины мира – осуществление перехода от научной картины мира как образа, модели, наглядной картины к научной картине мира как особой сложноструктурированной логической форме научного знания, представляющей мир в его целостности.

"Картинность" научной картины мира, возникшая на ранних этапах развития науки, остается главным образом в обыденном сознании. Последующая дефиниция "модельность", "интегральность" присуща более раз-витой, современной, науке. В понятие картины мира, кроме представлений о природе, пространстве и времени, причинности и закономерности, все в большей мере включаются представления о человеке, познании, социальной организации окружающей среды.

Целостность научной картины мира достигается интеграцией, синтезом научных знаний. Тенденцией перехода от наглядной научной картины мира к целостностной является изменение самих способов синтезирования, интеграции научных знаний.

***Эволюция научной картины мира***. Научная картина мира имеет свои исторические формы и эволюционирует. Поэтому для исследования становления научной картины мира необходим исторический подход. Эволюция современной картины мира предполагает движение от античных до современных представлений. Современная научная картина мира является продуктом философско-мировоззренческих изысканий многих поколений ученых и мыслителей. Рассмотрение исторических форм картины мира необходимо для выявления векторов, тенденций, императивов развития картины мира и ее составляющей – научной картины мира, которые позволят найти основания, закономерности становления научной картины мира на современном этапе развития общества.

Многие авторы занимались исследованием исторического развития научной картины мира.

В.С. Степин и Л.Ф. Кузнецова выделяют следующие этапы в историческом развитии научной картины мира:

* становление первой общенаучной – механической – картины мира на этапе додисциплинарной науки, осуществляющей синтез знаний редукционистским путем – сведением всех явлений с механическим;
* формирование специальных научных картин мира и "обретение ими статуса дисциплинарных онтологий";
* "восстановление общенаучной картины мира как единого системного образа Универсума" как синтез различных дисциплинарных онтологий.

Другие исследователи выделяют отдельно этап донаучной картины мира.

***Донаучная картина мира*.** Первая системная научная картина мира – механистическая – сформировалась в XVII–XIX вв. А до этого, начиная с каменного века, формировались отдельные концепции первобытной культуры. Например: тотемизм, анимизм, фетишизм, магия. Донаучную картину мира можно условно назвать мифологической.

В IV–V вв. до н.э. в Древней Греции возникли новые концепции. С именем Аристотеля (384–322 до н.э.) связано развитие метафизики (его книга так и называется). В метафизику входили рассуждения о началах бытия, о боге, душе, свободе воли. Развитие этих представлений определяет новую современную метафизику. Демокрит (460–370 до н.э.) впервые выдвинул концепцию атомизма. Эмпедокл (490–430 до н.э.) развивал учение о вечности материи, а также об эволюции живых существ. Проблема построения картины мира рассматривается античными материалистами Левкиппом, Демокритом, Гераклитом, Парменидом как сугубо натурфилософская и онтологическая.

Средневековая ментальность утверждает только одну подлинную ценность – Бога, поэтому картина мира является лишь отражением Божества, манифестации потустороннего мира. "Для Средневековья сущее есть ens creatum, сотворенное личным богом – творцом – как высшей причиной. Быть сущим здесь значит принадлежать к определенной иерархической ступени сотворенного бытия и в таком подчинении отвечать творящей первопричине (analogia entis). Но никогда бытие сущего не состоит здесь в том, что оно, будучи предметно противопоставлено человеку, переходит в сферу его компетенции и распоряжения и только потому существует.

В эпоху Возрождения и начала Нового времени происходит смена систем мира: геоцентрическая система мира К. Птолемея сменяется на противоположную гелиоцентрическую систему мира Дж. Бруно, Н. Коперника и И. Кеплера.

Но собственно научной картина мира становится с возникновением классической механики Ньютона. Более того, Хайдеггер отмечает, что не картина мира превращается из прежней средневековой в новоевропейскую, а мир вообще становится картиной, и этим знаменуется существо Нового времени.

Классификация В.С. Степина и Л.Ф. Кузнецова осуществлялась по этапам исторического развития научной картины мира.

В современной литературе устоялась предложенная В.С. Степиным классификация научной картины мира по типам рациональности. В соответствии с ней эволюция научной картины мира проходит стадии: классическая, неклассическая и постнеклассическая. Такая классификация поддерживается современной философией науки.

***Классическая научная картина мира*** основана на достижениях Коперника, Галилея и Ньютона. Классическая (механистическая) картина мира господствовала на протяжении достаточно продолжительного периода времени. В ней постулируются основные черты материального мира.

Мир понимался как механизм, единожды заведенный творцом и развивающийся по динамическим законам, которые могли просчитать и предсказать все состояния мира.

Будущее однозначно детерминировано прошлым. Все предсказуемо и предопределено формулой мира. Причинно-следственные связи однозначны и объясняют все явления природы. Случайность исключена из природы.

Обратимость времени определяет одинаковость всех состояний механического движения тел. Пространство и время имеют абсолютный характер и никак не связаны с движениями тел.

Объекты существуют изолированно, не подвергаясь воздействиям других систем. Субъект познания элиминировался к возмущающим факторам и помехам.

Закономерности более высоких форм движения материи сводятся к законам простейшей формы – механического движения.

Следует отметить, что в философской литературе исследование эво-люции научной картины мира либо отождествляет науку как исследование и науку как мировоззрение и научную картину мира, либо считает научную картину мира прямым результатом науки как исследования. Причем научная картина мира отождествляется с наукой как мировоззрением.

В данной книге научная картина мира рассматривается как совершенно самостоятельный конструкт, основанный на философских презумпциях. Уже первая классическая картина мира вносит в нее редукционизм и рационализм.

Редукционизм есть методологический принцип, согласно которому высшие формы бытия могут быть сведены к низшим, т.е. они могут быть полностью объясняются на основе закономерностей низших форм. Редукционизм был подсказан механикой Ньютона, в которой Вселенная состоит из взаимодействующих между собой "материальных точек" по законам механики. В механике "мир уподобляется детскому "конструктору", в котором винтики и стерженьки более значимы, чем собираемые из них сооружения, ибо последние можно снова разобрать, а некоторые из них остаются лишь принципиально возможными, но не реализуются, в то время как стерженьки и винтики суть нечто постоянное и неизменное".

Само по себе сведение сложного к простому дает в ряде случаев плодотворные результаты, например использование ядерной (планетарной) модели атома при объяснении химических свойств элементов. Редукционизм, абсолютизирующий принцип редукции, вреден для общей методологии научного знания. Уже в космологии Ньютон предполагал существование Бога – Творца, который должен привести в движение мир – механизм. Но классическая научная картина мира приняла редукционизм и отбросила как нелепость Творца.

Рационализм признает разум основой познания и поведения людей. Рационализм есть убежденность во всемогуществе человеческого разума, способного проникнуть во все тайны природы и поставить обретенные знания на службу человеку, сделав его, таким образом, властелином Вселенной. Рационализм противопостоит иррационализму, который делает основой миропонимания иноприродное разуму, недоступное разуму.

Следует отметить, что исторически первым началось построение естественнонаучной и, в первую очередь, физической картин мира. Это закономерно, т.к. физика была востребована как основа научного прогресса и занимала лидирующие позиции с VII по XX вв. Другие естественные науки только в XX веке смогли поставить перед собой задачу построения научной картины. Поэтому в методологии науки закономерности эволюции научной картины мира зачастую отождествляются с закономерностями смены физических картин мира: механической, тепловой, электромагнитной, квантово-релятивистской. В условиях классической научной картины мира сформировался классический тип научной рациональности, основанный на идеях классической механики Ньютона.

Мир как простая и однородная механической Вселенная представал в виде часового механизма с детерминированным поведением любых равновесных систем и действующими на все без исключения объекты универсальными законами, которые могут быть открыты внешним наблюдателем. Такое представление о простой и однородной механической Вселенной как часовом механизме было перенесено на другие области человеческой деятельности: на структуру государственной машины, на фабричную цивилизацию. Закат индустриального века с особой наглядностью продемонстрировал ограниченность механистической модели реальности.

Механистическая модель реальности с самого начала подверглась уничтожающей критике. Термодинамика указывала на ограниченность запаса полезной энергии, из-за которого мировая машина неизбежно долж-на была бы остановиться. Последователи Дарвина выдвинули противо-положную идею: биологические системы должны развиваться только по восходящей линии, переходя из менее организованного в более организованное состояние. В начале XX в. Эйнштейн переместил наблюдателя из внешнего по отношению к системе во внутрь системы. Мировая машина стала выглядеть по-разному в зависимости от того, где находится наблюдатель. Но по-прежнему она оставалась детерминистической машиной.

