**Курс Концепции современного естествознания**

От Автора: заранее приношу извинения за качество нижеприведенного.

**1. Курс Концепции современного естествознания в новой парадигме образования**

1. Анализ цивилизации на рубеже веков Анализ проблем современного постиндустриального информационного общества (локальные войны и опасность ядерного конфликта, рост населения и энергетический кризис, экологические и медико-генетические проблемы, статистика социального нездоровья - бедность, самоубийства, нарушения психики, алкоголизм, наркомания, преступность и раздробленность культуры) позволяет сделать вывод: земная цивилизация на рубеже тысячелетий вступила в фазу эволюционного кризиса (Налимов 1993,1994, Назаретян 1996: 109, Моисеев 1998: 275-288). Причинами кризиса являются дисбаланс ме технологическим могуществом и гуманитарной составляющей (мудростью) Интеллекта А.П.Назаретян), доминирование науки, научно-технического прогресса и непонимание природы человека, природы смыслов в которые он погружён (В.В.Налимов), разрушение человеком своей экологической ниши (Н.Н.Моисеев). Междисциплинарные

• ' исследования антропосоциогенеза, истории, диалектики информация-энтропия подсказывают, что возможно два варианта выхода из кризиса: самоуничтожение или трансформация Интеллекта, становление нового сознания: этика ненасилия, терпимость к различиям, экологический императив (Седов 1991: 3-29, Назаретян 1991: 185, Дискуссионный клуб, Стратегия выживания, Глобалистика и футурология ~! Общественные науки и современность 1992-1999). Главными шагами по гуманистическому пути являются объективная информация о негативных тенденциях для общества, реформирование системы образования и признание образования самой приоритетной сферой общественной жизни (Н.Н.Моисеев Гуманизм - заслон против надвигающегося средневековья 11 Здравый смысл1997, е5).

1. 2. Становление новой парадигмы образования Становление новой парадигмы образования связано с признанием базисного значения образования, науки для общества и изменениями функций системы образования в информационном обществе: от подготовки узких специалистов и ориентации на знание к воспитанию новой нравственности, пониманию актуальных проблем общества и опережающей социализации личности по принципу Не знание, а методология. Недостатки нынешней системы высшего образования во всём мире это узкая специализация и потеря целостного взгляда на мир, ориентация на информацию и отсутствие анализа сегодняшних проблем. В устремлённости к узкой специализации проявляется одряхлелость, раздробленность культуры (Налимов 1994: 63-64). Приоритетом должны пользоваться проблемы людей и человеческого общества сегодняшнего дня (Г. Кюнг). Суть реформ в системе высшего образования сводится к принципиальной переориентации приоритетов от дисциплинарности к

анс с а ности на основе "сквозной" идеи Человек и его будущее и от подготовки узкого специалиста к формированию образованной, культурной, понимающей свою ответственность за будущее всей земной цивилизации личности. Реализовать новые тенденции можно в системе многоуровневого высшего образования: первые два года - изучается унифицированный блок общеобразовательных дисциплин (естествознание и гуманитарные науки), содержание которых раскрывается в контексте актуальных проблем общества (неполное высшее), следющая ступень - два года общей специализации (бакалавриат), третья ступень - либо год узкой специализации, либо два года магистратура (Моисеев 1996, »евелёва 1997, Аршинов В.И., Буданов В.Г., Суханов А.Д. 1994, Кинелев В.Г., Аршинов В.И., Князева Е.Н. и Курдюмов С.П.,Назаретян А.П., Суханов А.Д. и др. 1994).

1. 3. Естествознание и гуманитарные науки Раздробленность культуры (этика, религия, искусство, философия, наука как одна из форм познания реальности, паранаука, мистический опыт, учения Древнего Востока) и разрыв естественнонаучного и гуманитарного знания в современной науке приводят к фрагментарному видению реальности (Налимов 1993, 1994). "Мы страдаем от неспособности охватить комплексность проблем, понять связи и взаимодействия между вещами, находящимися для нашего сегментированного сознания в разных областях" (О. Тоффлер). Естествознание буквально означает знание естества, природы вне человека: естествознание (физика и космология, химия и биология) - знание о природе неживой и живой материи. Гуманитарные (от слова Ношо-человек) науки исследуют сознание и общество, это науки о сознании и общественном бытии человека. Естественнонаучное и гуманитарное знание традиционно разделялось (рациональное и иррациональное, разные предметы, методы, язык, объективное - мир как явление и субъективное - состояние, в котором человек видит что-то как явление, Мамардашвили 1994)~ что было исторически обусловленно. Но в реалиях интеграции научного знания (междисциплинарная теория прогрессивной эволюции Вселенной и человека, концепции самоорганизации и новый антропоцентризм), понимания условности и вредоносности разделения науки, естественнонаучное и гуманитарное знание синтезируется в одну науку - науку о человеке (Назаретян А.П. Одна наука II Знание-сила. 1988. я 34,Назаретян 1991: 3), основой же подобного синтеза является общенаучная теория пройрессивной эволюции.

1. 4. Логика и архитектоника курса Курс "Концепции современного естествознания" следует понимать как эволюционный, поскольку центральной идеей современного естествознания является идея е сального эво ю о з (эволюция от лат. развёртываться, раскрываться) и философский (обсуждаются философские проблемы происхождения и будущего Вселенной и Интеллекта). Единая модель эволюции Вселенной, биосферы и человека синтезирует данные естественных и гуманитарных наук и выступает основой трансдисциплинарной единой теории (Назаретян 1991, 1996, Ласло 1997: 80, Моисеев 1998: 62, Янч 1999: 143-157). В рамках такой модели развития Вселенной (Универсальный эволюционизм или Большая история), курс становится не технократическим, а гуманитарным, так как история человеческой цивилизации представлена как одна из фаз самоорганизации Вселенной.

Основные этапы эволюции Вселенной связываются с разделами современного естествознания: Большой Взрыв и эволюция микро- и мегамиров - физика и космология, самоорганизация молекул и химических реакций, макромолекул и гиперциклов - химия, происхождение и эволюция биосферы - биология, антропосоциогенез, социально-историческая стадия эволюции и перспективы цивилизации - гуманитарное естествознание.

Эмпирические обобщения современной .науки позволяют утверждать, что Вселенная, Универсум претерпевает непрерывные и необратимые изменения. Всё сущее является продуктом процесса самоорганизации элементарных частиц, который начался в результате взрывной неустойчивости 15-20 миллиардов лет назад. После Большого взрыва из огненной точки бесконечной плотности (сингулярность), вещество синтезируется уже в первые милисекунды - образуются микро- (протон, ядра гелия, тяжёлые ядра в недрах звёзд первого поколения) и мега- (газы, звёзды, галактики) миры. Эволюция химических систем (молекулы и химические реакции, макромолекулы и гиперциклы) происходит в Космосе и в условиях

ранней Земли. Методами микропалеонтологии обнаружены древнейшие клеточные формы жизни - прокариоты (около 4-х миллиардов лет назад в Австралии). Антропосоциогенез (процесс происхождения человека и общества) начинается более 6 миллионов лет назад. Оформление биологического вида Ното Яар1епз завершается 40-50 тысяч лет назад. 20 тысяч лет назад племенные сообщества Нопю начинают эволюционировать в современные общества - социально-историческая стадия самоорганизации Вселенной (Ласло 1997, Янч 1999).

**2. История естествознания 2. 1. Наука: определения и критерии**

Анализ различных определений термина наука. Инварианты дефиниций науки: интерсубъективная форма деятельности людей -общезначимость научного знания, наука как социальный институт, научные традиции; производство и систематизация знаний о природе, общественном бытии, сознании человека - цель науки; научный метод как средство получения знания - индуктивный или дедуктивный методы (Налимов 1993: 14-21); принципиальная незавершённость науки - устремлённость в будущее, ориентация на изучение объектов актуальных и потенциальных, эволюция научного знания (Степин 1992: 58, 177-189, Ясперс 1994: 101-102); эзотеричность науки - особая подготовка, другие формы познания - религия, искусство, обыденное познание, паранаука.

Критерии научного знания в контексте ненаучных форм знания (религия, искусство, паранаука, обыденное знание): теоретическое доказательство, верификация (проверка), фальсифицируемость или опровержение. Проблемы современной науки - незнание природы человека, локальность описания мироздания, отношения науки с философией и религией, этические проблемы (Налимов 1993: 28-43, 235-238). Роль современной науки в системе духовного и материального производства.

2.2. Развитие науки в эпоху античности и средневековья Проблема возникновения науки: в каменнок~ веке, в Древней Греции, с Роджера Бэкона - "111 в., с работ

Коперника-Кеплера-Галилея, в "1" в. (Философия и методология науки 1996: 38-43). Культуры традиционных обществ (Древнего Китая, Древней Индии, Древнего Египта и Вавилона) не создали предпосылок научного способа исследования, хотя в них возникло множество конкретных видов научного знания и рецептур решения задач. Социально-политический фон (деспотии, кастовость), отсутствие доказательства и предписательный характер знания для практики позволяет говорить о преднауке Древнего Востока.

Переход к науке в собственном смысле слова был связан с изменениями в культуре античного мира - возникает теоретическая наука, в европейской культуре эпохи Возрождения и Нового времени - становление экспериментального метода. Для перехода к научному способу порождения знания необходим был иной тип цивилизации (демократическая форма правления), появление логического и математического доказательства и объяснительный характер знания (модели мира). Греческие философы оперировали идеальными формами (апейрон, атом), и познавали мир ради познания, а не практики (Философия и методология науки 1996: 4347, Степин, Горохов, Розов 1996: 4248).

Античная наука характеризуется умозрительностью и отсутствием эксперимента (вера в совершенные и неизменные сущности, формы, идеи; отношение к миру как к живому организму и Космосу - красоте, гармонии, порядку; презрение к ремеслу и прагматичности знания). Античная наука была целостной (додисциплинарной), описывая мир в единстве, и антиисторичной, понимая мир как стационарный или вечно вращающийся в пределах гармонии целого (Рожанский 1979, Степин 1992: 84-86).

Западноевропейская наука в средние века: натурфилософия Аристотеля и неоплатонизм как основа знаний о природе; теоцентрическая картина мира; астролого-медицинские знания и алхимия; догматизм и схоластика (Гайденко, Смирнов 1989). Первые научные эксперименты эпохи схоластики Роджера Бэкона (Реале, Антисери 1994 т. 2: 162-166).

2.3. Принципы классического естествознания Научные революции (изменение картин мира, методов исследования, философских оснований науки) в истории естествознания - становление классического естествознания, переход к дисциплинарно-организованной науке, становление неклассического естествознания, переход к постнеклассической науке (Степин, Горохов, Розов 1996: 291-306).

Наука "У1 - "УП в.в.: гелиоцентрическая модель Космоса Н. Коперника, учение о бесконечности миров и отсутствии центров во Вселенной Дж. Бруно, законы движения планет И. Кеплера. Возникновение экспериментальной науки: опыты Г. Галилея, первые нау 1нь1е инструменты (телескоп, маятник), закон инерции и принцип относительности движения, идеализация как метод познания. Математика как язык описания природы. Френсис Бэкон: обоснование индуктивного метода в науке, классификация наук. Правила классической рациональности в познании Р. Декарта; правило "когито" (абсолютность сознания), объективность и протяженность внешних материальных тел, сознание как зеркало, адекватно отражающее материальный мир (Мамардашвили 1994: 6-12). Гносеологические и онтологические следствия принципа устранения субъекта из концептуального аппарата науки. Внемировой наблюдатель, неспособный влиять на извечный, определённый Богом ход событий, но способный познавать и предугадывать (Моисеев 1998: 25-28). Механическая картина мира И. Ньютона (Реале, Антисери 1996: 140-147): принципы элементаризма (всё состоит из неделимых, твёрдых частиц), редукционизма (свойства любой системы выводимы из свойств элементов системы, Моисеев 1998: 32-35), детерминизма (мир - это часовой механизм, в котором все связано и причинно обусловленно), обратимости законов природы (кем-то запущенный механизм Вселенной функционирует по вечным, неизменяющимся законам, а человек способен познавать эти законы, и, следовательно, познавать абсолютную истину), простоты окружающего мира (Моисеев 1998: 23-35, Мамардашвили 1994: 3-38).