"И все же, – отмечает Олифер Тоффлер в предисловии к книге Ильи Пригожина и Изабеллы Стенгерс "Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой", – несмотря на все оговорки, пробелы и недостатки, механистическая парадигма и поныне остается для физиков "точкой отсчета" (о чем необходимо сказать со всей ясностью и определенностью, как это и делают Пригожин и Стенгерс), образуя центральное ядро науки в целом. Оказываемое ею и поныне влияние столь сильно, что подавляющее большинство социальных наук, в особенности экономика, все еще находится в ее власти". И далее он отмечает, что "претензии ньютонианства на объяснение реальности и поныне не утратившие силу, хотя и ставшие значительно более умеренными, – совместимы с гораздо более широкой современной картиной мира, созданной усилиями последующих поколений ученых. Пригожин и Стенгерс показывают, что так называемые "универсальные законы" отнюдь не универсальны, а применимы лишь к локальным областям реальности".

К локальным областям реальности они относят традиционные для машинного века устойчивость, порядок, однородность, равновесие, замкнутые системы и линейные соотношения, в которых малый сигнал на входе вызывает малый отклик на выходе равномерно во всей области определения.

Далее, обсуждая революционность произведенного Ньютоном переворота в науке в противовес некоторым историкам науки, Олифер Тоффлер утверждает, что он не является результатом линейного, "континуального" развития более ранних идей. Для объяснения революционного характера ньютонианства Тоффлер обращается к современной теории изменения и саомоорганизации и представляет "ньютоновскую систему знаний как своего рода "культурную диссипативную структуру", толчком к возникновению которой послужила социальная флуктуация".

Тем самым он подтверждает тезис о применимости классической теории и механической картины мира лишь к локальным областям реальности.

Второй особенностью классической научной картины мира является принцип классической науки о сведении "организма к механизму", понимание организма как сложной версии механизма. Природа понимается исключительно как механицистская, лишенная любого намека на "имманентно присущую ей жизнь". Опредмеченная действительность (М. Хай-деггер) является полностью объектной, т.е. действующей по причинно-следственной логике и подчиняющейся механистскому детерминизму.

А.Г. Дугин подчеркивает "объектность объекта" и "субъектность субъекта": "внешний мир в современной науке берется как абсолютный объект, объектный объект, принадлежащий абсолютному субъекту, "субъектному субъекту", который не имеет с ним никакой общей опосредующей субстанции. Из этого следует важнейший принцип классической науки о сведении "организма к механизму", понимание организма как сложной версии механизма. Отсюда тезис Декарта о "животных как механических аппаратах" и радикальное утверждение Ламетри о том, что "человек есть не что иное, как машина".

Следует отметить, что такое понимание мира и человека с "точными" или "измеряемыми" взаимоотношениями субъектного субъекта и объектного объекта определяют статус науки Нового времени. Происходит "автономизация" субъект-объектных отношений и самой науки, очищение ее от любых побочных и вненаучных факторов (богословие, традиции, мифы, "предрассудки" и т.д.), постановке сферы научных знаний над всеми остальными гносеологическими моделями донаучного или ненаучного происхождения.

Переход от индустриального общества к обществу с высокоразвитой технологией, для которого критическими ресурсами являются информация и технологические нововведения, приводит к возникновению новых научных моделей и картин мира.

***Неклассическая картина мира.*** На смену классической картине мира под влиянием теорий термодинамики пришла неклассическая картина мира. Жидкости и газы представляли собой большой коллектив микрочастиц, с которым происходили случайные вероятностные процессы, имманентные самой системе. В термодинамических системах, газах и жидкостях, состоящих из большого коллектива частиц, отсутствует жесткая детерминированность на уровне отдельных элементов системы – молекул. Но на уровне системы в целом она остается. Система развивается направленно, подчиняясь статистическим закономерностям, законам вероятности и больших чисел. Таким образом, термодинамические системы не являются механическими системами и не подчиняются законам классической механики. Значит, термодинамика опровергла универсальность законов классической механики. На рубеже XIX–XX вв. возникает новая картина мира, в которой изменяется схема детерминации – статистическая закономерность, в которой случайность становится закономерностью. В естествознании происходит революция, провозглашающая переход к неклассическому мышлению и неклассический стиль мышления (СМ).

В конце XIX века происходит кризис классической физики, обусловленный невозможностью непротиворечивого объяснения физической наукой таких явлений, как тепловое излучение, фотоэффект, радиоактивное излучение. Возникает в начале XX века новая квантово-релятивистская картина мира (А. Эйнштейн, М. Планк, Н. Бор). Она породила новый тип неклассической рациональности, изменила взгляды на субъект-объектные отношения.

При переходе от индустриального общества с характерными для него огромными затратами энергии, капитала и труда к обществу с высокоразвитой технологией, для которого критическими ресурсами являются информация и технологические нововведения, неминуемо возникают новые научные модели мира. На пороге XXI века квантово-релятивистская парадигма оказалась в состоянии кризиса, обусловленного осознанием того, что мир представляет собой иерархию взаимосвязанных развивающихся систем и потребностью его изучения. В неклассической картине мира изучаются саморегулируемые системы, а в постнеклассической КМ – самоорганизующиеся системы, процессы самоорганизации, изучаемые синергетикой.

Родоначальником синергетики признают Г. Хакена. Синергетика изучает открытые системы, обменивающиеся с внешним миром веществом, энергией и информацией. Второй особенностью синергетических систем является нелинейность. Бельгийская (Брюссельская) школа И. Пригожина акцентирует внимание на аспектах реальности, наиболее характерных для современной стадии ускоренных социальных изменений. В первую очередь к ним относятся неустойчивость, неравновесность, нелинейность. В них малый сигнал на входе может вызвать сколь угодно сильный отклик на выходе. Второй характерный аспект реальности: темпоральность – повышенная чувствительность к ходу времени.

Работы И. Пригожина и его коллег знаменуют очередной этап научной революции. Можно сказать, что они образуют новую теорию изменения.

Суть этой теории в следующем. Некоторые части Вселенной представляют собой замкнутые системы и действуют как механизмы, в соответствии с классической теорией. Но они составляют лишь малую долю физической Вселенной. Большинство же систем открыты. Открытыми называются системы, обменивающиеся энергией, веществом, информацией с окружающей средой. Такие системы, в том числе биологические и социальные, не могут быть описаны в рамках механистической модели. Похоже, что главенствующую роль в окружающем нас мире играют неустойчивость и неравновесность, а не порядок, стабильность и равновесие.

Для открытых систем характерно нелинейное развитие в виде ветвящейся графики. Развитие системы происходит линейно, эволюционно до некоторой точки бифуркации или полифуркации, в которой развитие может пойти в одном из двух или нескольких направлений. Это вызвано тем, что подсистемы, из которых состоят системы, непрестанно флуктуируют. В результате положительной обратной связи отдельная флуктуация может стать настолько большой, что существующая структура разрушается. В этой точке бифуркации (раздвоения) принципиально невозможно предсказать дальнейшее развитие системы. Будущее остается неопределенным. Вариант пути развития определяется исходными условиями, элементами системы, локальными изменениями и случайными факторами. Она может стать хаотической или самопроизвольно перейдет на новый, более высокий уровень упорядоченности или организации. Такие структуры получили название диссипативных (рассеивающих энергию). Поэтому для их поддержания требуется больше энергии, чем для поддержания более простых структур.

Первый неожиданный вывод в теории И. Пригожина – возможность спонтанного возникновения порядка и организации из беспорядка и хаоса в результате процесса самоорганизации. По словам Тоффлера, "эволюция отнюдь не приводит к понижению уровня организации и обеднению разнообразия форм. Наоборот, эволюция развивается в противоположном направлении: от простого к сложному, от низших форм жизни к высшим, от недифференцированных структур к дифференцированным. С человеческой точки зрения, такой прогноз весьма оптимистичен. Старея, Вселенная обретает все более тонкую организацию. Со временем уровень организации Вселенной неуклонно повышается".

Второй момент – возможность революционного развития систем. В состояниях, далеких от равновесия, очень слабые возмущения (флуктуации) могут усиливаться до гигантских волн, разрушающих сложившуюся структуру. При этом происходит резкое качественное, а не постепенное или эволюционное изменение. Это определяет возможность эволюционного и революционного характера развития систем разной природы.

Третий момент – резонансное воздействие на систему. Системы, находящиеся в состоянии, далеком от равновесия, становятся чрезвычайно чувствительными к внешним воздействиям. Слабые сигналы на входе системы могут порождать значительные отклики и иногда приводить к неожиданным эффектам. Даже незначительный фактор, небольшое энергетическое воздействие, так называемый "укол", произведенный в нужное время и в нужном месте, может перестроить систему и создать новый более высокий уровень организации. Такое поведение системы выглядит как непредсказуемое.

Четвертый момент – стрела времени. В ньютоновской картине мира время было обратимым: любой момент времени в настоящем, прошлом и будущем был неотличим от любого другого момента времени.

Возникновение термодинамики привело естествознание к глубокому расколу в связи с проблемой времени. По мере того как иссякает запас энергии и возрастает энтропия, в системе высокоорганизованные структуры распадаются на менее организованные и происходит "тепловая смерть" Вселенной. Дарвин и его последователями утверждали, что эволюция развивается в противоположном направлении: от простого к сложному, от низших форм жизни к высшим.

Это "противоречие в противоречии" между приверженцами второго начала термодинамики и дарвинистами снимается И. Пригожиным. В природе большинство систем относится к открытым диссипативным – рассеивающим энергию. В них происходят случайные процессы, приводящие к их необратимости. Необратимость системы определяет различие в описании прошлого и будущего системы, которое назвали стрелой времени. Стрела времени определяет направление протекания необратимого процесса в сторону упорядочения: "порядок из хаоса". Такие необратимые процессы, связанные с открытостью системы и случайностью, являются источником порядка, они порождают более высокие уровни организации, которые возникают в диссипативных структурах.

Работы Пригожина образуют новую, всеобъемлющую теорию изменения и знаменуют очередной этап научной революции, поскольку речь идет о начале нового диалога не только с природой, но и с обществом.

Пятый момент – цивилизационная революция***.*** Идеи Пригожина и Стенгерс играют центральную роль в происходящей во всех сферах цивилизационной революции. "Если воспользоваться терминологией Пригожина и Стенгерс, то наблюдаемый ныне упадок индустриального общества, или общества "второй волны", можно охарактеризовать как бифуркацию цивилизации, а возникновение более дифференцированного общества "третьей волны" – как переход к новой диссипативной структуре в мировом масштабе" (О. Тоффлер).

Выводы и факты, понятые в результате изучения сильно неравновесных состояний и нелинейных процессов, в сочетании с достаточно сложными системами, наделенными обратными связями, привели к созданию совершенно нового подхода – синергетического. Он позволяет произвести синтез проблем порядка и беспорядка, обратимых и необратимых процессов, обратимого и необратимого времени, фундаментальных наук с науками о жизни и социуме.

Позволю не согласиться с утверждениями ряда авторов, в том числе Тоффлера, что "Пригожин и Стенгерс подрывают и традиционные пред-ставления классической термодинамики". Не энтропия, а неправильное толкование второго начала термодинамики, распространяемое не только на замкнутые, но и на открытые системы, приводит к жесткой альтернати-ве, возникающей перед всеми системами в процессе эволюции, – в их вырождении, в возникновении беспорядка из порядка.

Далее Тоффлер указывает, что "энтропия утрачивает характер жесткой альтернативы" – "при неравновесных условиях энтропия может производить не деградацию, а порядок, организацию и в конечном счете жизнь".

В окружающем нас мире действуют и детерминизм, и случайность, которые согласуются, дополняя одна другую. Согласно теории изменения, в мире одни системы вырождаются, другие развиваются по восходящей линии и достигают более высокого уровня организации. Такой объединяющий, а не взаимоисключающий подход позволяет сосуществовать порядку и беспорядку, организации и деградации, биологии и физике, вместо того чтобы находиться в отношении контрадикторной противоположности.

Таким образом, формируетсяпостнеклассическая картина мира,в которой царит становление, многовариантное и необратимое. Нелинейность становится принципом философии, который отражает реальность как поле сосуществующих возможностей.

Новая постнеклассическая картина мира тесно связана с эволюционно-синергетической парадигмой. В ней открывается новая онтология реальности. В научном знании происходят глубокие изменения в структуре, методах и целях, отношении к человеку. Если классическое научное знание основано на картезианском каркасе мира, то постнеклассическое опирается на холистическое мировидение.

Сравнительный анализ показывает, что классическая научная картина мира описывает предметную реальность. Она базируется на модели научного знания, заданной критериями научности, сформулированными позитивистской философией науки. Неклассическая научная картина мира основана на концептуальных схемах, созданных в квантовой механике и теории относительности. Она описывает реальность не как совокупность тел в пространстве, а как сеть взаимосвязей. В постнеклассической научной картине мира в реальность, трактуемую как сеть взаимосвязей, включен человек. Содержательной основой постнеклассической науки и научной картины мира является эволюционно-синергетическая парадигма.

***Соотношение классической и неклассической картин мира.*** Рассмотрение различных этапов мировоззрения и научной картины мира закономерно приводит к вопросу: а какая же наука и какая картина мира верна – классическая или неклассическая?

Решению этой проблемы способствует философская рефлексия над синергетикой, которая позволяет произвести великий синтез, объединяя и примиряя классическую и неклассическую науку и мировоззрение на основах принципа дополнительности, позволяет установить взаимосвязь разрозненных и противоречивых философских понятий.

***Вселенная – механизм?*** Можно ли считать Вселенную и некоторые ее части механизмами? Механизмами, описываемыми классической наукой, можно считать только замкнутые системы, но они составляют лишь малую долю физической Вселенной. Большинство же систем открыты, т.е. могут обмениваться энергией, веществом, информацией с окружающей средой. Примерами открытых систем являются биологические и социальные системы, которые невозможно описать в рамках классической механистической модели. Следовательно, в мире есть системы классической и неклассической науки. Граница между ними определяется закрытостью или открытостью систем: закрытые системы классичны – для их рассмотрения достаточно классической науки, открытые – неклассичны, требуют неклассического подхода и неклассической теории.

***Проблема обратимости и необратимости времени*** решается синергетическим синтезом не только на уровне макроскопических, но и на уровне микроскопических и субмикроскопических явлений.

В классической науке нормой считаются обратимые во времени процессы. Процессы, направленные во времени и необратимые во времени, считались аномалиями, обусловленными выбором маловероятных начальных условий. Теория диссипативных структур показывает, что редким явлением являются процессы с обратимым временем, а нестационарные односторонне направленные во времени процессы характерны для нашего мира – мира с необратимым временем. В мире существуют процессы и с обратимым, и с необратимым временем. Причем последние преобладают. Граница между обратимостью и необратимостью времени, как и в предыдущем случае, определяется замкнутостью или незамкнутостью систем: обратимость времени присуща замкнутым системам, необратимость – незамкнутым системам, характерным для большей части Вселенной.

В-третьих, отвечая на вопрос: "Что производит энтропия – порядок или беспорядок в природе и подрывает ли синергетика традиционные представления классической термодинамики?", можно сказать, что в замкнутых системах энтропия производит деградацию, хаос, беспорядок. При неравновесных условиях энтропия может производить не деградацию, а порядок, организацию и, в конечном счете, жизнь.

***Новое отношение между случайностью и необходимостью***. Классическая наука обеспечила господствующее положение детерминизма и полное отвержение идеи случайности. Культура машинного века и такие теории науки, как термодинамика, квантовая механика, внесли случайность и неопределенность в основу мира и даже поведения людей. Так, например, экзистенциалист Сартр считал, что индивид "полностью и всегда свободен".

Синергетика признает существование детерминизма и случайности в нашем мире на равных основаниях. Необходимость и случайность согласуются на основаниях принципа дополнительности, дополняя одна другую. В рамках теории диссипативных систем это выглядит следующим образом. Система, находящаяся в равновесном состоянии, развивается детерминированно. Как только она попадает в сильно неравновесное состояние, действие флуктуаций раскачивает ее структуру и подводит к точке бифуркации, в которой необходимость меняется на случайность. В точке бифуркации принципиально невозможно предсказать, в какое состояние перейдет система. Выбор нового пути развития системы происходит случайно. Но дальнейшее развитие системы по выбранному пути происходит детерминированным образом.

Случайность и необходимость для такой диссипативной системы выступают не как несовместимые противоположности, а как взаимно дополняющие одна другую.

Более того, перенося эту проблему на всю Вселенную как на проблему порядка в ней и признавая равноправное сосуществования случайного и необходимого на принципах взаимодополнительности, можно признать Вселенную организующей и дезорганизующей себя в одно и то же время. Об этом пишет известный французский социолог Эдгар Морен: "Не следует забывать о том, что за последние сто лет проблема детерминизма претерпела существенные изменения... На смену представлениям о высших, не ведающих индивидуальных различий перманентных законах, безраздельно властвующих над всем происходящим в природе, пришли представления о законах взаимодействия... Но это еще не все: проблема детерминизма превратилась в проблему порядка во Вселенной. Порядок же подразумевает существование в окружающем мире не только "законов", но и чего-то еще: ограничений, инвариантностей, постоянства каких-то соотношений, той или иной регулярности... Стирающий всякие различия, обезличивающий подход старого детерминизма сменился всячески подчеркивающим различия эволюционным подходом, основанным на использовании детерминаций".

***Эволюция и революция.*** Синергетика, предлагая методы моделирования качественных изменений, позволяют по-новому взглянуть на понятие революции. Известно, что в диссипативных структурах иерархия неустойчивостей порождает структурные изменения. Рассматривая систему знаний как своего рода "культурную диссипативную структуру", можно представить, что в период неравновесности, возникновения качественно новых теорий достаточно некой социальной флуктуации, послужившей толчком в точке бифуркации системы для парадигмального превращения, для революции, для перехода к качественно новой системе знаний.

Так, возникновение ньютоновской системы знаний не было результатом линейного развития более ранних идей, оно было скачкообразным, революционным.

Последняя научной революция синергетична по своей сути. О. Тоффлер утверждает, что "наблюдаемый ныне упадок индустриального общества, или общества "второй волны", можно охарактеризовать как бифуркацию цивилизации, а возникновение более дифференцированного общества "третьей волны" – как переход к новой диссипативной структуре в мировом масштабе".