2.4. Развитие представлений об эволюции Идеи и теории геологии о становлении земной поверхности во времени (Н. Стено, 1669, Г. В. Лейбниц, 1680, Р. Гук, 1757, Д. Геггон, 1785, А. Вернер, 1787). Эволюционная гипотеза Канта (1754)-Лапласа (1796) о становлении Солнечной системы из вихревой туманности. М. В. Ломоносов (1757) о постоянном развитии Земли и всей Вселенной (Фолта, Новы 1987: 115-148).

Эволюционные идеи Ж. Л. Бюффона в работах 1749 года - связь животных и растений со средой, изменчивость видов под влиянием среды, борьба за существование, подобие обезьян и человека (Фолта, Новы 1987: 135). Первая целостная концепция биологической эволюции (1809) Ж. Б'. Ламарка (среда заставляет организм приспосабливаться и перестраиваться, приобретённые признаки наследуются, живое самозарождается из неживого). Палеонтологические,

сравнительно-анатомические исследования и теория катастроф Ж. Кювье (в прежних геологических эпохах существовали отсутствующие ныне животные виды, отрицание изменчивости видов).

Революционное значение теории происхождения видов путём естественного отбора Ч. Дарвина (1859): живые организмы возникли не в результате творения, а являются результатом длительной эволюции от простых форм к сложным; причина эволюции - борьба за существование (конкуренция) и выживание наиболее приспособленных к среде (естественный отбор); доказательства (искусственный отбор, географическое распределение, сходство всего живого, данные археологии и эмбриологии). Причины критики теории Ч. Дарвина - значение случайности, происхождение от обезьян (Реале, Антисери 1997: 230-237). Открытие биогенетического закона Э.Геккелем в 1866 году (онтогенез повторяет филогенез) и периодического закона химических элементов Д.И.Менделеевым в 1871 году: единство линии развития неживой и живой материи (Силин 1997: 142).

Философские концепции развития: развитие монад от неживых к живым и мыслящим у Лейбница; саморазвитие Абсолютной Идеи по законам диалектической логики в концепции Г. В. Ф. Гегеля (Реале, Антисери 1996: 275-286, 1997: 67- 70, 95-98). Теории общественного развития: идеи социального прогресса (А. Тюрго, Ж. А. Кондорсе); данные этнографии; экономическая теория К.Маркса (эффективность производства условий существования людей как высший критерий прогресса в обществе, эволюция надстройки - общественных отношений, Реале, Антисери 1997: 127-128). Наука и производство: научно-технический прогресс.

2.5. Термодинамические законы Во второй половине "1" века радикальные изменения произошли в понимании физической картины Вселенной -

представление о запретах, налагаемых законами природы и возникновение эволюционных идей в физике. Закон сохранения энергии (первое начало термодинамики): энергия может переходить из одной формы в другую, но она не может возникать из ничего и не может исчезать (Р. Майер, Д. Джоуль), нельзя совершить работу без внешней энергии, невозможно создать вечный двигатель.

Второе начало термодинамики или закон возр~стания энтропии: тепло идет только от горячего к холодному, но не наоборот или невозможно совершить работу за счег энергии тел в тепловом равновесии (Л. Карно), запрет позволяет ввести функцию - энтропию (от греч. поворот, превращение) как меру "степеней" хаоса, рассеивания энергии, однообразия, равновесия (Р. Клаузиус 1865). Формулировки второго начала (Моисеев 1998: 29-30, 78-80) - в любой замкнутой системе энтропия может либо оставаться постоянной (если в системе нет диссипации энергии), либо возрастать, или всякая система, не подверженная внешним воздействиям (взаимодействиям), стремится к состоянию максимального хаоса (термодинамического равновесия).

Теория тепловой смерти Вселенной (А. Эддингтон, Дж. Джинс). Концепция необратимости и времени (нарушение симметрии прошлое-настоящее). Л. Больцман первый открыл смысл энтропии как меры молекулярного хаоса, связал энтропию с числом комплексов, применил вероятностный подход к трактовке второго начала термодинамики - порядок в Космосе, жизнь и Интеллект это результат маловероятной статистической флуктуации (Пригожин 1985: 30-31, 95-96, Е.А.Седов Одна формула и весь мир. Книга об энтропии. М., 1982). Возникновение основного естественнонаучного парадокса эволюционной картины мира.

2. 6. Идеалы и нормы неклассического естествознания Дуализм субъекта и объекта, принцип простоты и вечности законов природы как наследие классического рационализма. Формирование специфических картин реальности, дифференциация идеалов и норм исследования: переход к дисциплинарно-организованной, неклассической науке - третья научная революция (конец "1" - середина "" столетия, Степин, Горохов, Розов 1996: 293-297).

Революция в математике - неевклидова геометрия (1826г.) Н. И. Лобачевского (Моисеев 1998: 40), теорема К. Геделя (1931) о неполноте любой математической или логической системы (Успенский 1982).

Открытия в естествознании "1" в. - клеточная природа живого (Т. »ванн (1839), теория электромагнитных явлений Дж. К. Максвелла (1864), законы наследственности и мутации (Г. Мендель, Г. Де Фриз), закон возрастания эн~ропии Р. Клаузиуса и теория биологической эволюции Ч. Дарвина - возникновение парадокса эволюционной картины мира, открытия радиоактивности (А.Беккерель, 1896) и электрона (Д. Томсон, 1897). Эксперименты Майкельсона-Морли: крах закона сложения скоростей.

Теория относительности и квантовая механика - наука о микро-мире (начало "" в.): изменение представления об одновременности, связь материи - энергии - пространства - времени - движения, невозможность разделения субъекта и объекта (проблема наблюдателя, необходимость учета средств наблюдения), крах детерминизма и элементаризма, неопределённость в мире элементарных частиц и вероятностное (неоднозначное, полиморфное, размытое) видение мира (Налимов, Дрогалина 1995: 16-27), принципы соответствия (включённость идей классической науки в более общую систему) и относительности истинности теорий (Моисеев 1998: 41-61).

Исследования высшей нервной деятельности (И. П. Павлов) и структуры сознания (3. Фрейд) - проблема иррациональности.

2.7. Структура научного познания Достоинства и недостатки гносеологических концепций: классической (знание как адекватное отражение объекта, Демокрит и Аристотель, Р.Декарт и И.Ньютон); субъектной (знание есть познание абсолютного мира идей или априорных форм сознания, Платон, Кант, Гегель); агностицизма (познание принципиально ограничено, Юм и Кант). Опв~бочность представлений о существовании только двух элементов в познании (субъекта и объекта).

Идеи Ф. Энгельса о деятельностной природе познания (реальность тождественна объекту, науки отличаются по предмету) и развитии форм движения матерйи. Деятельностная концепция научного познания в современной философии науки (Степин 1992: 56-57, 187-188): взаимодействие с объектом через призму технических средств (научные приборы, экспериментальные ситуации, компьютер); предметность (исследование конкретной стороны объекта); отражение предмета в идеальных формах (научные понятия, числа) как результат научной деятельности.

Синтетический характер данной концепции познания (активность субъекта, зависимость научного знания от технологий, диалектика субъективного и объективного в практике и научном познании). Структура научной деятельности: субъект, средства, объект, предмет, результат.

**2. 8. Уровни научного исследования**

3 Эмпирический и теоретический уровни научного познания. Структура эмпирического исследования (Степин 1992: 97-112): непосредственное практическое взаимодействие с предметом; наблюдение и эксперимент как главные методы; факчы (некоторые объективные обстоятельства) и правила (эмпирические зависимости) как формы существования эмпирических знаний; ограниченность эмпирического знания (ответ на вопрос как?, но не почему?, без объяснения факт ничего не доказывает).

Моделирование гипотез для объяснения фактов и их проверка. Переход от статуса гипотезы к статусу теории (Степин, Горохов, Розов 1996: 214-217).

Структура теоретического исследования (там же 193-198, 217-226): опосредованное взаимодействие с объектом; методы (восхождения от абстрактного к конкретному, мысленный эксперимент, идеализация, метод актуализма); понятия, законы и теории как формы существования теоретического знания; объяснительная и предсказательная функции теории.

Проблема взаимодействия эмпирического и теоретического в познании. Специфика естественнонаучных методов и методов гуманитарных наук.

2. 9. Проблема научной истины Анализ существующих подходов к решению вопроса об истине в истории философии и науки. Корреспондентская (соответствия) концепция истины: адекватное отражение объекта таким, каким он существует сам по себе, независимо от сознания (Философский энциклопедический словарь 1983: 226). Когерентная (согласования) концепция истины: истинность системы знания означает её внутреннюю согласованность, непротиворечие идеям логики (Современная философия науки 1996: 201). Конвенциализм (соглашение): истина как результат договора в научном сообществе (там же с.19). Концепция приближения к истине: истина как регуляти ный идеал, побуждающий мотив для ученых (В.В.Иалимов, К,Поппер). Прагматизм: мышление истинно, если оно обеспечивает нам "выгодное" согласование опьгга (Современная философия науки 1996: 21).

Становление модельной гносеологии: важен не поиск истины, а построение полезных моделей для совершенствования инструментального и нравствеуного интеллекта (А. П. Иазаретян "Истина как категория мифологического мышления (тезисы к дискуссии)" 0 Общественные науки и современность 1995, ю4).

Синтез рациональных моментов всех концепций: истина как мера соответствия знания объективным тенденциям изменения наличной системы общественных отношений (конкретной исторической эпохе). Истина - это прежде всего практическая, общественно-историческая оценка меры применимости человеческого знания в жизнедеятельности сообщества разумных индивидов (Природа и дух: мир философских проблем 1995: 19-30).

Определённости истины: объективируемос~ъ знания в практике, конкретность (уровень развития общества, понятия отражают конкретные определённости существования) и процессуальность как единство моментов абсолютного и относительного (см. там же, с. 30-34). Эволюционная эпистемология - новое направление философии науки (Современная философия науки 1996: 155-197).

2.10. Становление постнеклассической науки В современную эпоху, в последнюю треть нашего столетия мы являемся свидетелями новых радикальных изменений в основаниях науки. Эти изменения можно охарактеризовать как четвертую глобальную научную революцию, в ходе которой рождается новая постнеклассическая наука. Иа передний план выдвигаются междисциплинарные и проблемно-ориентированные исследования единого процесса самоорганизации Вселенной. Система (физическая, химическая, биологическая и социальная) теперь предстаег перед нами как набор когерентных, развивающихся процессов, проявляющихся во времени в виде устойчивых структур, не имеющих ничего общего ни с равновесием, ни с жёсткостью технологических структур (Степин, Горохов, Розов 1996: 297-298, Янч 1999: 147).

Идеи космической эволюции: эмпирически подтверждена модель эволюционирующей Вселенной Фридмана- Гамова, на стыке космологии и физики элементарных частиц возникла теория раздувающейся Вселенной - инфляционная модель (Степин, Кузнецова 1994: 200-203). Идеи эволюции проникают и в физику: биологические системы имеют историю, человеческая жизнь имеет историю, а вот физика была как бы вне истории. И мы пытаемся найти место физике в общем контексте науки (И. Р. Пригожин).

Идеи эволюции в биологии: теоретически и эмпирически обоснована додарвиновская, доклеточная-биохимическая эволюция. История древнейших форм жизни на Земле (микроорганизмы, более 4-х млрд. лет назад) стала доступна прямому наблюдению методами микропалеонтологии. Теория биологической эволюции Ч. Дарвина уточняется современной синтетической теорией эволюции живого вещества. Многочисленный эмпирический материал разных наук синтезируется в единую теорию антропосоциогенеза - эволюции от приматов к человеку.

Общенаучные направления (кибернетйка, теория систем) и концепции самоорганизации (неравновесная термодинамика, синергетика). Концепции самоорганизации неживых систем (теория диссипативных структур И. Р. Пригожина - порядок через флуктуацию, синергетика и многочисленные примеры самоорганизации систем разной природы Г. "акена). Математическая модель самоорганизации "живых" молекул М. Эйгена. Взаимосвязь и общность процессов на разных уровнях Универсума.