Идеи синергетики играют центральную роль в естественных и гуманитарных науках, изучающих системы, которые редко пребывают в стационарном состоянии, сохраняют тождество или остается неизменными. Синергетика проецирует новое знание и миропонимание на современный, бурлящий и изменчивый мир с его нестабильностью и неравновесностью.

Синергетика акцентирует внимание "на аспектах реальности, наиболее характерных для современной стадии ускоренных социальных изменений: разупорядоченности, неустойчивости, разнообразии, неравновесности, нелинейных соотношениях, в которых малый сигнал на входе может вызвать сколь угодно сильный отклик на выходе, и темпоральности – повышенной чувствительности к ходу времени".

## 4.2 Проблема становления неклассического мировоззрения и научной картины мира на современном этапе

Мы живем в переходную эпоху кризисов и перемен во всех сферах (природной, социальной, духовной), характеризующуюся девальвацией мировоззренческих ориентиров. Сформировать новое мировоззрение и новые методологические регулятивы само естествознание как частная наука не в состоянии. Задача естествознания – изучение природы, мира. Но осознать, что такое природа – вопрос мировоззрения и задача философии, способной осуществлять рефлексию над наукой и философское осмысление мира, формировать мировоззрение новой переходной эпохи. Синтез философии и естествознания способен преодолеть тенденции иррационализма, деструктивности, мировоззренческого разброда.

Становление нового неклассического мировоззрения для России третьего тысячелетия является актуальным феноменом. Вопрос в том, как соединить в единое целое знание научное, знание обыденное, знание мировоззренческое, человеческую мудрость разных эпох. Смысл бытия современной философии состоит в поисках новой мировоззренческо-мето-дологической парадигмы, позволяющей не только адекватно осмыслить современную реальность, но и создавать стратегии управления современного бытия и созидания будущего. Актуальными становятся идеи, ориентированные на становление целостного нелинейного мировоззрения и трансляции его посредством механизмов культуры и образования.

Раздробленность и передел философского знания в последние десятилетия привели к разрозненности научного и философского знания, которое несет предел созданию целостного мировоззрения с современной обобщенной картиной мира. Поэтому в условиях перехода к новому образовательному обществу с новым неклассическим интеллектом возрастает значение неклассических подходов, неклассической науки и неклассичности в целом, которые позволят создать новую интерпретацию и новый синтез философии, образования и культуры для создания новой ноосферной цивилизации третьего тысячелетия.

Новое мировидение, формируемое современной наукой, приобретает новые черты. Во-первых, оно является холистическим, т.к. формируется с одной стороны, естествознанием, а с другой – науками о человеке, с помощью интегративных процессов. Модель мироздания, создаваемых естествознанием XXI в., представляет мир как целостность, включающую человека. Во-вторых, новое мировидение должно стать нелинейным, ориентированным на нелинейность мира, его познания и образования. В-третьих, такому пониманию мира сопричастной является концепция ноосферного знания, конценция ноосферизма (А.И. Субетто и др.).

"Ноосферное знание – это новое представление отношений "Человек – Природа", возникающее на стыке науки, философии, психологии. Здесь образ мира задается вместе с человеком, природа понимается как самоорганизующаяся целостность, включающая человека. Ноосферное знание предстает как место встречи духа и разума".

В таком социокультурном контексте выталкивается самой самоорганизующейся реальностью проблема становления нового постнеклассического мировоззрениия с новой научной картиной мира, новой рациональностью, новой культурой, новым образованием и новым бытием человека в мире. В связи с этим постнеклассический этап развития мировоззрения и научной картины мира поставил новые задачи.

Первая задача – устранение из современной постнеклассической картины мира ориентации на линейную однозначность; выявление онтологического статуса нелинейности, неопределенности как атрибутивных характеристик бытия; применение постаналитического способа мышления, сочленяющего три сферы анализа: исторический, рефлексивный и теоретический.

Вторая задача – становление ноосферогенетического синтеза всего корпуса знаний, в том числе и мировоззренческого, становления учения о ноосфере как новой научно-мировоззренческой системе, описывающей основы и механизмы становления "ноосферы будущего" в XXI веке и расширяющего учение о ноосфере В.И. Вернадского.

Третья задача – становление холистического мировоззрения и научной картины мира, представляющих мир как целостность, включающую человека.

Несмотря на разные подходы к определению философии образования, все авторы обращают внимание на концептуальный, мировоззренческий характер философского знания. Ведь философия вырабатывает обобщенную систему взглядов на мир и место в нем человека. Она исследует познавательное и эстетическое отношение человека к миру. Изменение мира вызывает и изменение его видения. Условиями выживания человечества и каждого индивидуума становятся новое видение мира, понимание личной ответственности за его судьбу (И.П. Савицкий).

Становление нового образования в России в XXI веке, в том числе и естественнонаучного, – это проблема многоаспектная. Категория становления несет в себе по отношению к содержанию образования несколько смыслов, в том числе и становления нового эволюционного и креативного мировоззрения как всеобщего основания единой науки.

Актуализация этой проблемы произошла в конце ХХ века по следующим причинам.

Современную эпоху характеризуют как кризисную. Охватывая все страны и все сферы жизни, кризис носит глобальный характер. Современный кризис, возникший из логики развития самой цивилизации, носит системный эволюционный характер (А.П. Назаретян).

В мире происходит Глобальная Экологическая Катастрофа (К.Я. Конд-ратьев, А.И. Субетто). Наступают Пределы прежним механизмам цивилизационного развития человечества и, следовательно, сложившимся ценностям, сложившейся картине мира, в том числе сложившейся системе мировоззрения.

А.И. Субетто отмечает, что происшедший скачок в росте энергетической мощи хозяйственного природопользования не уравновешен соответствующим уровнем качества управления, т.е. качества общественного интеллекта. Такое состояние А.И. Субетто назвал интеллектно-информа-ционно-энергетической асимметрией. Она оборачивается растущим потоком непредсказуемых экологических катастроф местного, регионального и планетарного масштабов.

В.П. Казначеев указывает на технократическую асимметрию в эволюции единого корпуса научного знания. Она заключается в том, что 95 % знаний составляют знания естественной и технической предметности, 5 % знаний – знания о живом веществе Биосферы и ничтожная доля от 1 % – знания об интеллекте человека. Технократическая асимметрия отражает отставание в развитии человековедения, системы мировоззрения, картины мира.

В настоящее время, как отмечают многие авторы, в биосфере Земли происходят вызванные человеком, опасные для существования человека и многих видов живых организмов процессы. Cкорость нарастания темпов антропогенных изменений на порядок и больше опережает скорость роста темпов их исследования и реакции на них. В.П. Казначеев назвал такое состояние "интеллектуальной черной дырой", для возможности устранения которой остался резерв времени в 15–25 лет. После чего нарастающий вал экологических изменений разрушит основы жизни человечества и России.

Преодоление глобальных кризисов предполагает поиск новых стратегий развития, а следовательно, критического анализа ценностей, лежащих в основании культуры техногенной цивилизации образования как ее составляющей. В этой связи возникают вопросы о ценностях научной рациональности, мировоззрения и научной картины мира как неотъемлемых компонентов современной культуры и образования.

Ряд авторов обращает внимание на социокультурную обусловленность становления мировоззрения и научной картины мира. В.С. Степин отмечает происшедший в конце 70-х – начале 80-х гг. существенный сдвиг проблем в поле методологических исследований от анализа внутренней динамики науки к акцентированию их социокультурной обусловленности. Начало XXI века характеризуется аналогичным сдвигом проблематики в сфере образования.

А.И. Субетто отмечает, что обязательным условием устойчивого развития человечества и России в XXI веке является опережающее развитие качества человека, качества общественного интеллекта и качества образовательных систем в обществе (закон опережающего развития качества человека).

Воспроизводство качества общественного интеллекта имеет механизм – образование. Поэтому образование должно развиваться опережающим образом, в том числе и блок естественнонаучного образования. Его синтез с социально-гуманитарным образованием и мировоззренческим знанием становится необходимым условием опережающего развития качества человека и качества общественного интеллекта.

Качество человека, качество общественного интеллекта должны быть адекватны меняющемуся качеству среды их обитания, растущей сложности социоприродных отношений, причем опережающим образом.

Данный закон в современных условиях А.И. Субетто называет ноосферным императивом, обращенным к образованию, к наукам, к человеку и к обществу, к государству. Он позволяет преодолеть "асимметрии" общественного интеллекта, науки и образования.

Социальное развитие в конце XX века дает интенции для перехода человечества к эпохе управляемой социоприродной эволюции на базе общественного интеллекта, к неклассическому бытию. Основанием перехода является синтетическая цивилизационная революция. Она включает в себя системную, человеческую, интеллектно-инновационную, квалитативную, рефлексивно-методологическую, образовательную революции (А.И. Субетто).

Системная революция дает новые типы обобществления управления, собственности и капитала. Человеческая революция несет становление нового типа профессионализма – проблемно-ориентированного, энцикло-педического, универсального профессионализма, призванного дополнить и скомпенсировать недостатки сложившейся парадигмы узкоспециализированного профессионализма. Интеллектно-инновационная революция несет интеллектуализацию производительных сил общества. Рефлексивно-мето-дологическая революция "несет метаморфоз науки, культуры, общественного интеллекта в состояние Неклассических, усиление рефлексизации оснований науки, культуры, философии и в целом общественного интеллекта, формирование релятивных гносеологии и теории знания на базе глубокой разработки "теории наблюдателя" и связанных с нею "принципов дополнения" и "антропных принципов". Важнейшим направлением данной революции является становление Неклассической парадигмы цикличности развития".

Таким образом, общая цивилизационная революция в сфере образования проявляется в виде образовательной революции. Через социальный институт образования она должна реализовать императивы и интенции всех других видов цивилизационной революции и преодолеть кризис образования.

Кризис образования на современном этапе фиксирует завершение образовательно-педагогический формации Просвещения и образовательных услуг. Он состоит в невозможности образования обеспечить цивилизационное развитие, дающее выживаемость человечества в XXI веке. Императив, или ведущая тенденция современного времени – это переход к неклассической образовательно-педагогической формации "образовательного общества". Социальные предпосылки такого перехода формирует образовательная революция.

Такая революция должна обеспечить фундаментализацию, экологизацию, гуманитаризацию образования, становление непрерывного образования как формы обеспечения адаптивности и профессиональной мобильности личности в "мире изменений".

Роль качества естественнонаучного образования и его синтеза с социально-гуманитарным образованием в этих условиях и процессах трудно переоценить.

Кроме того, сами проблемы современного образования актуализируют проблематику мировоззрения. Проблема становления мировоззрения сформировалась в последние десятилетия под воздействием коренных изменений, произошедших в социальном статусе образования, в его роли в цивилизационном и экономическом современном развитии в мире и в России.

Главные параметры этих изменений: усиление роли широкой фундаментальной образовательной подготовки человека в средней и высшей школе, обеспечивающей потенциал будущего самообучения и профессиональной адаптации; автономизация университетов с усилением их ответственности за весь комплекс процессов подготовки кадров с высшим образованием и высокой квалификацией; интеграция образования, науки и промышленности (кооперативное образование); интеграция средней и высшей школы в форме образовательных консорциумов разного типа (примером могут служить такие процессы в Германии и Франции); усиление роли образования в экономике развитых стран как неотъемлемого движителя капитала (появление "горячих", квалитативных экономик с высшим уровнем востребования образования и науки); становление системы непрерывного образования; становление науки об образовании как новой парадигмы в корпусе знаний об образовании, сменяющей парадигму педагогики как науки об обучении и воспитании в школе (Н.А. Селезнева, А.И. Субетто) [56].

Самое глобальное изменение в механизмах функционирования и развития образования – образовательная революция – несет с собой и становится средством необходимых преобразований в мировоззрении, нравственности, сознании и культуре личности, требования к которым определяются социально-экономическими и экологическими изменениями как местного, так и общепланетарного масштаба.

Образовательная революция влечет за собой требования к изменению мировоззрения. Конец XX века унес "научную идеологию", а также экзистенциальные основания, идеалополагающие целевые установки и жизнеутверждающие ценностные ориентиры.

Множество направлений, течений и концепций в философии, находящиеся в отношении противоречия друг к другу, порождают множество логически обоснованных концепций, которые по-разному соотносят мировоззрение с наукой, религией. Сложившуюся ситуацию в онтологической связи "образование – культура" называют "мировоззренческим безвременьем".

Вместе с тем мировоззренческий императив побуждает дальнейшее исследование мировоззрения и образования в философском аспекте, в контексте его развития. Актуальной проблемой на современном этапе является преодоление устоявшихся стереотипов классического мышления и редукционизма, проникших во все сферы культуры, образования, науки, мировоззрения. Пришло время становления новой неклассической парадигмы науки, образования, методологии, сознания.

Задачи формирования неклассического мировоззрения и выработки толерантной мировоззренческой позиции человека, культурации образования выдвигаются на передний план.

Они требуют разработки нового образования и его компоненты естественнонаучного образования, предназначенного для XXI века, новой философской рефлексии над этими проблемами, нового мировоззрения.

Анализ существующих концепций указывает на отсутствие одной концепции, удовлетворяющей всем предъявляемым требованиям. Современное образование сохранило знаниевую парадигму, классическую методологию.

Образовательная революция как этап цивилизационной революции несет изменение парадигмы образования и образовательной науки в сторону ее системности, самоорганизации, самопознания, синтеза научных и мировоззренческих знаний. Эти векторы развития определили требования к повышению качества мировоззрения.

Каким должно быть мировоззрение XXI века?

Во-первых, оно должно быть неклассическим;

во-вторых – ноосферным;

в-третьих – синергетическим;

в-четвертых, новое мировоззрение должно быть эволюционным и креативным и стать всеобщим основанием единой науки.

Проблема поиска эффективного научного мировоззрения человека XXI века делает актуальной проблему данной главы. А состояние разработки научной картины мира с точки зрения категорий, принципов, методов рефлексии позволяет привлечь категориальный аппарат философии для формирования нового современного мировоззрения. Первой отличительной чертой его должно стать целостное научное мировидение и общая (единая) картина мира, занимающая доминирующее положение в системе мировоззрения. Для этого необходим синтез выводов всех и гуманитарных, и естественнонаучных наук, и всех форм современной культуры. Современные интегративные подходы позволяют осуществить такой многоплановый синтез. Более того, нельзя забывать, что научная картина мира конвергирует с картиной жизни и картиной человека, связывая основания науки о мире с экзистенциональными основаниями самого человека.

Существующая в настоящее время научная картина мира как "широкая панорама знаний о природе и человечестве, включающая в себя наиболее важные теории, гипотезы и факты" и являющаяся ядром научного мировоззрения требует пересмотра с учетом реалий современного мира и изменением образовательной и мировоззренческой парадигм.

Современная эпоха представляет этап Неклассичности в развитии мира, науки, образования. Идеи глобализации, саморазвития, ноосферизации, информатизации общества изменяют представления о закономерностях развития мира природы, социума, природы человека.

Главными особенностями современного этапа развития науки являются:

* распространение идей и методов синергетики – теории самоорганизации развития сложных систем любой природы;
* укрепление парадигмы целостности, упрочнение позиций идеи коэволюции – сопряженного и взаимообусловленного изменения систем или частей внутри целого;
* изменение характера объекта исследования и усиление роли междисциплинарных комплексных подходов в его изучении; еще более широкое применение философии и ее методов во всех науках;
* методологический плюрализм, осознание ограниченности, односторонности любой методологии – в том числе рационалистической (включая диалектико-материалистическую), постепенное и неуклонное ослабление требований к жестким нормативам научного дискурса – логического, понятийного компонента и усиление роли внерационального компонента, но не за счет принижения, а тем более игнорирования роли разума, соединение объективного мира и мира человека, преодоление разрыва объекта и субъекта; внедрение времени во все науки, все более широкое распространение идеи развития ("историзация", "диалектизация" науки);
* усиливающаяся математизация научных теорий и увеличивающийся уровень их абстрактности и сложности, стремление построить общенаучную картину мира на основе принципов универсального (глобального) эволюционизма, объединяющих в единое целое идеи системного и эволюционного подходов;
* формирование нового "организмического" видения (понимания природы);
* понимание мира не только как саморазвивающейся целостности, но и как нестабильного, неустойчивого, неравновесного, хаосогенного, неопределенностного (В.П. Кохановский, Т.Г. Лешкевич, Т.П. Матяш, Е.Е. Несмеянов и др.).

Это влечет необходимость становления, трансформации научного мировоззрения и его ядра – научной картины мира и их осмысления в современном образовании. В связи с этим задачей данной книги является исследование трансформации и становления мировоззрения и научной картины мира в связи с изменением закономерностей смены общих представлений в ходе исторического развития человеческой культуры, а также информационного окружения человека и его информационной культуры.

Кроме того, частными задачами являются исследование конвергенции научного образа мира в науку, мировоззрение и образование; изменение дефиниций в понятийных конструкциях, индивидуальном и общественном сознании.

Главным изменением является переоткрытие понятия времени и конструктивная роль, которую необратимые процессы играют в явлениях природы и общества.

Понятие становления невозможно без понятия времени. Классическая механика Ньютона способствовала формированию мировоззрения, в котором материальный мир представал как стабильный, атемпоральный с периодически повторяющимся временем. Возникновение термодинамики, распространившей динамику на необратимые процессы, позволило уточнить значение необратимости на уровне фундаментальных законов физики. Это возродило проблематику времени в физике и разрослось до конфликта, связанного с понятием времени, – "противоречие между инновационным временем раскрепощения человека и периодически повторяющимся временем стабильного материального мира" (И. Пригожин).