Актуальность идей Ф. Энгельса по интеграции естественнонаучных дисциплин и созданию единой философской теории развития природы, общества и мьпнления для современного естествознания. Универсальный эволюционизм как основа для интеграции науки и культуры (Степин, Кузнецова 1994: 196-226, Ласло 1997, Янч 1999: 145-157). Формирование междисциплинарной теории прогресса на основе идей нелинейной термодинамики и кибернетической теории систем (А. П. Назаретян) - новая роль человека: мы уже не просто осознающая себя Вселенная, мы уже и творцы этой эволюции (Э. Янч).

Антропоцентризм постнеклассической науки: этика в науке, проблемы истоков, становления и перспектив Интеллекта - актуализм и принцип элевационизма (А. П. Назаретян), модельная гносеология, особые стратегии в эксперименте - компьютерное моделирование, проблема отношений естественного и искусственного Интеллекта.

Основной естественнонаучный парадокс эволюционной картины мира: концепции эволюции, самоорганизации и закон возрастания энтропии. "аос и порядок, организация и дезорганизация, однообразие и разнообразие, равновесие и неравновесие. Различные варианты теоретического решения парадокса эволюции (Л. Больцман, А. Пуанкаре, В. И. Вернадский). Практическое осмысление парадокса эволюции (Назаретян 1991: 18-26, Степин, Кузнецова 1994: 197, 205).

**3. Тезисы теории прогрессивной эволюции 3. 1. Категории и модели универсальной эволюции**

Концепция эволюции Вселенной Г. Спенсера: эволюция есть интеграция и рассеивание материи, переход материи от неопределённой, несвязанной однородности (гомогенности) к определённой, связанной разнородности (гетерогенности), многообразие элементов и определённость связей между ними есть критерий прогрессивной эволюции (Спенсер 1997: 13, 37-48). Возрастание энергии, используемой системой для сохранения как мотив прогресса в "Энергетике общих законов прогресса" В. Оствальда (Назаретян 1991: 42-46). Грандиозная картина эволюции Универсума от элементарных частиц до живой материи, человека и разв6ртьвания ноосферы в "Феномене человека" П. Т. де »ардена (эволюция как возрастание сознания).

Эволюционные категории термодинамики (Р. Клаузиус, Л. Больцман, И. Р. Пригожин), кибернетики (Н. Винер), общей теории систем (Л. Берталанфи) и теории информации (К. »еннон) - энтропия и энергия, управление и обратная связь, система - среда, цель - сохранение, информация, разнообразие и моделирование мира (Назаретян 1986: 11-63, Назаретян 1991: 45-48).

Эволюционная проблематика в "Тектологии" А. А. Богданова: сопряженность организации и активности материи; конфликтная природа любых взаимодействий - всякая активность есть сопротивление другим активностям; экстраполяция теории естественного отбора на добиологические процессы - борьба организационных форм как фактор материальных изменений, сохранение более устойчивых организаций в ущерб менее устойчивым; неравновесный аспект взаимодействий "система - среда". Тектология А. А. Богданова как ориентир для сближения общей теории систем с кибернетикой и формирование кибернетической теории систем - описание поведения систем в терминах цель, разнообразие, отражение (информационное моделирование), управление (Назаретян 1986: 11-66, 1991: 48-51).

Самоорганизующаяся Вселенная Э. Янча: космическая прелюдия, биохимическая и биосферная коэволюция, социокультурная эволюция, самоорганизация и мир человека (Янч 1999: 143-157). Язык универсального эволюционизма и дарвиновская триада (изменчивость, наследственность, отбор), расширение языка (бифуркационные состояния) в теории самоорганизации Н. Н. Моисеева (Моисеев 1998: 62-73).

3. 2. Причина и условие прогрессивной эволюции Варианты объяснения причин прогрессивных изменений: нацеленность Вселенной на будущие результаты (целевая причина Аристотеля, телеологические концепции, ортогенез П. Т. »ардена, номогенез Л. С. Берга, имманентная устремленность всей материи к усложнению у И. Р. Пригожина) и отсутствие плана - изменения, в том числе и прогрессивные, происходят за счет "внешних", актуальных факторов среды (теория естественного отбора Ч. Дарвина).

С точки зрения современного естествознания, все изменения Универсума происходят за счёт сил внутреннего взаимодействия элементов системы мира, за счёт самоорганизации. Причина прогрессивных изменений обнаруживается в имманентных свойствах материи, а именно в противоречивом единстве активности ("напряжённости") материальных взаимодействий (принципиальная возможность возникновения далёких от равновесия систем доказана экспериментально Г. "акеном и И. Р. Пригожиным) и законов сохранения систем (принцип Ле-»ателье, законы Гука, Вант-Гоффа, открытие "запасных" обратных связей геофизических образований, принцип наименьшего действия в квантовой механике). Суть законов сохранения сводится к тому, что любое физическое взаимодействие реализует тот из возможных результатов, при котором совокупный рост энтропии минимален (закон Онсагера).

Поэтому развитие материи следует выводить не из "стремления к развитию или к самоорганизации", а из стремления к сохранению Зое достигнутого неравновесного состояния систем в ходе давления среды (кризисные, бифуркационные состояния). Целевая природа организационных феноменов заключается в необходимости их актуального самосохранения в ходе взаимодействий.

Неравновесный аспект проблемы сохранения (смысл эволюции состоит в стабилизации более высоких значений неравновесия со средой). Сочетание законов сохранения и активности материи создает феномен "агрессивности" взаимодействий: система стремится выделиться из среды, вырваться из плена равновесия за счет подавления аналогичных стремлений конкурентов (Назаретян 1991: 51-55).

Условием эволюции является использование свободной энергии, которая высвобождается при деградации систем с неустойчивым равновесием. Созидательные процессы всегда оплачиваются разрушением, а разрушение является источником созидания. Этот объективный закон есть следствие второго начала термодинамики, проклятье, извечно довлеющее над жизнью, обществом и составляющее коллизию, условие, импульс бытия (Назаретян 1996: 22-23, Седов 1993). Всё созидается лишь ценой соответствующего разрушения (»арден 1987: 51-52).

3. 3. Критерии прогрессивной эволюции С позиций междисциплинарной теории прогресса А. П. Назаретяна универсальная эволюция характеризуется триединой направленностью: балее высоким уровнем неравновесия системы со средой или бапее эффективным способом использования энергии, бапее сложной организацией системы ипи бапее высокой степенью разнообразия и новой формой отражения (информационногомоделирования) мира ~Назаретян 1991: 57-65).

Конкуренция между активно стремящимися к самосохранению системами обеспечивает отбор организационных форм и типов поведения более эффективных с точки зрения их неравновесного потенциала (более эффективное использование энергии). Новый уровень термодинамического неравновесия со средой как первый критерий прогресса.

Сохранение неравновесного состояния требует более сложной организации системы. По закону необходимого разнообразия У. Р. Эшби эффективность работы по удержанию неравновесных процессов пропорциональна "внутреннему" разнообразию и, соответственно, разнообразию "внешних" связей системы, согласно же закону иерархических компенсаций Е. А. Седова (Седов 1993) рост разнообразия на верхнем уровне иерархической организации обеспечивается ограничением разнообразия на предыдущем. Из этого следует, что переход на более высокую ступень развития - не только приобретение новых возможностей, но и ограничение, снятие, преодоление и сохранение предыдущих. Более высокая степень разнообразия или сложности систем как второй критерий прогресса.

"арактер отбора в эволюции определяется совершенствованием отражательных способностей систем. Важнейшим фактором самосохранения системы является отражение внешнего мира, моделирование информации о среде. "Сознание" тем совершеннее, чем более сложно организованное материальное строение оно сопровождает (»арден 1987: 58). Новое качество информационного моделирования как третий и самый главный критерий прогресса в эволюции.

Гениальный английский учёный Дж. К. Максвелл ещё в 1871 году впервые почувствовал диалектически противоречивое отношение между энергией и информацией, определившее одно из самых общих направлений эволюции. "Демон" Максвелла противодействует возрастанию энтропии, используя Интеллект (информационную модель мира) и

способен обуздывать уравновешивающие силы природы путём их направленной организации, достигать полезного эффекта, превышающего в энергетическом отношении приложенное усилие (Назаретян 1991: 87-89).

3.4. Роль отражения в эволюции "Субъектные свойства" (отражение, информационное моделирование, "сознание") материальных систем имманентны, т. е. не возникают, а только приобретают новое качество с повышением эффективности организации, "внутреннее" сознание и "внешняя" материальность вещей (»арден 1987: 53-68, Назаретян 1991: 60, Абдеев 1994: 150- 160). Атрибутивная концепция информации - информация как мера упорядоченности структур и их взаимодействий на всех стадиях организации материи (Абдеев 1994: 162).

Одна из самых сложных проблем современного естествознания - функционирование отражения в неживом мире (существует ли в неживом мире опосредующее звено между многообразным миром и миром данной системы?). Многие эмпирические данные не поддаются объяснению без гипотезы слабых форм "сознания" в неживой материи, "космического сознания", всеобщего информационного поля (В. В. Налимов). Антропоцентрический (принимающий в качестве исходного эмпирического факта реальное существование человека) элевационизм (общенаучный метод постнеклассической науки, противоположный редукционизму) акцентирует внимание на субъектном аспекте взаимодействий на низших уровнях и объясняет более простые явления по аналогии с более сложными сквозь призму их потенциального развития (Назаретян 1991: 41). С эволюционной точки зрения отражение есть функция сохранения системы в ходе взаимодействий, поэтому в эволюции совершенствовались отражательные способности (главный критерий прогресса в эволюции).

В сравнении с высокоорганизованными системами в доорганических системах затруднена "внешняя" регистрация модели мира (по »ардену, "внешняя" и "внутренняя" стороны мира в глубинах неживой материи в точности соответствуют друг другу). На уровне элементарных частиц и физических тел отражение - это взаимопревращение и простое взаимодействие (изменение вещесгвенных структур). Здесь формы отражения не имеют собственной динамики для предвосхищения, носят пассивный характер. Преобразования в модели мира происходят одновременно с преобразованиями вещественных структур - синхронное моделирование (Назаретян 1991: 63). На уровне неорганических химических систем отражение избирательно (селективно), у автокаталитических химических реакций появляется блок управления и для коррекции поведения возникает контур обратной связи.

Живые формы отражения от раздражимости и чувствительности до психического отражения всегда активные, сигнальные, опережающие, эволюционирующие в сторону повышения сложности, богатства программ поведения. На высших этажах биосферной организации направленность эволюции смещается в сторону психического отражения. Информационная модель мира становится независимой от внешнего действия, вычленяются и актуализируются предметные образы, которые автономны и динамичны.

В контексте противоречивых отношений между энергией, энтропией и информационными (отражательными) процессами ("демон Максвелла"), Интеллект есть свойство информационной модели мира обеспечивать энергетическое превосходство полезного результата над затраченным усилием( Назаретян 1991: 87-89).

Самоотражение как высшая форма моделирования: в сознании каждого из нас эволюция замечает саму себя, осознавая себя (»арден 1987: 176), человек обретает не только собственное "Я", но и способность видеть и оценивать это "Я" со стороны и его отношения с другими "Я" и к другим "Я" (Моисеев 1998: 159). С эволюцией саморефлексирующего разума человек становится носителем. социальных и культурных измерений, а также интеллектуальных структур макромира. Человек измышляет, планирует и претворяет в реальность не только новый мир технологических равновесных систем, но и автопоэтические структуры своего собственного социального и культурного мира. Можно сказать, что человек вступает в коэволюцию с самим собой (Янч 1999: 154-155).

**4. ФИЗИКА и КОСМОЛОГИЯ 4.1. От механики к электродинамике и теории относительности**

Физика (от греч. природа) по Аристотелю (384-322 до н. э.) - наука, исследующая чувственную субстанцию. Для чувственного мира характерны движение как актуализация того, что в потенции уже есть, и оформляющаяся материя. Естественное состояние тела - покой (неподвижный перводвигатель, неподвижная Земля в центре мира, одни и те же небеса). Тела движутся из-за силы или импульса, которые зависят от массы, поэтому тяжёлое падает быстрее. Пространства (пустоты) нет, время связано с движением и абсолютно, хотя и не существует без души. Физическая реальность разделена на подлунный (характеризуется всеми формами изменения) и надлунный (нет места ни рождению, ни гибели, ни изменению, ни возрастанию, ни убыванию) миры. Всё, что происходит - происходит потому, что есть потенциальная цель (Реале, Антисери 1994: 146-151).