Научная картина мира, наряду с идеалами и нормами познания, философскими и институциональными основаниями образует основания науки. К философским основаниям относят фундаментальные принципы и модели, категории и понятийный аппарат, стандарты и стиль научного мышления. Главные компоненты философских оснований науки – принципы причинности, объективности, всесторонности, конкретности – сегодня дополняются принципами институализации, нелинейности развития, принципиальной неопределенности развития. Дальнейшее рассмотрение проблемы указывает на необходимость перестройки не только оснований науки и научной картины мира как основания науки, но и философских оснований образования. Парадигмальное изменение оснований науки обусловливает парадигмальное изменение как оснований образования и культуры в целом и в том числе научной картины мира, так и их философских оснований.

Одной из философских задач образования, связанной со спецификой современной эпохи как "переломной" в развитии общества и ее последствий для образования, является становление нового образа мира и человека.

Из анализа литературы, обсуждающей новый образ мира и место человека в нем, выявились две основные позиции. Согласно первой из них, в основе педагогической практики и философии образования должна ле-жать целостная научная картина мира и человека, опирающаяся на осмысление результатов всех наук. Другие исследователи высказывают воззрения, согласно которым образ мира и человека являются продуктом творческой деятельности человеческих сообществ, присущих им культурно-истори-ческих устоев.

Для становления нового креативного мировоззрения и научной картины мира (НКМ) отрицательными аспектами современного образования являются:

* знаниевая парадигма, несущая традиционное понимание образования как усвоения определенной суммы знаний, основанного на преподавании фиксированных предметов и дисциплин;
* деформация человека, делающая его "частичным", эгоцентричным, бездуховным, игнорирующим нравственные нормы;
* неспособность человека встать на путь сознательного и ответственного выбора тех способов мышления и действия, которые способствуют сохранению жизни, культуры и природы.

В связи с этим повышается роль философии и философского знания, имеющего концептуальный, мировоззренческий характер. Философия вы-рабатывает обобщенную систему взглядов на мир и место в нем человека. Она исследует познавательное и эстетическое отношение человека к миру. Но, благодаря своему мировоззренческому характеру, философия распада-ется на множество направлений, течений и концепций, находящихся в от-ношении противоречия друг к другу. Мировоззренческий вопрос не прове-ришь опытом. В отличие от Ньютона, который провозглашал: "гипотез не измышляю", философы измышляют гипотезы. Поэтому возникает множе-ство более или менее логически обоснованных концепций, из которых не-обходимо либо выбрать одну, наиболее предпочтительную, либо вырабо-тать новую с учетом достоинств и недостатков существующих философ-ских концепций.

## 4.3 Становление мировоззрения и естественнонаучной картины мира: синергетический подход

Решение указанных задач может осуществить синергетика, которая проецирует естествознание, естественнонаучное образование и его компоненты (научную картину мира, научный стиль мышления) на наш современный, бурлящий и изменчивый мир с его нестабильностью и неравновесностью. Она возвращает естественные и гуманитарные науки в мир нестационарности, нестабильности, открытости и самоорганизации.

Концептуальным узлом новой парадигмы является нелинейность. Новая парадигма есть парадигма нелинейности.

Синергетика дает значительное расширение поля исследуемых объектов, открывая пути к освоению сложных саморегулирующихся систем. Такие объекты характеризуются сложностью, уровневой организацией, наличием взаимодействия их элементов, существованием управляющего уровня и обратных связей, обеспечивающих целостность системы. Понятие обратной связи вызвано существованием возвратных циклов в природе, принципиальной необратимостью эволюционных процессов в системах, далеких от равновесия. Линейные представления уступают место нелинейным. Линейная причинность уступает место циклической, в которой схема "причина – следствие" меняется на "неустойчивость – устойчивость – новая неустойчивость". Эта схема объясняет фазовые переходы, возвратные циклы в природе и социуме.

Что дает синергетика для мировоззренческих целей образования?

В современном мире, потрясаемом темпом происходящих в нем изменений, глубиной нестабильностей и кризисных явлений, человек утрачивает мировоззренческие ориентиры. Как жить, для чего жить, какой морали следовать в жизни и своей практической деятельности, как выжить в условиях неопределенности и хаоса в мире – вот круг вопросов, на которые должен найти ответ человек. В таких условиях именно синергетика может стать новым мировоззренческим ориентиром. Она конструирует новое синергетическое видение мира, которое содержит философские рассуждения. Но в их основе в отличие от других философских направлений лежат результаты математических и естественнонаучных теорий. Таким образом, синергетика не умозрительно, а доказательно строит свою философию.

Что нового дает синергетика в мировоззренческом аспекте?

Она открывает другую сторону жизни. Поясню на простом примере маятника. Если немного отклонить маятник в сторону от нижнего положения равновесия и отпустить, он будет колебаться предсказуемо по законам классической механики. Если поднять маятник в верхнюю точку и отпустить, то невозможно предсказать влево или вправо он начнет двигаться. Такое нестабильное и нелинейное поведение маятника является неклассическим, оно развивает нелинейное видение мира.

Мир устроен так, что он допускает сложное. С.П. Курдюмов видит новые тенденции в научном мировоззрении:

* идея множественности, осуществляемая через многовариантность развития, множество форм приспособления к быстро меняющейся среде;
* невозможность экстраполяции по времени сложных систем: в условиях неустойчивости системы малое воздействие может приводить к катастрофическим результатам, дальнейшим цепным реакциям, которые развиваются по своим законам и приводят в действие мощные энергии;
* срыв и изменение направления развития системы в точках бифуркации;
* коэволюция систем, развивающихся с различной скоростью;
* самоорганизация сложных систем;
* осуществление режимов с обострением, в которых за конечное время энергия системы уходит в бесконечность;
* идея эволюции как отдельных видов живых организмов, так и всей природы и человечества с созданием нового мировидения, новой культуры, новых социальных структур – ноосферной философии.

Включение синергетических объектов и процессов в научные исследования вызвало революционную перестройку в картинах реальности ведущих областей естествознания. "В противовес концепту мертвой природы, лишенной какого-либо импульса к движению, уже в XVIII в. зарождается и набирает обороты концепция самоизменения, самопреобразования природных тел и живых организмов".

В мировоззренческом плане синергетика знаменует собой становление нового взгляда на окружающий нас мир и человека в этом мире. Синергетика не только меняет матрицу понятий, понятийный строй мышления, она перестраивает наше мироощущение, мировосприятие, миропонимание. Она открывает ту сторону жизни, которая всегда считалась аномалией, досадным недоразумением.

Нелинейный мир – это мир с иными, отличающимися от привычных для классической науки закономерностями. Это закономерности вырастания сложных структур из малых флуктуаций (хаоса), построения сложного эволюционного целого из частей, направленности течения процессов, иные принципы симметрии и управления процессами развития сложных систем. Причем важно понять, что все реальные системы, как правило, открыты и нелинейны. И наоборот, закрытость и линейность есть исключение из правила, чрезмерное, часто неправомерное, упрощение действительного положения дел.

## 4.4 Становление мировоззрения и естественнонаучной картины мира: ноосферный подход

XXI век – это время становления ноосферы будущего – общепланетной сферы разума как целостной системы знаний, технологий, информационных систем и как новой научно-мировоззренческой системы, описывающей основы и механизмы становления "ноосферы будущего".

Предтечей учения о ноосфере явился русский космизм с его синтетическим мироощущением, реализующимся через категории соборности (А.С. Хомяков, В.С. Соловьев и др.), цельности бытия, всеобщего сознания, принципа единства (П.Я. Чаадаев), всеединства (В.С. Соловьев), всечеловечности и всемирности (Ф.М. Достоевский, А.В. Сухово-Кобылин).

Одно из главных достоинств русских космистов – соединение заботы о Макрокосме – Земле, биосфере, космосе с глубочайшими запросами высшей ценности – Микрокосма конкретного человека. Эта черта русского космизма – гуманизм – основана на глубоком знании, вытекает из целей и задач природной, космической эволюции.

Великий русский учёный В.И. Вернадский, создатель учения о Биосфере, получившего во второй половине ХХ века статус научной теории и признание мировой науки, выдвинул идею о Ноосфере – Сфере Разума как высшей стадии эволюции Биосферы. Сам термин "ноосфера" впервые был предложен в 1928 г. Э. Ле Руа в книге "Происхождение человечества и эволюция разума", в которой он пишет, что эволюция осуществляется новыми, чисто психическими средствами (через промышленность, общество, язык, интеллект) и таким образом биосфера переходит в ноосферу. Термин "ноосфера" используется в главной работе Тейяра де Шардена "Феномен человека", утверждавшей неизбежность слияния всех рас в единое человечество и его объединение с Природой и Богом.

Трудно переоценить вклад В.И. Вернадского: его научно-философ-ские теории явились фундаментом, без которого идеи и проекты космистов остались бы лишь воздушными замками. Его рассуждения о непрерывности эволюции, которая не может остановиться на человеке, ведут к мысли о том, что за сознанием и жизнью в нынешней форме неизбежно должны следовать "сверхсознание" и "сверхжизнь".