Г.Галилей (1564-1642) считал, что научный метод состоит не в пассивном созерцании и умозрении, а в эксперименте и проверил правильность физических представлений Аристотеля. Оказалось, что тела падают с одинаковым ускорением, независимо от веса, Земля вращается и не является центром Вселенной, вращается и Солнце, но всякое движение относительно (Реале, Антисери 1996: 98-134). С открытиями Н. Коперника, Дж. Бруно, И. Кеплера, Г. Галилея и Ф. Бэкона стало утверждаться представление, что всё происходящее подчиняется единым естественным законам (каузальный взгляд, в отличие от целевого у Аристотеля) (Назаретян 1991: 28-29, Реале, Антисери 1996: 43-57, 66-98).

Завершает научную революцию И. Ньютон (1643-1727), с его системой мира обретает лицо классическая физика (Реале, Антисери 1996: 135-148). И. Ньютон исходил из двух принципов - природа проста и все явления можно объяснить едиными причинами. Всё сущее состоит из неделимых, твёрдых, непроницаемых корпускул. Тела двигаются согласно трём ясным, рациональным законам (Р=0 и а=0, Р=ша, Е+=Р-) и закону всеобщего тяготения (сила тяготения действует постоянно, на любых расстояниях (принцип дальнодействия) и зависит от массы). Законы вечные, всегда и везде обязательные. Система Ньютона рассматривалась как окончательная и завершённая. Объектом дискуссии стали лишь понятия Абсолютного пространства (существует наряду с вещами) и Абсолютного времени (протекает безотносигельно к чему-либо вне его). И. Кант (1724-1804), например, считал, что пространство и время не существуют вне нас, а являются априорными, субъективными формами существования вещей. Система определений и аксиом Ньютона в виде уравнений описывала неизменную структуру природы и имела силу независимо от пространства и времени. Физика в течение двух столетий развивалась в направлении применения механики И. Ньютона ко всё более широким областям опьгга (Гейзенберг 1989: 52- 53).

Первая трудность возникла при рассмотрении в работах М. Фарадея (1791-1867) и Дж. К Максвелла (1831-1879) электромагнитного поля. В механике Ньютона сила тяготения задана, её природа не объяснялась, в работах Фарадея и Максвелла силовое поле само стало объектом исследования, физики пьггались найти уравнение движения для поля, а не законы движения для тел. Силовые поля приобрели ту же самую степень реальности, что и тела в ньютоновской теории (Гейзенберг 1989: 53). Максвелл вскрыл и электромагнитную природу световых волн. Свет должен распространятся в лёгкой субстанции - эфире как звуковые волны в воздухе (в вакууме звук не проходит), то есть свет движется в среде, эфире, а поля - это деформации упругой среды, эфира. Но, движется ли эфир, и, если да, то как световая волна проходит в движущемся эфире? Попытки экспериментального обнаружения эфира Майкельсона, Морлея, Миллера (найти разные скорости света по движению эфира и против) дали отрицательный результат (Гейзенберг 1989: 65-66).

В 1905 году А. Эйнштейн опубликовал специальную теорию относительности: постулаты - эфира нет, свет распространяется в пустом пространстве, электромагнитные поля реальны и могут существовать в пустом пространстве; скорость света предельна, не может быть достигнута материальным телом, постоянна для любых систем отсчёта. Следствия - эквивалентность массы и энергии (позже экспериментально подтвердилось рождение микрочастиц из энергии и "исчезновение" частиц в излучение), не может быть скорости выше скорости света, так как нужна бесконечно большая масса-энергия, и изменение представлений о пространстве и времени. Указания времени относительны и зависят от состояния движения тела отсчёта, относительно и понятие пространственного расстояния, мир является непрерывным чепарёхмерным единым пространственно-временным континуумом, время утрачивает самостоятельность (Эйнштейн 1965: 168-196, Гейзенберг 1989: 66-72).

Единая прежде физика распадается на четыре раздела: механика Ньютона (теория движения материальной точки, механика твёрдого тела, вращательное и колебательное движение, течение жидкостей, акустика, движение небесных тел), термодинамика (статистическая теория теплоты, законы сохранения энергии и возрастания энтропии), электродинамика и специальная теория относительности (электрические и магнитные явления, оптика) и квантовая теория - теория микромира (центральным понятием является функция вероятности, охватывает квантовую и волновую механику, теорию атомных спектров, кванговую химию) (Гейзенберг 1989: 56-57).

4.2.Основные этапы становления квантовой теории В классической физике все свойства непрерывны (не существует двух классических систем, которые были бы действительно одинаковы, из миллиардов планетарных систем звёзд не найдется и двух из них, совершенно одинаковых) и имеется неограниченное число вариантов. Поведение объектов зависит от начальных условий, которые могут принимать непрерывный ряд значений - нет прерывов, скачков (Вайскопф 1977: 46). С помощью идей непрерывности и неограниченности невозможно объяснить проблему излучения нагретых тел (проблему излучения абсолютно черного тела).

Любой кусок вещества, будучи нагрет, начинает светиться и при повышении температуры становится красным (излучение волнами), затем белым (излучение более короткой волны). Если излучение непрерывно и излучается энергия в виде волн всех частот, а разных частот бесконечно много, то энергия должна излучаться бесконечно (ультрафиолетовая катастрофа или проблема излучения абсолютно чёрного тела). Но в опыте так не бывает, ни одна звезда не излучает бесконечно.

В 1895 году этой проблемой стал заниматься М. Планк (1858-1947) и в 1900 году им была получена формула, в которой зависимость объёмной плотности излучения абсолютно чёрного тела от частоты излучения носила спектральный характер. Это означало, что энергия излучается порциями, дискретами, квантами (от лат. сколько). Излучение ограничено, так как излучается не волна (непрерывность), а порция, квант. Энергия одного кванта не может быть меньше 1~=6,62 10 " (энергия одного кванта=длина волны, умноженная на постоянную Планка-Ь). Планк на первый план выдвинул не проблему излучения, а проблему излучающего атома. Мысль о том, что энергия может испускаться и поглощаться лишь дискретными квантами энергии, была столь новой, что она выходила за традиционные рамки физики (Гейзенберг 1989: 9-10).

В 1905 году А. Эйнштейн с помощью гипотезы Планка решил проблемы фотоэффекта (выбивание из металла электронов под действием света) и удельной теплоёмкости твёрдых тел. Эйнштейн предположил, что свет состоит из световых квантов, корпускул, но на основе работ Максвелла и опытов Герца, свет может быть объяснён как распространение электромагнитных волн. Возникает карпускулярно-волновой дуализм. Результаты Эйнштейна были большим шагом вперёд на пути развития новой теории, они обнаружили планковскую постоянную действия в разных областях, не связанных с проблемой теплового излучения (Гейзенберг 1989: 11).

В 1911 году Э. Резерфорд (1871-1937) на основании наблюдений прохождения альфа-лучей через вещество предложил планетарную модель атома. Атом состоит из ядра, положительно заряженного и содержащего почти всю массу атома, и электронов, которые движутся вокруг ядра, подобно тому как планеты движутся вокруг Солнца. "имическая связь объясняется взаимодействием между внешними электронами соседних атомов. Но эта модель не могла объяснить одну из самых характерных черт атома, его удивительную устойчивость (планетная система после столкновения с другой подобной системой никогда не возвратится в своё исхОдное состояние, атом же углерода остаётся атомом углерода и после того, как он, вступив во взаимодействие с другими атомами, образовал химическое соединение (Гейзенберг 1989: 11).

Объяснение этой необычной устойчивости было дано в 1913 году Нильсом Бором (1885-1962) путём применения квантовой гипотезы Планка к модели атома Резерфорда. Если атом может изменять свою энергию только прерывно, то атом существует лишь в дискретных стационарных состояниях, низшее из которых есть нормальное состояние атома. После любого взаимодействия атом возвращается в это нормальное состояние (там же: 11-12). По квантовой теории атома Н.Бора электрон не может спуститься ниже первой орбиты, переходит с орбиты на орбиту скачками и при этом атом излучает или поглащает энергию, изменения энергии дискретны (постулаты Бора). Теория Бора объяснила химические свойства атомов и их линейные спектры, которые стали источником информации при изучении микромира. Но оставались вопросы: что такое свет, частицы или волна?, как объяснить более сложные атомы?, как вед6т себя электрон в атоме? Всё отчётливее стали понимать, что попытка описать атомные процессы в понятиях обычной физики приводит к противоречиям (там же: 13).

В 1924 году Л. де Бройль (1875-1960) выдвинул гипотезу о волнах материи (через три года подтвердилась экспериментально) и попытался распространить корпускулярно-волновой дуализм на элементарные частицы. В 1926 году Э.»редингер (1887-1961) предложил непротиворечивый математический формализм, отказываясь от представлений о квантах и скачках, а электроны объяснял как трёхмерные волны материи. Осенью 1926 года начинается знаменитая дискуссия между Н. Бором, Э. »редингером, В. Гейзенбергом (1901-1976) и копенгагенской группой физиков, которая привела к непротиворечивой интерпретации квантовой теории (Гейзенберг 1989: 198-203).

**4.3. Копенгагенская интерпретация квантовой теории**

В основу объяснения был положен принцип неопределенности В.Гейзенберга. Точно описать поведение электрона нельзя, невозможно одновременно измерить точные значения двух параметров любой микрочастицы. Проверка колоссального количества эксперименгов по измерению различных параметров микрочастиц выявила неопределённость. Неопределённость в положении частицы, умноженная на неопределённость в её импульсе (скорость, умноженная на массу) не может быть меньше постоянной Планка. Эго число не зависит от эксперимента и от частицы, являясь фундаментальным свойством мира. Но можно указать вероятность, что в определённый следующий момент времени электрон будет найден в определённой точке камеры Вильсона. Функция вероятности описывает не само течение событий во времени, а тенденцию события.

В мысленном эксперименте В. Гейзенберг показал, что в микромире реальность различается в зависимости от того, наблюдаем мы её или нет. В принципе можно наблюдать электрон на его орбите, для этого нужен микроскоп с большой разрешающей силой. Будет пригоден микроскоп, использующий лучи с длиной волны меньшей размеров атома. В процессе наблюдения по меньшей мере один квант света пройдёт через микроскоп и столкнётся с электроном, что изменит его импульс и скорость. Следовательно, событие должно быть ограничено наблюдением. Результат наблюдения не может быть предсказан, предсказывается вероятность (не определённое событие, а ансамбль возможных событий). В описание атомных процессов вводится субъективный элемент, так как измерительный прибор создан наблюдателем. Мы должны помнить, что то, чго мы наблюдаем, - это не сама природа, а природа, которая выступает в том виде, в каком она выявляется благодаря нашему способу постановки вопросов (Гейзенберг 1989: 27).

Н.Бор, исходя из принципа неопределённости, разрешил карпускулярно-волновой парадокс. Согласно принципу неопределённости две характе истики частицы в одном эксперименте нельзя наблюдать одновременно, следовательно, существуют дополнительные языки описания одной реальности, каждое может быть верным только отчасти. Электрон в атоме - волна материи (Л. де Бройль), но электрон вылетает из атома и где-то находится, проявляется как частица. Н.Бор советовал применять обе картины как дополнительные, они исключают друг друга (одновременно одно и то же не может быть и волной и частицей), но и дополняют друг друга.- открьггое признание необходимости метафорического мышления в науке (В. В. Налимов). А. Эйншгейн не был готов к признанию принципиально статистического характера новой теории и не хотел допустить невозможность познания всех определяющих моментов, необходимых для полной детерминации рассматриваемых процессов - Бог не играет в кости (Гейзенберг 1989: 203-207). Окончательный ответ был получен в 1982 году в экспериментах А. Аспека: Эжшггейн был неправ, квантовую неопределённость невозможно обойти (Дэвис 1989: 53- 54).

Квантовая теория изменила представления о реальности. Во-первых, атомные явления представляют более сложную реальность, чем та, с которой сталкиваются в классической макроскопической физике. Чувствительность объекта к вмешательству приборов демонстрирует свойства, не наблюдающиеся у объектов макроскопических исследований. Значит, описание объекта нельзя считать, как раньше, "обособленным" от процесса наблюдения. Великим открытием квантовой физики явилось обнаружение индивидуальных квантовых состояний, каждое из которых представляет собой неделимое целое, пока не подвергается воздействию средств наблюдения (Вайскопф 1977: 39-40). Во-вторых, квантовая теория принесла идею тождественности, идентичности, точности, определённости веществ в природе. Атомным явлениям свойственны определённые формы в противоположность произвольно меняющимся формам в классической механике. В рамках классической физики трудно понять, почему бы не существовать электронам с немного меньшим зарядом, или с другой массой. В квантовой теории объекты квантованны, возможны не любые орбиты, а только определённые. Два атома железа идентичны, поскольку их орбиты квантованны. В классической физике имеется неограниченное число вариантов и нет объяснения определённости материи. Но определённость существует только до некоторого порога, существуют пороговые уровни энергии, выше которых атомы разрушаются, существует порог, выше которого и ядро атома разлетается на части (Вайскопф 1977: 36-37, 46-48). В третьих, то, что выводится из эксперимекгов, есть функция вероятности, которая описывает не определённое событие, а совокупность возможных событий. Переход от возможности к действительности совершается в процессе наблюдения (Гейзенберг 1989: 23-25). В четвёртых, квантовая механика изменила представление о "неизменных" час~ицах, неделимых атомах Ньютона -. атомы можно разрушить, открылся мир субатомных и виртуальных частиц.

4.4. Мир субатомных частиц В 1897 году английский физик Дж. Дж. Томсон при исследовании катодных лучей доказал существование электронов (от греч. янтарь), частиц отрицательного электричества, составных частей атома. Годом раньше французский физик А. Беккерель открыл радиоактивный распад урановой соли - испускание альфа-частиц (ядра гелия), эти частицы использовал Э. Резерфорд, экспериментально доказавший существование ядра атома. В 1919 году Э. Резерфорд осуществил и первую искусственную ядерную реакцию: облучая азот альфа-частицами, он получил изотоп кислорода и доказал, что в состав ядра атома азота входит протон (от греч. первичный, положительно заряженное ядро водорода). В 1932 году Дж. Чэдвик открыл ещё одну ядерную частицу - незаряженный нейрон и В. Гейзенберг, и независимо от него Д. Д. Иваненко, И. Е. Тамм, высказали гипотезу о строении атомного ядра из протонов и нейтронов (ядро углерода, например, состоит из шести протонов и шести нейтронов) (Фолта, Новы 1987).

В том же году Э. О. Лоуренс построил первый циклотрон (ускоритель элементарных частиц (Фолта, Новы 1987). Ускорители частиц - это установки, на которых осуществляется столкновение частиц высокой энергии. При столкновении субатомных частип. движущихся с большими скоростями, достигается высокий уровень энергии и происходит рождение мира взаимодействий, полей и частиц, поскольку уровень элементарности зависит от уровня энергии (Дэвис 1989: 90-91). Частицы открывают и в природных ускорителях, космические лучи сталкиваются с атомами экспериментального устройства, а результаты воздействия исследуются (так были открыты предсказанные позитрон и мезон). С помощью ускорителей и исследований космического излучения открылся многочисленный и разнообразный мир субатомных частиц: "кирпичики" вещества и множество нестабильных, короткоживущих ("резонансы" живут 10 ~ с.) частиц, распадающихся на обычные частицы. Позже стало ясно, что новые частицы (резонансы, гипероны, мезоны) - возбуждённые состояния других частиц (протона, лепгона) (Вайскопф 1977: 50), что частицы не распадаются, а взаимопревращаются, переходят в "своё иное", любая частица может быть составной частью любой другой. Частицы могут "исчезать" в излучение и проявлять волновые свойства.

Все известные частицы Вселенной можно разделить на две группы: частицы вещества и частицы-переносчики взаимодействий ("окинг 1990: 63). Частицы вещества делятся на адроны (участвующие в сильном взаимодействии) и лептоны - лёгкие (Дэвис 1989: 93-102). В 1963 году М. Гелл-Манн и Дж. Цвейг предложили гипотезу кварков (слово "кварк" взято из стихотворной строки Дж. Джойса). Все адроны построены из более мелких частиц, кварков. Из трёх кварков состоят протон и нейтрон (их ещё называют барионами - тяжёлыми или нуклонами - ядерными частицами). Протон стабилен, заряжен положительно, нейтрон нестабилен, превращается в протон. Пары кварк-антикварк (у каждой частицы есть античастица) образуют мезоны (промежуточные по массе между электроном и протоном). Известно шесть ароматов (типов) кварков. Большинство физиков считает их подлинно элементарными, не обладающими структурой (Дэвис 1989; 100, "окинг 1990: 69). В соответствии же с бутстрэпной гипотезой (бутстрэп - от англ. шнурки ботинок) природа не может быть сведена к "кирпичикам" материи типа кварков, но должна пониматься на основе связности. С бутстрэпной картиной частиц как динамических паттернов во взаимосвязанной сети событий был согласен В. Гейзенберг, который не верил в модель кварков (Капра 1996: 43-49).

К лепгонам относятся электрон, мюон, тау-лептон и три типа нейтрино. Сегодня принято считать электрон элементарным, точечным объектом (Вайскопф 1997: 79, Дэвис 1989: 93). Электрон отрицательно заряжен, в 1836 раз легче протона. В 1931 году В. Паули (1900-1958) предсказал существование нейтральной частицы нейтрино, в 1955 году в ядерном реакторе нейтрино родилась из протона сообразованием электрона и нейтрона. Эго самая удивительная частица. Её масса меньше одной десятитысячной массы электрона, но она является самой распространённой частицей во Вселенной и может вызвать её коллапс. Нейтрино почти не взаимодействует с веществом, проникая через него, как будто его вообще нет, пример существования неодномерных форм. Есть три типа нейтрино, электронное, мюонное и тау. В 1936 году в продуктах взаимодействия космических лучей обнаружили мюон, нестабильную частицу, распадающуюся на электрон и два нейтрино. В конце 70-х открыли самый тяжёлый лепгон, тау-лептон (Дэвис 1989: 93-95).

В 1928 году П. Дирак предсказал, а в 1932 году открыли анти-электрон или позитрон (из одного гамма-кванта рождаются электрон и позитрон, положительно заряженный электрон). Позже оказалось, что все частицы имеют античастицы, взаимодействуя, частицы и античастицы аннигилируют с образованием квантов энергии. В ранней Вселенной частиц было больше, чем античастиц, иначе бы аннигиляция наполнила Вселенную излучением и вещества не было ("окинг 1990: 64, 71-72, Силк 1982: 123-125). "арактеризуются частицы наличием или отсутствием массы, электрического заряда, спином (вращательная характеристика, частицы вещества имеют спин +1/2,-1/2, частицы-переносчики взаимодействий 0, 1 и 2) и временем жизни (Дэвис 1989: 38-41, 92, "окинг 1990: 62-63). Состояние электрона в атоме определяется квантовыми числами (радиус, форма орбиты-поля, зарядом поля и спином). Частицы вещества подчиняются принципу запрета В. Паули: две одинаковые частицы не могут находится в одном и том же состоянии, т. е. не могут иметь одинаковые координаты, скорости, квантовые числа. Без принципа Паули не было бы чёпсо организованных структур, частицы превратились бы в однородное и плотное желе ("окинг 1990: 64). Но есть частицы, не подчиняющиеся принципу запрета В. Паули (отсутствует ограничение для числа обмениваемых частиц, сила взаимодействия может оказаться большой), частицы- переносчики или виртуальные частицы, создающие силы между частицами вещества ("окинг 1990: 65).

4.5. Взаимодействия (силы) в природе С точки зрения современной физики всё, что происходит в природе, можно свести к четырём фундаментальным взаимодействиям (силам), которые являются источником всех изменений. Гравитация (сила тяготения) первой из четырёх сил стала предметом исследования науки, после появления в "Ч11 в. теории гравитации И. Ньютона (закон всемирного тяготения). Гравитация, по Ньютону, действует на любых расстояниях (дальнодействие), например, приливы океана вызваны притяжением Луны, сила тяготения зависит от массы и удалённости от источника силы. Гравитация удерживает планеты на орбитах, звёзды в галактиках, притягивает к Земле, вызывает вращение Земли вокруг Солнца. Каждая частица Вселенной испытьвает действие гравитации и сама является источником этой силы притяжения. Несмотря на всеобщий характер гравитационного взаимодействия, это самая слабая сила природы, она не проявляется в мире микрочастиц, незаметна на уровне макроскопических объектов. Возрастает же гравитация по мере образования всё больших скоплений вещества.

В 1915 году А. Эйнштейн построил новую теорию гравитации - общую теорию относительности. По Ньютону гравитационное взаимодействие передаегся через пространство мгновенно, согласно же теории относительности, невозможно распространение сигнала со скоростью выше скорости света. Эйнштейн рассматривал гравитацию как поле, в котором могут зарождаться волны. По Эйншгейну тяготение связано не с массой, а с геометрией пространства, пространство испьгиявает воздействия масс, следовательно, если изменяется гравитационное поле, то изменяется и пространство (искривляется). Геометрия мира должна быть подобной геометрии искривлённых поверхностей. Гравитация влияет и на течение времени (Гейзенберг 1989: 72-73, Дэвис 1989: 83).

Сегодня считается, что сила гравитации между двумя частицами материи переносится безмассовой частицей со спином 2, которая называется гравигоном. Гравитоны распростраюпотся в виде волн ("окинг 1990: 65-66).

Между электрически заряженными частицами (электроны, кварки, ионы) действуют электромагнитные силы. Электромагнитные взаимодействия намного сильнее гравитационных и проявляются как притяжение (разные заряды) или отталкивание (одинаковые заряды). Если количество положительных и отрицательных зарядов одинаково, то они компенсируют друг друга. Электромагнитное притяжение есть результат обмена виртуальных частиц со спином 1, которые называются фотонами ("окинг 1990: 66-67).

Третий тип взаимодействия называется слабым взаимодействием (сильнее гравитации, слабее электромагнитного и ядерного взаимодействий). Слабое взаимодействие прекращается на расстоянии большем 10 " см от источника и не влияет на макроскопические объекты, действуя между всеми субатомными частицами. Физики долго не понимали, откуда берутся из ядер атомов частицы, которых там нет (из нейтрона - протон, электрон и нейтрино)? Превращение одних частиц в другие - главное проявление этого взаимодействия. При взрывах и коллапсах звёзд испускается огромное количество нейтрино. Слабовзаимодействующие нейтрино тем не менее разрывают наружные слои звезды и образуются клочья облаков расширяющегося газа. Слабое взаимодействие проявляется при испускании некоторыми атомами ядер гелия и электронов (радиоактивность) (А. Беккерель, Э. Резерфорд).

В 1967 году А. Салам и С. Вайнберг предложили объединить электромагнитное и слабое взаимодействия: кроме фотона существуют ещё три частицы со спином 1, так называемые тяжёлые векторные бозоны (%+, %- и "~), которые и переносят слабое взаимодействие. В основе гипотезы Вайнберга-Салама лежала идея о спонтанном нарушении симметрии; частицы,

разные при низких энергиях, при высоких энергиях оказываются одной частицей в разных состояниях. Гипотеза предсказывала, что при высоких энергиях фотоны и бозоны ведут себя одинаково, а при низких энергиях в обычных ситуациях эта симметрия нарушается. Через десять лет их гипотеза подтвердилась экспериментально, физикам была присуждена Нобелевская премия (Ва$Ыберг 1981: 133, Дэвис 1989: 128-136, "окинг 1990: 67-68).

Сильное ядерное взаимодействие удерживает кварки внутри адронов, протоны и нейтроны внутри атомного ядра, действует на расстоянии не больше 10 'м см. Переносчиком ядерных сил считается ещё одна частица со спином 1, которая называется глюон (англ. клей). Сильное взаимодействие обладает свойством ограничения, удерживания в связном состоянии: кварки не могут существовать сами по себе, так как 99% энергии-массы кварка - это энергия связи. Сильное взаимодействие является источником огромной энергии, например энергии Солнца, энергии водородной бомбы. На мощных ускорителях, при высоких энергиях сильное взаимодействие ослабевает и кварки, глюоны ведут себя почти как свободные частицы. При столкновениях протона и антипротона высокой энергии рождаются кварки, "струи" треков которых можно наблюдать ("окинг 1990: 68-69).