Ноосферное миропонимание получило развитие в трудах Н.Н. Моисеева, в которых ноосфера выступает как разумная организация деятельности человека, обеспечивающая коэволюцию биосферы и человечества. Он утверждает, что "для обеспечения стабильности рода человеческого необходимо должны быть некоторые универсалии, определяющие представления людей об окружающем мире и своих обязанностях по отношению к тому, что их окружает – по отношению к Природе и другим людям. Именно эти универсалии мне и хотелось бы называть миропониманием". И далее: "Выработка миропонимания, формирование мировоззренческих универсалий, помогающих людям выживать в критических ситуациях, и утверждение их в сознании людей мне представляется в современных условиях важнейшей задачей цивилизации XXI века. И теперь этот процесс уже не может быть спонтанным процессом самоорганизации. Он должен стать процессом целенаправленной деятельности Коллективного Разума человечества. Успешное решение этих мировоззренческих проблем – ключ к будущему".

Учение о ноосфере и формирование научных основ ноосферы оформляется в виде ноосферологии (Б.Г. Режабек и др.), ноосферизма (А.И. Субетто и др.). Это учение должно стать основой нового мировоззрения, способного определить место и роль человечества во Вселенной и направление его эволюции. Ноосферное мировоззрение находится в стадии становления, представляя особую роль человека во Вселенной как единственного носителя разума. Создание основ ноосферного мировоззрения опирается на то, что лишь при гармоничных отношениях научного знания, философии и религии возможно понимание мира и выработка плодотворного и ответственного отношения к нему и требует синтеза разных знаний.

Большой вклад в современное развитие учения о ноосфере, живом веществе, биосфере внесли такие ученые, как В.П. Казначеев, А.И. Субетто, А.Д. Урсул, А.Л. Яншин, Ф.Т. Яншина, Э.Н. Елисеев, Э.И. Колчинский, А.П. Огурцов и др. В.П. Казначеев определяет ноосферогенез как космопланетарный процесс. А.И. Субетто определяет ноосферизм как теоретическую систему, которая должна "завершить преобразования основ научного мировоззрения, импульс которым задает учение о ноосфере В.И. Вернадского".

Современное развитие учения о ноосфере Вернадского и его оснований предстает как глубокий научно-мировоззренческий переворот, являющийся результатом развивающейся "вернадскианской революции" в системе научного мировоззрения. Ибо творческое наследие Вернадского в его целостности дало основания и предпосылки развития учения о ноосфере и поиска ноосферной модели будущего человечества и России. А.И. Субетто отмечает: "Учение о ноосфере В.И. Вернадского в начале, в первой половине ХХ века, не замеченное человечеством, "взорвало" основания "картины мира", показало логику становления ноосферы – нового состояния биосферы Земли и геологической истории Земли, в которой "живое разумное вещество" или "ноосферный монолит", по Казначееву, становится своеобразным мощным фактором в геологической истории".

А.И. Субетто, развивая учение о ноосфере, называет его ноосферизмом и определяет следующим образом: "Ноосферизм – это не только новая модель бытия, социоприродного гомеостаза, но и новая философия, новая научная картина мира, новое качество человека. В этой философии понимание природы как Самотворящей Природы, Природы-Пантакреатора, понимание не только бытия человека, но и Бытия вообще как креативного бытия становится важнейшим онтологическим основанием. Илья Пригожин заметил: "Пассивная Вселенная не способна порождать созидающую Вселенную".

В теории ноосферизма А.И. Субетто получает развитие теория ноосферогенеза В.И. Вернадского. Она развивается в направлениях: преодоление механистической картины мира через восприятие устройства мира как организма; ноосферный синтез единой науки; смены парадигм эволюционизма; спиральной картины эволюции; изменения представлений о пространственно-временном базисе существования Космоса, Земли, Биосферы; антропизацию научной картины мира; определения понятия неклассичности бытия.

Представления о ноосфере амбивалентны. Один из важных вопросов: "Существует ли ноосфера как объективное явление или же это абстрактный конструкт?", имеет два ответа. Двойственность связана, по утверждению Б.Г. Режабека, с различным смыслом термина "ноосфера": "Во-первых, ноосферу можно определить, аналогично биосфере, как географическую оболочку земного шара, в которой основную роль играют превращения вещества, энергии и информации, связанные с деятельностью "человека разумного". В этом смысле ноосфера появилась одновременно с возникновением вида Homo sapiens sapiens и является предметом изучения в первую очередь естественных наук. Второй смысл, обычно ассоциируемый с термином "ноосфера", связан с пониманием ноосферы как проекта, идеала, такой организации деятельности человека на планете, которая была бы в полном смысле слова разумной, обеспечивала оптимальную "коэволюцию" (Н.Н. Моисеев) биосферы и человечества, опирающуюся на гармоничное сосуществование различных культур и народов, "цветущее многообразие" (К.Н. Леонтьев), которых не менее важно для устойчивости ноосферы, чем разнообразие видов для биосферы. В этом смысле ноосфера находится в стадии становления, преодолевая в процессе своего формирования огромные трудности, возникая "в грозе и буре"".

Многозначность категории ноосферы отмечает А.И. Субетто. "Ноосфера" является категорией теоретической системы ноосферизма, ибо она, в отличие от понятия, всегда имеет многозначный смысл, эксплицируемый системой понятий – определений, в которую всегда закладывается одно или несколько противоречий.

Поэтому категория ноосферы раскрывается системой смысловых экспликаций. Перечислим экспликации ноосферы по А.И. Субетто:

* ноосферогенезная: понимание ноосферы как становления значимости человека, человеческого разума в самом механизме функционирования и развития биосферы;
* эволюционная: каждое последующее состояние Биосферы и Земли канализируется предыдущим;
* переходная: ноосфера – новое эволюционное состояние биосферы;
* меняющая состояние: ноосфера – царство разума, оказывающая "давление" на биосферу и через это "давление" меняющее ее состояние, охватывающее состояние биосферы;
* гармонизирующая: ноосфера – модель будущей социоприродной гармонии;
* глобализационная: становление ноосферы – процесс планетаризации человечества и человеческой мысли, т.е. глобализации;
* кооперативная: ноосфера – это кооперация всего человечества с сохранением существующего разнообразия;
* автотрофная: ноосфера – это автотрофное измерение ноосферогенеза.

Ноосферизм является новой научно-мировоззренческой системой. Её формирование и составляет содержание "вернадскианской революции". Категория "ноосфера", по В.И. Вернадскому, дала новую научно-мировоз-зренческую систему. В ней синтезируются закономерности глобальной эволюции Биосферы, подводящие к появлению ноосферного этапа этой эволюции.

Ноосферное мировоззрение дает понимание мира и вырабатывает плодотворное и ответственное отношения к нему, опираясь на гармоничные отношения научного знания, философии и религии.

Велика роль образования в становлении ноосферы. Космос создал человеческий разум на Земле не случайно. Его предназначение – "оразумление биосферной эволюции". И наоборот, ноосферогенез поможет осуществить синтез всего корпуса знаний, в том числе и естественнонаучного с гуманитарным. Он предопределен революцией, происходящей в системе научных знаний и научного мировоззрения, становлением ноосферизма как междисциплинарного, проблемно-ориентированного научного комплекса и как новой научно-мировоззренческой системы. Существующие тенденции фундаментализации, гуманизации, экологизации, математизации образования входят в ноосферизацию образования в XXI веке как частности.

На базе представлений о природе как сложной динамической системы и ноосфере может быть осуществлен синтез частнонаучных картин мира и развитие общенаучной картины мира. В свою очередь сама общенаучная картина мира рассматривается не как точный и окончательный портрет природы, а как постепенно уточняемая и развивающаяся система относительно истинного знания о мире.

Современное образование не должно оставаться индифферентным по отношению к ноосферным идеям. Они могут быть использованы как в естественнонаучных дисциплинах, так и в гуманитарных. Идея ноосферы создает предпосылки формирования целостного мировоззрения, в котором наука, религия и философия соединяются в деле утверждения общечеловеческого разума и отдельной человеческой личности как главной ценности во Вселенной.

М. Шлик утверждает: "Наука едина. Это не мозаика и не роща, в ко-торой произрастают рядом друг с другом различные виды деревьев. Наука – это единое дерево со многими ветвями и листьями. Она делает возможным познание единого мира, который не распадается на различные реальности, например на сферу природы и духа. Различие заключается не в сущности вещей, а в отличных друг от друга особенностях исследовательского процесса, а именно в различных способах исследования, применяемых гуманитарными и естественными науками".

Таким образом, решение триединой задачи способствует становлению нового неклассического синергетическо-ноосферного мировоззрения и общенаучной междисциплинарной единой картины мира как целостности.

**ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ**

История естественнонаучного образования неотделима от истории мысленного овладения миром. Если попытаться представить ее хотя бы в самом общем виде, то в ней обнаруживается переплетение, по меньшей мере, трех направлений, трех концепций, образующих единство естественнонаучного процесса: концепций целостности, универсального эволюционизма и самоорганизации. Они не только взаимодействуют – они дополняют, взаимно инициируют друг друга.

В моем исследовании совмещены и соотнесены в едином культурном пространстве смысловые ядра этих основных концепций, каждая из которых выделяет в российском естественнонаучном образовании как в едином объекте свой специфический предмет. В результате сконструирована и презентирована новая триединая концепция целостности/эволюции/самоорганизации.