4.6. Концепции самоорганизации в физике В физике второй половины ""-ого века утверждается понимание сложности микромира, Вселенной. Изменяется и

представление о Вселенной существующего - существующего без возникающего нет (Пригожин 1985). В рамках классической термодинамики известно много примеров эволюции систем различной природы к единственному состоянию равновесия, однообразия, однородности (необратимый обмен теплом и выравнивание температур, необратимое расширение газа, диффузия дымового облака, расплывание капли чернил в воде, движение по инерции и остановка, равномерное распределение молекул). Закон возрастания энтропии (меры степени беспорядка) утверждает, что в замкнутой системе энтропия всегда возрастает до своего максимального значения ("акен 1980: гл. 1).

Но если воздействовать на систему извне, можно изменить степень её упорядоченности. Г. "акен приводит примеры самоорганизации при фазовых переходах, в которых обнаруживается удивительное сходство: с понижением температуры вода переходит от состояния хаоса (пар) к порядку (кащи, кристалл), нагревание и охлаждение магнита и сверхпроводников влияет на упорядочивание магнитных моментов, когерентное поведение атомов лазера. Лазер - стержень, в который внедрены атомы определённого типа, каждый атом возбуждается действием из вне (освещение). После этого атом действует как антенна, испуская волны света. Когда в лазер накачивается энергия, при малых мощностях накачки лазер работает как лампа, атомы излучают независимо друг от друга, хаотично. Но, при определённом значении мощности накачки, за порогом, возникает новое явление: похоже, что некий демон заставляет атомы испускать один гигантский свет (цуг) длина которого до 300 000 км! Что заставляет подсистемы (атомы) вести себя так организованно? Какие механизмы и принципы способны объяснить самоорганизацию атомов (антенн)? Если дальше накачивать лазер, снова внезапно происходит новое явление: стержень регулярно испускает световые вспышки очень короткой длительности. Известно множество других примеров самоорганизации неживой материи (упорядоченное макроскопическое движение в жидкости при определённом градиенте температур - образование цилиндрических или гексагональных ячеек, крупномасштабные вихри в атмосфере Юпитера, рисунки янтаря, мир кристаллов, вихри Тейлора, самоорганизация неорганических химических систем) ("акен 1980: гл. 1).

В 1973 году профессор »тутгартского университета Г. "акен (р. 1927) для объяснения кооперативности, когерентности действия большого числа объектов, участвующих в самоорганизации, вводит термин синергетика (от греч. вупегде1а - совместное, кооперативное действие). Синергетика как междисциплинарное направление в науке исследует поведение сложных систем, выявляет общие законы самоорганизации. Основной вопрос синергетики: существуют ли общие принципы, управляющие возникновением самоорганизующикся структур и функций? Г. "акен рассматривает примеры самоорганизации не только из физики и химии, но и примеры из биологии, теории вычислительных систем, экономики, экологии, социологии. Во всех случаях система состоит из очень большого числа подсистем. При определённых условиях в системе образуются качественно новые структуры. Система переходит из однородного, недифференцированого состояния в неоднородное, но упорядоченное состояние ("акен 1985: гл. 1).

Бельгийский физико-химик русского происхождения И. Р. Пригожин (р. 1917) подвёл под явления самоорганизации теоретическую базу (понятия и модель перехода от хаоса к порядку). Коренной переворот во взглядах на необратимые процессы произошёл лишь недавно, и мы начали понимать конструктивную роль необратимых процессов в физическом мире (Пригожин 1985: 93). Центральное понятие теории И. Р. Пригожина - понятие диссипативной системы (диссипация - рассеяние вещества и энергии). Диссипативные системы отличаются открытостью, неравновесностью и нелинейностью. Существование таких систем поддерживается постоянным обменом веществом и энергией со средой, при прекращении обмена диссипативные системы разрушаются. Открытость системы является условием самоорганизации. В открытых системах неравновесие может порождать порядок. "аос и порядок связаны и это главное изменение, которое происходит в нашем восприятии Универсума. Каждая, диссипативная система имеет свои управляющие параметры. Каждый параметр имеет своё критическое, пороговое значение, при достижении которого в эволюции системы происходит скачок в другую сеть мер. Точка разветвления эволюции называется точкой бифуркации (от англ. Гочс - вилка). Бифуркация определяет спектр возможных альтернатив, путей развития (тезаурус для отбора). В точке бифуркации, точке неустойчивости, точке разветвления эволюционной линии, существует несколько (как минимум два) путей развития сложных систем. Между точками бифуркации в системах вьпюлняются детерминистические законы, но в точках бифуркации существенную роль играют большие, случайные флуктуации. Выбор - движение к разрушению или к усложнению - зависит от аттрактора (от лат. айгаЬеге - притягивать, то, что определяет цель эволюции), например, в закрытой системе притяжение к тепловому равновесию (аттрактору), в открыгой - при определённых условиях возможен переход к новому уровню упорядоченности (Пригожин 1985, Пригожин, Стенгерс 1986, 1990, 1994, Князева, Курдюмов 1994).

Синергетика раскрывает общие механизмы усложнения: электроны и атомы, фотоны и молекулы, лазеры и жидкости, самоорганизуясь, подчиняются единым принципам (флуктуации открьггой системы до порога, точки бифуркации и переход к новому, более сложному порядку). Необратимость времени может рассматриватся как конструктивный процесс, разрушился миф о внеприродном факторе эволюции. Но синергетика Г. "акена и неравновесная термодинамика И. Р. Пригожина следуют нормативам физикалистического мышления. Причины эволюции сводятся к механизмам вещественного структурообразования, без внимания в эволюции остаются отражение мира, психика, ингеллект? (Назаретян 1991: 24-25).

**4.7. Проблемы современной физики**

Самая сложная проблема современной физики - объединение частных теорий, например, теория относительности не включает принцип неопределённости, теория гравитации не входит в теорию трёх взаимодействий, в химии не учитывают строение ядра атома. Проблема объединения есть проблема достижения высоких энергий, так как при высоких энергиях частицы перестают отличаться. До 30-х годов считали, что существуют два типа сил на макро-уровне - гравитационные и электромагнитные, но открыли слабое и сильное-ядерное взаимодействия. Был открьгг мир внутри протона и нейтрона, но этот порог энергий выше, чем в центре звёзд. Будут ли открыты ещё более элеметарные частицы, чем кварки и электроны?

До 1984 года большинство учёных верили в теорию суперсимметрии (супергравитации, суперсилы). Суть её в том, что все частицы (частицы вещества, гравитоны, фотоны, бозоны и глюоны) - разные виды одной "суперчастицы". Эта "суперчастица" или суперсила с понижением энергии предстаёт перед нами в разных ипостасях, как сильное и слабое взаимодействия, как электромагнитная и гравитационная силы (Дэвис 1989, "окинг 1990: 134). Но сегодня в эксперименте ещё не достигли энергий для проверки данной теории (нужен циклотрон размерами с Солнечную систему), проверка же на компьютере заняла бы более четырёх лет ("окинг 1990: 134, Налимов 1993: 16).

В математических моделях теории супергравитации возникает и проблема бесконечностей. В уравнениях, описывающих поведение микрочастиц, получаются бесконечные числа. Есть и другой аспект данной проблемы - старые философские вопросы: конечен или бесконечен мир в пространстве и времени? Вселенная взорвалась из сингулярности планковских размеров, куда она расширялась и расширяется? В 80-х годах становится популярной струнная теория. Микрочастицы это не точечные объекты, а тонкие кусочки струны, определяемые длиной и открытостью. Частицы - волны, бегущие по струнам, как волны по верёвке. Испускание частицы - соединение, поглощение частицы-переносчика - разъединение. Солнце действует на Землю через гравитон, бегущий по струне ("окинг 1990: 134-137).

В струнных теориях тоже сохраняются бесконечности, но возникает проблема многомерности пространства-времени, например, электрон - это малая вибрирующая струна планковской длины в шестимерном и даже в 27-мерном пространстве. Если есть иные меры, то почему развернулись только 3-пространственые и одна временная меры? Существуют ли параллельные Вселенные, неодномерные нам? Наконец могут ли существовать иные неодномерные для нас формы разума?

Проблема наблюдателя, возрождение идей панпсихизма, невозможность разделить субъект и объект в квантовой механике, антропный принцип в космологии, гипотезы о слабых формах сознания и космическом сознании, всё это свидетельствует, что и философская проблема сознание-материя становится серьёзной проблемой физики, ускользая из рук философов (Налимов 1993: 36-37, 61-64). Физики пьггаются включить сознание в картину физического мира. В книге П. Дэвиса и Дж. Брауна "Дух в атоме" говорится о роли процесса измерения в квантовой механике. Наблюдение мгновенно изменяет состояние квантовой системы. Изменение ментального состояния экспериментатора вступает в обратную связь с лабораторной аппаратурой и, следовательно, с квантовой системой, изменяя её состояние (цит. по Налимов 1993: 41-42). Включённость сознания в общую связь всего сущего предполагает и бутстрэпная теория. Эта теория отрицает фундаментальные сущности ("кирпичики" материи, константы, законы, уравнения), Вселенная понимается как динамическая сеть взаимосвязанных событий.

В квантовой теории возникает проблема создания языка, наши обычные понятия не могут бьггь применены к строению атома. Математические схемы более однозначно отражают эксперимент (Гейзенберг 1989: 104-117).

Современная физическая картина мира принципиально не завершена. Но самое трудное в науке то, что нет никаких успехов включения человека в единую теорию. После Ньютона и Энштейна у нас нет чегкой формулы мира. Какую роль в мире, который находится в процессе строительства, играют люди? Предопределено ли будущее и можем ли мы играть какую-то роль в формировании мира, если мы часть природы (И. Р. Пригожин)? Возникает потребность в универсальной теории коэволюции человека и природы.

4.8.История космологических представлений В конце "" в. стало ясно, что Вселенная является системой, эволюционирующей от планковских размеров (10" см.) до масштабов 10~' см. или даже больше. Эволюцию Вселенной и изучает космология. История развития космологических представлений включает три этапа: от древнегреческих моделей Космоса до гелиоцентрической модели Н. Коперника, от работ И Кеплера, Г. Галилея, стационарной, механистической картины мира И. Ньютона и статичной, сферичной, конечной Вселенной А. Эйнпггейна до расширяющейся модели Вселенной А. А. Фридмана (1922 г.) и предсказания реликтового излучения Г. Гамовым, от теории Большого взрыва до современных инфляционных моделей (Павленко 1997).

Древнегреческая парадигма Космоса характеризуется (греч. гармония, порядок, красота): гармонией через число (Пифагор), одушевлённостью и подобием живому организму, вечностью (по Гераклиту мир всегда есть, был и будет вечно живым огнём), центризмом (неподвижная Земля в центре у Птолемея, Платона и Аристотеля, у Пифагора в центре - огонь, у Аристарха - Солнце) и бесконечностью (Демокрит).

Нововременная парадигма Вселенной: Н. Коперник (Солнце - центр мира, Вселенная - гармония и разумный порядок, движение небесных тел - вечное и круговое), И. Кеплер (планеты движутся по эллипсам вокруг Солнца), Дж. Бруно (нет центров, небо - безмерное пространство с бесчисленными мирами), Г. Галилей впервые увидел в телескоп миллиарды звёзд, вращение солнечных пятен, кольца Сатурна, спугники Юпи ра, И. Ньютон (Вселенная создана Богом по неизменным законам, число звёзд бесконечно и они равномерно распределены по бесконечному пространству, нет центральной точки, куда бы могли упасть звёзды под действием сил гравитации) (Дэвис 1989: 205).

А. Эйншгейн, под сильным влиянием Ньютона, сохранил стационарность Вселенной в работе "Вопросы космологии и общая теория относительности", 1917г., введя в уравнения силу отталкивания - лямбда-постоянную (в противовес силам притяжения Ньютона) и очень сожалел, когда под напором открытий в космологии теория стационарной Вселенной разрушилась. В 1922 году русский математик А. А. Фридман (1888-1925) в работе "О кривизне пространства" впервые выдвигает гипотезу расширяющейся Вселенной и в науке появляются проблемы сингулярности (точка с бесконечной плотностью, откуда рождается Вселенная), начала и будущего Вселенной (вечное расширение или коллапс). В 1929 году американский астроном Э. "аббл (1899-1953), составляя каталоги расстояний до галактик и изучая их спектры, установил смещение линий в спектрах галактик в направлении к "красному" краю ("красное смещение", проявление "эффекта Доплера"). Открытие "красного смещения" в спектрах галактик Э. "аббла экспериментально подтвердило расширение Вселенной. Величина "красного смещения" прямо пропорциональна расстоянию от нас, следовательно, чем дальше находится галактика, тем быстрее она удаляется. В 1947 году американский физик, уроженец России, ученик А. Фридмана Г. Гамов (1904-1968) предсказал: ранняя Вселенная была очень плотной, горячей и раскалённой добела, а поскольку

температура связана со звуком, от "начального взрыва" должно остаться реликтовое излучение. Экспериментально обнаружить реликтовый фон микроволнового радиоизлучения из космоса удалось в 1965 году (А. Пензиас, Р. Вилсон), что означало не только расширение, но и остывание Вселенной. В 1970 году Р. Пенроуз и С. "окинг, исследуя так называемые чёрные дыры (коллапсирующие в сингулярность звёздя), доказали существование сингулярности, "дофизической" формы материи в модели Большого взрыва ("окинг 1990: 75-89).

С конца 70-х разрабатывается перспективное направлен,ие в космологии, реконструирующее квантовое рождение Вселенной посредством флуктуаций вакуума, инфляционная модель Вселенной (С. "окинг, А. Д. Линде, П. Дэвис): эволюция Вселенной приводит к возникновению многих областей, где действует инфляция (расширение). В одних областях расширение уменьшается, в других - квантовая флуктуация влечег за собой рост инфляции, быстрое расширение Вселенной. Мы живём в одной из "долин", где пространство больше не "инфлирует" (Павленко 1997: 183).

4. 9 Космическая эволюция ' Исследованию ранней Вселенной помогают эксперименты с помощью гигантских ускорителей элементарных частиц, где достигают таких энергий, которые были в ранней горячей Вселенной. Данные физики элементарных частиц теоретически экстраполируют в прошлое и строят модели космической эволюции (Вайнберг 1981: 12-15, Силк 1982: 102-146, Гут, Стейнхардт 1984: 56-59, Дэвис 1985: 41-51, 1989: 186-225, "окинг 1990: 103-106, Леще 1990, Новиков 1991). На современных ускорителях элементарных частиц удается в течение очень короткого времени воспроизводить физические условия, существовавшие в столь ранние моменты времени, как 10 'и с после Большого взрыва, когда температура достигала 10мК, а Вселенная была размером с Солнечную систему. Это предел энергии, дос~игнутый в настоящее время в физике. За этим пределом путеводной нитью может служить только теория (Дэвис 1985; 44, 1989: 192).

Уровень элементарности (макромолекулы и кристаллы, молекулы и атомы, ядра и нуклоны, кварки и лепгоны) зависит от уровня энергии. Квантовый характер системы ограничен, порог возбуждения зависит от характера системы, он всегда тем выше, чем меньше пространственные размеры системы. Требуется очень малая энергия, чтобы изменить кванговое состояние большой молекулы, больше энергии необходимо для изменения атома и в тысячу раз больше для изменения атомного ядра. Эгу последовательность условий В. Вайскопф назвал квантовой лестницей. Квантовая лестница позволяет раскрывать структуру Вселенной шаг за шагом (Вайскопф 1977: 42).

Наивысшая ступень - газ из протонов, нейтронов и электронов при исключигельно высокой температуре, когда их кинетическая энергия составляет много миллионов электроновольт. Проблема существования "последней" ступеньки квантовой лестницы не решена (Вайскопф 1977: 52, "окинг 1990: 141-142): возможно, природа неисчерпаема, но может быть это и не так (В. Вайскопф), гравитация может, по-видимому, наложить ограничение на последовательность вложенных одна в другую "матрёшек" (С. "окинг). Движение протонов, нейтронов и электронов носит случайный, хаотический характер. При более низкой температуре меньше миллиона электронвольт, адроны группируются и образуют атомные ядра. Десятки ядер и изотопов представляют собой определённые индивидуальные состояния, но движение ядер и электронов всё ещё случайно и неупорядоченно. При ещё более низкой температуре (как на поверхности Солнца) электроны попадают в упорядоченные квантовые состояния, локализованные вокруг атомных ядер - появляется разнообразный мир химических элементов (атомов). На уровне тысяч градусов Цельсия атомы образуют простые молекулы, ещё более разнообразный мир неорганических химических систем. Дальнейший спуск по лестнице приводит нас в энергетическую область, где молекулы группируются в гигантские цепеобразные "живые" молекулы. Для существования живой материи требуется относительно узкий диапазон температур. Самая низкая ступень - нулевая температура, жизнь замрёт и вся материя образует большой кристалл, в котором разнообразие форм будет сохранено, но заморожено в неактивном состоянии.

Весьма вероятно, чго образование материи во Вселенной шло в соответствии со спуском по квантовой лестнице: от высокой энергии к низкой с добавлением нового качества. Если Большой взрыв имел какое-то отношение к действительности, то некоторые из его ранних фаз могли произойти на самой последней ступени квантовой лестницы (Вайскопф 1977: 43-45, 48-53).

Судя по современной скорости расширения Вселенной, оно началось примерно 15-20 млрд. лет назад (Дэвис 1985: 41). В фазе сверхрасширения, каждые 10 ~~ с все области Вселенной удваивали свои размеры, процесс удвоения продолжался в геометрической прогрессии. Чрезвычайно быстрое и непрерывно ускоряющееся сверхрасширение (инфляция) и есть Большой взрыв. Когда инфляция иссякла, Вселенная стала чрезвычайно горячей (энергия вакуума), состояние вакуума распалось, энергия высвободилась в виде излучения, которое нагрело Вселенную до 10' К (Гут, Стейнхардт 1984, Дэвис 1989: 211-212). В момент Большого взрыва размеры Вселенной были равны по радиусу 10 м~ см, а сама она была бесконечно плотной и горячей, но по мере расширения температура излучения понижалась ("окинг 1990: 103).

Историю ранней Вселенной характеризуют последовательностью эпох (эры Планка и великого объединения, адронная и лептонная, плазменная и современная) (Дэвис 198~: 45). Самая ранняя эпоха Планка продолжалась 10 ~~ с, температура 10~~ К, плотность 10~~ кг!ь~, вероятно, были значительными эффекты квантовой гравитации, флуктуации кривизны пространства-времени (Дэвис 1985: 44, 57-58). До 10 и~ с - эра великого объединения: космос заполнен "супом" из счранных, неведомых нам частиц (однообразные, не имеющие индивидуальных свойств), плотность "супа" 10 вв1ь~, температура 10" К, свет не успел пройти и миллиардную долю поперечника протона. Сверхмассивные "-частицы (двойки тяжёлых кварков) "супа" вызвали ассиметрию вещество-антивещество - (10 +1):10, аннигиляция привела к крошечному остатку вещества и гамма-излучению, реликтовый фон которого сегодня равен 3К (моделирование данной фазы основано на экспериментах и теории великого обьединения) (Дэвис 1989: 196-200).

Следующая адронная эра длится до 10 ~ с. Падение температуры вызывает фазовый переход, напоминающий замерзание воды и образование льда, столь же внезапно (через 10 'н с, Т=10" К, Вселенная сжата до размеров Солнечной системы) обретают индивидуальность кварки и лептоны, их античастицы и фотоны. Симметрия продолжает нарушатся. Сильное взаимодействие спустя 10 ~ с создаёт ещё один фазовый переход: самоорганизуются субьядерные структуры, конгломерат быстро движущихся кварков конденсируется, образуя адроны (протоны, нейтроны, мезоны), объединения кварков попарно или по три (устойчивость субьядерных частиц достигалась за счёт энергии внутренних связей, сильных взаимодействий). Ещё одно нарушение симметрии - разделение электромагнитного и слабого взаимодействий. Аннигиляция приводит к исчезновению античастиц и излучению (лептонная эра, до 1с после инфляции, Т=10м~ К). Пространство заполнено хаотически движущимися протонами и нейтронами (отбор на устойчивость 3-х кварковых частиц), электронами и нейтрино (лептонов во много раз больше) и тепловым излучением. Ранняя Вселенная расширялась очень быстро, через минуту температура упала до 10 К, спустя ещё несколько минут - ниже уровня, при котором возможны ядерные реакции

(плазменная эра). Начинается синтез лёгких ядер гелия (два протона и два нейтрона), Избыгок протонов (ядра водорода) привёл к образованию плазмы, состоявшей из 10% ядер гелия и 90% ядер водорода (Дэвис 1985: 41-46, 1989: 186-200).

Далее космическая эволюция временно теряет свой импульс. Примерно 100 тысяч лет после Большого взрыва космическое вещество сохраняло форму разогрегой плазмы из ионизированных водорода и гелия (Дэвис 1989:189). Через 10 лет температура достигает 10 К, образуется атомарньф водород (протон и электрон), вещество разъединяется с излучением. Охлаждение, расширение, падение давления газа вводит в игру гравитацию на макроскопической ветви эволюции. Охлаждающийся газ образовывал сгустки-облака, области повышенной плотности, которые притягивали дополнительное вещество. Сила тяготения увеличивалась, в газовых облаках начинается процесс звёздообразования (Дэвис 1985: 46~7). Именно гравитация отвечает за мезогранулярность Вселенной (планеня и планетные системы, звёзды и звёздные скопления, галактики и скопления галактик). Гравитация обусловила коэволюцию макро- и микрокосма в звёздах. В недрах звезд первого поколения из протонов синтезируется дейтерий (протон и нейтрон, тяжёлый водород) с высвобождением энергии, реакции синтеза превращают дейтерий в гелий, из лёгких ядер образуются тяжёлые (ядра лития, углерода, кислорода). Онтогенез звёзд заканчивается взрывом, выбрасывая в пространство следовые количества элементов, необходимых для образования планет, дальнейшей химической и биологической эволюции. Наш организм состоит из реликтовых осколков давно погасших звёзд (Дэвис 1989: 188-189).

Солнце, звезда второго поколения, также образовалась из облака вращающегося газа, в котором находились осколки более ранних сверхновых. Газ из этого облака пошёл на образование Солнца или был унесён взрывом, но небольшое количество более тяжёлых элементов, собравшись вместе, превратилось в планеты ("окинг 1990: 106). Уникальная совокупность условий, сложившихся более 4-х млрд. лет назад на Земле, положила начало новому этапу эволюции неравновесных процессов (Назаретян 1991: 74).

4.10. Проблемы современной космологии До появления моделей А. А. Фридмана в науке не стояли проблемы возникновения мира. В рамках модели эволюционирующей Вселенной наука должна ответить на вопросы: из чего рождается Вселенная? и почему произошёл Большой взрыв? Если для науки высшим идеалом является эксперимент и теоретическое доказательство, то как научно ответить на вопросы о происхождении мира7 Согласно мифу мир рождается как актуализация воли гипертрофированной силы природы, в религии есть внеприродный творец, для философии - мир рождается как актуализация воли познающего себя разума (Гегель), а в науке?

В науке проблему - чем вызван Большой взрыв? - удаётся решать с помощью исследований вакуума, теорий инфляции и космического бутстрэпа. Вселенная начала своё существование из состояния вакуума, мир рождается как актуализация вакуума. В современной физике вакуум рассматривается как состояние материи, как "фермент" квантовой активности, кишащий виртуальными частицами, сложными взаимодействиями и содержащий гигантскую потенциальную энергию. Вакуум лишён вещества и излучения, но содержит частицы и вещество потенциально, нераспакованно, в возможности. Взорвался вакуум, начал инфлировать самопроизвольно, под действием сил отталкивания, за счёт собственной энергии. Самосоздающаяся Вселенная вытянула сама себя за собственные "шнурки" без помощи внешних факторов (Дэвис 1989: 210-215, Павленко 1997: 206-213).