Ориентируясь на важнейшие поворотные точки истории образования, рассмотрены глубокие изменения в категориальном каркасе и концептуальной сетке, связанные со становлением холистического, эволюционного, нелинейного естествознания, создающего постнеклассическое видение мира и человека в нем.

Рассмотрена история возникновения постнеклассической парадигмы применительно к естественнонаучному знанию как новой общенаучной парадигмы в ее нескольких контурах, как более широком, исторически укорененном и связанном с определенным образом мышления, определенной картиной мира, так и в более узком, сконцентрированном на этапе ее становления как современной парадигме содержания естественнонаучного образования.

Естествознание рассматривается взятым в двух различных плоскостях. В первом ракурсе исторического рассмотрения внимание концентрируется на структурных изменениях в естествознании. Выявляется тенденция движения от единого поля натурфилософии через возникновение дисциплинарности до возникновения общенаучного междисциплинарного движения и трансдисциплинарных подходов и стремлению к созданию единой науки.

Проведена презентация постнеклассического естественнонаучного образования в историко-философском и содержательном аспектах, а также анализ процессов, происходящих в сфере естественнонаучного образова-ния в связи с появлением синергетической парадигмы на общенаучном ме-тодологическом горизонте, проанализированы процессы, происходящие в парадигмальном и проблемном поле содержания естественнонаучного об-разования, проанализированы социокультурные особенности процессов адаптации самоорганизационных представлений к задачам естественнона-учного образования.

Рассмотрено развитие естественнонаучного образования в историко-философском аспекте и найдены векторы и императивы развития естественнонаучного образования.

Проведен анализ процессов, происходящих в сфере образования в связи с появлением синергетической парадигмы на общенаучном методологическом горизонте. Проанализированы процессы, происходящие в парадигмальном и проблемном поле познания, проанализировать социокультурные особенности процессов адаптации самоорганизационных представлений к задачам естественнонаучного образования. Рассмотрен вопрос о возможности переноса модели постнеклассического естественнонаучного знания на современное естественнонаучное образование. Изучены процессы, происходящие в проблемном поле синергетического познания естественнонаучного образования. Представлено отражение становления постнеклассического естествознания в философско-методологическом знании.

Осуществлена философская рефлексия над проблемами становления естественнонаучного образования, саморефлексии философии естественнонаучного образования. Выявления конвергенции естественных наук и философии в образовании в эволюционном аспекте. Рассмотрены сущность, соотношение и типы процессов эволюции и революции в естественнонаучном образовании.

Осуществлена презентация модели постнеклассического мировоззре-ния и научной картины мира на современном этапе. Рассмотрено историческое становление и предшественники неклассического мировидения и мышления, к которым следует отнести русский космизм, представления В.И. Вернадского, Н.Н. Моисеева, а также современные взгляды на мировоззрение.

Проведен понятийный анализ мировоззрения и научной картины мира. Представлены ноосферный и синергетический подходы к становлению мировоззрения и естественнонаучной картины мира.

# библиографический список

1. Антипин, Н.А. Плюралистический характер современной философии и трудности разработки философии образования для XXI века / Н.А. Антипин // XXI век: Государственное, общественно-политиче-ское и экономическое устройство жизни России. Тезисы и доклады. IV съезд Петровской академии наук и искусств и V научная сессия Научного Совета по проблемам образования. – СПб., 2008. – С. 133–136.
2. Арутюнян, М. Мировоззрение и образование: становление новой парадигмы / М. Арутюнян // Высшее образование в России. – 2009. – № 12. – С. 32–37.
3. Аршинов, В.И. Роль синергетики в формировании новой научной картины мира / В.И. Аршинов, В.Г. Буданов. –

http://www.reflexion.ru/Library/Arschinov2007.doc/

1. Барлыбаев, Х.А. Путь человечества: самоуничтожение или устойчивое развитие / Х.А. Барлыбаев. – М.: Изд-во Комиссии Госдумы по устойчивому развитию, 2008. – 143 с.
2. Богданов, А.А. Тектология. Всеобщая организационная наука. В 2 кн. Кн. 1. / А.А. Богданов. – М.: Экономика, 2009. – 304 с.
3. Богданов, А.А. Тектология. Всеобщая организационная наука. В 2 кн. Кн. 2 / А.А. Богданов. – М.: Экономика, 2009. – 351 с.
4. Булдаков, С.К. Образование: цели, идеи, методология. Опыт философ-ского исследования / С.К. Булдаков. – Кострома: Изд-во КГУ им. Н.А. Некрасова, 2008. – 180 с.
5. Булдаков, С.К. Философия и методология образования / С. К. Булдаков, А.И. Субетто. – СПб.: Астерион, 2009. – 408 с.
6. Булдаков, С.К. Социально-философские основания образования / С.К. Булдаков. – Кострома: Изд-во КГУ им. Н.А. Некрасова, 2007. – 290 с.
7. Вернадскианская революция в системе научного мировоззрения – поиск ноосферной модели будущего человечества в XXI веке. – СПб.: Астерион, 2008. – 592 с.
8. Вернадский, В.И. Философские мысли натуралиста / В.И. Вернадский. – М.: Наука, 2008. – 520 с.
9. Вернадский, В.И. Письма Н.Е. Вернадской / В.И. Вернадский. – М.: Наука, 2008. – 304 с.
10. Вернадскианская революция в системе научного мировоззрения – поиск ноосферной модели будущего человечества в XXI веке: коллективная монография / науч. ред. А.И. Субетто. – СПб.: Астерион, 2009. – 592 с.
11. Вьюнова, Н.И. Теоретические основы интеграции и дифференциации психолого-педагогического образования студентов университета: автореф. дис .... д-ра пед. наук / Н.И. Вьюнова. – М., 2009. – 446 с.
12. Выготский, Л.С. Исторический смысл психологического кризиса. В 2 т. Т. 1 / Л.С. Выготский. – М.: Педагогика, 2007. – 487 с.
13. Димер, А. Философия педагогического / А. Димер. – М.: Наука, 2009. – 317 с.
14. Гершунский, Б.С. Философия образования / Б.С. Гершунский. – М.: Флинта, 2008. – 432 с.
15. Гершунский, Б.С. Философия образования для XXI века / Б.С. Гершунский. – М.: Интердиалект, 2007. – 697 с.
16. Гусинский, Э.Н. Введение в философию образования / Э.Н. Гусинский, Ю.И. Турчанинова. – М., 2009. – 248 с.
17. Голубинцев, В.О. Философия для технических вузов / В.О. Голубинцев, А.А. Данцев, В.C. Любченко. – Ростов н/Д.: Феникс, 2008. – 640 с.
18. Дугин, А. Эволюция парадигмальных оснований науки / А. Дугин. – М.: Арктогея, 2009.
19. Долженко, О. Образование России: сегодня, вчера и завтра / О. Долженко // Вестник высшей школы. – 2008. – № 4. – С. 24–32.
20. Еремин, С.Н. Наука и образование в структуре НТР / С.Н. Еремин, Е.В. Семенов. – Новосибирск: Наука, 2009. – 165 с.
21. Елисеев, Э.Н. Потоки идей и закономерности развития естествознания / Э.Н. Елисеев, Ю.В. Сачков, Н.В. Белов. – Л.: Наука, Ленингр. Отд., 2007. – 300 с.
22. Ивушкина, Е.Б. Философия и история науки / Е.Б. Ивушкина, Е.Я. Режабек. – СПб.: Алетейя, 2008. – 185 с.
23. Игнатова, В.А. Естествознание: учеб. пособие / В.А. Игнатова. – М.: Академкнига, 2009. – 254 с.
24. Забелин, И.М. Возвращение к потомкам / И.М. Забелин. – М.: Мысль, 2008. – 331 с.
25. Зеленов, Л.Н. Поэтические этюды / Л.Н. Зеленов. – Новгород: Общероссийская академия человековедения, 2007. – 38 с.
26. Канке, В.А. Основные философские направления и концепции науки. Итоги ХХ столетия / В.А. Канке. – М.: Логос, 2008. – 320 с.
27. Кант, И. Критика чистого разума. В 6 т. Т. 3. / И. Кант. – М., 2009.
28. Казначеев, В.П. Космопланетарный феномен человека. Проблемы комплексного изучения / В.П. Казначеев, Е.А. Спирин. – Новосибирск: Наука, 2008. – 304 с.
29. Казначеев, В.П. Здоровье нации. Просвещение. Образование / В.П. Казначеев. – М.: Кострома: Исследоват. центр, 2009. – 247 с.
30. Кедров, Б.М. О синтезе наук / Б.М. Кедров // Вопросы философии. – 2007. – № 3. – С. 77–90.
31. Князева, Е.Н. Основания синергетики. Синергетическое мировидение / Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов. – М.: КомКнига, 2008. – 240 с.
32. Князева, Е.Н. Основания синергетики. Человек, конструирующий себя и свое будущее / Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов. – М.: КомКнига, 2009. – 232 с.