Вторая группа космологических проблем связана с объяснением удивительных совпадений фундаментальных постоянных как будто ради появления человека во Вселенной. Анализируя физические константы, П. Дирак обнаружил постоянное присутствие величины 10~, например, число нуклонов во Вселенной - 10~~, постоянная "аббла - 10и~, масса звезд ~ - 10~, число протонов в звезде - 10 (Павленко 1997: 236-237). П. Дэвис приводит 9 примеров с числом 40 (Дэвис 1985: 96-97). С другой стороны оказалось, что многие физические свойства и соотношения не выглядят теоретически необходимыми, и с точки зрения современного естествознания Вселенная могла бы обладать другими параметрами. Но если бы масса нейтрино была бы не 5'10 ~' кг, а 5'10 ~, то сила гравитации нейтрино вызвала бы радикальное изменение расширения и уже давно Вселенная начала бы коллапсировать, если бы соотношение количества нейтронов и протонов изменилось на десятую долю процента, то водорода было бы очень мало и не было бы ни воды, ни макромолекул жизни, если бы масса нейтрона была не 1, а 0,9998, то не было бы ни ядер, ни атомов (Дэвис 1985: 98-131). Если бы через секунду после Большого взрыва скорость расширения оказалась хоть на одну сто-тысяча-миллион-миллионную меньше, то произошло бы повторное сжатие Вселенной и она никогда бы не достигла современного состояния ("окинг 1990; 107).

Возникают вопросы: а случайны ли эти совпадения? Вселенная была изначально запрограмированна на возникновение жизни и человека? существуют ли другие формы интеллекта в физической Вселенной? почему существует корреляция мир- наблюдатель? и т. д. В 1973 году Б. Картер на основе совпадений физических постоянных сформулировал антропный космологический принцип: существование разумных существ сильно зависит от счруктуры физического мира, наше существование влечёт за собой строгий отбор типов Вселенной, мы видим Вселенную такой, как она есть потому что, будь она другой, нас бы здесь не было и мы бы не могли ее наблюдать. Есть два варианта объяснения антропного принципа - сильный и слабый. Сильный вариант: эволюция не случайна, а запрограмированна на появление жизни и человека. Слабый вариант: условия, необходимые для возникновения известных нам форм жизни и человека, выполняются только в некоторой области Вселенной. Существуют и иные варианты эволюции в других областях, где либо нет наблюдателей, либо наблюдатели другие. Слабый вариант согласуется инфляционной моделью. Философское осмысление антропного принципа.

Антропный принцип поднимает проблемы иных цивилизаций и будущего Интеллекта в космологических прогнозах. Будет ли Вселенная вечно расширятся или расширение сменится сжатием и коллапсом? Если Вселенная рождается, то должна ли Вселенная умереть? Ограничены ли частицы вещества сроком существования'? Оказалась ли наша планета единственной приоритетной точкой или Земля - одна из множества планет, на которых синхронно начиналась биотическая фаза эволюции? Подавляющему большинству специалистов по космологии человеческое существование видится бессмысленным. Какая бы космологическая модель ни оказалась правильной, ни в одной из них мы не находим утешения. Вселенная развилась из незнакомых начальных условий и ей предстоит угасание в бескрайнем холоде. Чем более постижимой представляется Вселенная, тем более она кажется бессмысленной (Вайнберг 1981: 139-144). Но в пессимистических космологических прогнозах не учитьвается обратное влияние Интеллекта, о чём писали русские космисты (Н. Фёдоров, К. Э. Циолковский).

5. Эволюционная химия и биология 5.1. Неорганическая химическая стадия эволюции

Д. И. Менделеев (1834-1907), определяя химию как науку о химических элементах и их соединениях, к характеристике химии как системы применил принцип неизменности химических элементов в химических реакциях, например, атомная масса водорода всегда равна единице. Основанием химии по Менделееву выступает двуединая проблема - получение веществ с заданными свойствами и выявление способов управления свойствами вещества. Основной вопрос химии: от чего зависят свойства веществ? В зависимости от того, как отвечали на этот вопрос, в истории химии можно выделить четыре периода: учение о составе ("УП в.), структурная химия (с начала "1" в.), учение о химических процессах ("" в.) и эволюционная химия (с 70-х годов, Кузнецов, Идлис, Гутина 1996: 168-177).

Идеи эволюции атомов от водорода и гелия к более тяжёлым атомам, порядка и системности в природе были уже в периодической системе химических элементов Менделеева, но только в 1960-х годах обнаружили случаи самосовершенствования катализаторов в ходе реакции и явления самоорганизации химических систем. Эволюционные идеи проникают и в химию. Под эволюционными проблемами химии следует понимать проблемы самопроизвольного синтеза новых, более сложных и более высокоорганизованных химических соединений по сравнению с исходными продуктами (Кузнецов, Идлис, Гутина 1996: 232). "имическая стадия эволюции начинается с образования химических систем: немолекулярных соединений и кристаллов, молекул, химических смесей (Эткинс 1991: 14-22) и химических реакций (А.П.Руденко, И.Р.Пригожин). Достижение устойчивости химических систем обусловило их структурное и поведенческое разнообразие, атомов или химических элементов более 100, неорганических низкомолекулярных соединений - сотни тысяч, а высокомолекулярных - миллионы. "имические системы образуются за счёт ионных и ковалентных связей (Эрдеи-Груз 1976: 267-275, 333-348). Инертные газы вообще не образуют молекул, большинство элементов образуют двухатомные молекулы, кислород - трехатомные, а углерод - длинные цепи различной конфигурации (Назаретян 1991: 71).

"имические системы на нашей планете прошли три стадии эволюции: неорганическая, органическая и биохимическая (Жданов 1983: 76). В 70-х годах профессор МГУ А.П. руденко предложил теорию эволюции открытых автокаталитических химических реакций. "имическая эволюция представляет собой саморазвитие каталитических реакций. В результате конкуренции за энергию и пространство происходит отбор тех реакций, которые более активны, более автономны (эффективность управления катализаторами ходом реакции), более разнообразны (дробление реакций) и лучше реагируют на факторы среды (Кузнецов, Идлис, Гутина 1996: 245-247). Каталитические неорганические химические реакции способны реагировать на воздействия факторов внешней среды как единое целое, изменяться, приспосабливаться к внешней среде и, отражая ее воздействие на физико-химическом уровне, саморазвиваться (Руденко 1983: 260). Открытые каталитические системы являются единственно возможными химическими объектами, способными к прогрессивной химической эволюции вплоть до перехода ее в биологическую эволюцию (Руденко 1983: 263). Эмпирическими основаниями эволюции неорганических молекул являются данные палеобиохимии, обнаружение многих неорганических молекул в космическом пространстве методами радиоастрономии (Жданов 1983: 59) и исследования явлений самоорганизации И. Р. Пригожиным.

Экспериментальные доказательства самоорганизации химических реакций были получены школой И. Р. Пригожина. Вдали от равновесия химические системы с каталитическими механизмами могут порождать диссипативные структуры (открытые, неравновесные системы, стремящиеся перейти от хаоса к порядку). Самый простой пример такой структуры является реакция химические часы или модель брюсселятора: упорядоченность в поведении миллиардов молекул, макроскопически проявляющаяся в периодичном изменении вдета реакционной смеси. Неорганические каталитические химические реакции можно рассматривать как прототипы сложных ферментативных биохимических реакций (И.Р.Пригожин, 1985, с. 116, 1986, с. 202-203).

5.2. Высший химизм и преджизнь Отбор химических элементов для построения субстрата жизни это научный факт. Основу живых систем составляют только шесть элементов, называемых органогенами: углерод, водород, кислород, азот, фосфор и сера. Общая весовая доля органогенов составляет 97,4%, за ними следуют 12 элементов ( а, К, Са, Мд, Ре, Й, А1, С1, Сн, "п, Со, Мп) которые принимают участие в построении многих компонентов биосистем, их весовая доля 1,6%. Ещё 20 элементов участвуют в построении узкоспециализированных биосистем (Кузнецов, Идлис, Гутина 1996: 241,Грин,Стаут, Тейлор 1990: 151). Основу жизни на молекулярном уровне составляют макромолекулы, гигантские молекулы-биополимеры, построенные из многих повторяющихся единиц-мономеров. Существует три типа макромолекул: из моносахаридов построены полисахариды, из аминокислот - белки, из нуклеотидов - нуклеиновые кислоты (РНК и ДНК). В состав живого входят еще липиды, сложные эфиры жирных кислот и спирта. Белки и нуклеиновые кислоты являются информационными молекулами, поэтому последовательность мономерных звеньев в них варьирует (Грин,Стаут, Тейлор 1990: 155-188).

Из узкого круга отобранных природой органических молекул составлено 5-млрд. видовое разнообразие живого за всю историю биосферы. Органогеном ю1 стал углерод, так как этот элемент способен образовывать почти все типы химических связей, соединения, обладающие каталитическими, энергетическими, информационными свойствами и длинные цепи, кольца разнообразных подвижных скрученных структур. Углерод отвечает всем требованиям лабильности (Кузнецов, Идлис, Гутина 1996: 242).Высокомолекулярные соединения отличаются способностью сохранять неизменным основной субстрат в ходе взаимодействий. Речь идет о становлении устойчивой индивидуальности. "имический индивидуум способен изменять свою природу, сохраняя себя (Жданов 1983: 73).

Но как происходила биохимическая эволюция? В 1824 году Ф. Веллер синтезировал органическое вещество, щавелевую кислоту, а в 1926 году Дж. "олдейн, А. И. Опарин и Дж. Бернал выдвинули гипотезу биохимической, доклеточной эволюции (Фолта, Новы 1987: 256). В условиях первичной атмосферы, в океане из неорганических соединений спонтанно образовывались более сложные макромолекулы и протоклетка. Для синтеза органических соединений использовалось ультрафиолетовое излучение. В первичном бульоне из макромолекул происходил отбор наиболее устойчивых систем макромолекул (коацерватов по Опарину), на границе система-среда выстраивались белки и липиды, образуя мембрану (Яблоков, Юсуфов 1998: 43-45). А. И. Опарин был сторонником первичности обмена веществ в коацерватной капле, а появление нуклеиновых кислот считал завершением эволюции в итоге конкуренции протобионтов. Согласно же "олдейну первичной была система, способная к саморепродукции, "голый ген" (Кузнецов, Идлис, Гутина 1996: 299-303).

Первые эксперименты по неорганическому синтезу биополимеров в восстановительной среде провёл американский биолог С. Миллер в 1953 году. Колба, в которой создавались электрические разряды, заполнялась водой, водородом, метаном и аммиаком. Кипящая вода создавала циркуляцию пара и воды через прибор, пробы раствора исследовали методом

хроматографии на бумаге. Через 125 часов было обнаружено 15 аминокислот и рибоза (входит в состав РНК). Эксперименты вызвали большой интерес и к сходным опьггам приступили учёные во всём мире. Уже в 1960 году А. Уилсон, добавив в исходный раствор серу, смог получить крупные молекулы полимеров, содержащие более 20 атомов углерода. В колбе были обнаружены тонкие плёнки (предмембраны). С. Поннамперума с сотр. проводили эксперименты, подобные экспериментам Миллера, но использовали энергию ультрафиолетового света и синтезировали аминокислоты, пурины (строительные блоки белков и нуклеиновых кислот), полимеры из этих блоков. Дж. Оро с сотр. синтезировали крупные органические молекулы без ультрафиолета, просто нагревая среду. С. Фокс с сотр. использовали высокие температуры и синтезировали биополимеры в безводных средах. М. Кальвин конденсировал низкомолекулярные единищя в более крупные в водных растворах, содержащих НС . Следовательно, есть много способов спонтанного образования биомолекул неорганическим путём в условиях, моделирующих первичную атмосферу, но в этих экспериментах не моделировалось геологическое время (Рутген 1973: 104-124).

До 80-х годов существовало три гипотезы начала биохимической эволюции: гипотезы голобиоза, генобиоза и симбиоза. Гипотеза голобиоза: эволюционно старше белковый протобионт (метаболизм), первичен обмен веществ в коацервате, а появление в коацервате нуклеиновых кислот есть завершение эволюции в ходе конкуренции протобионтов (А. И. Опарин). Гипотеза генобиоза: первичной была не структура, способная к обмену веществ, а макромолекулярная система подобная гену и способная к саморепродукции (голый ген, Дж. "олдейн). Синтетическая гипотеза симбиоза: изначально формировался симбиоз белки-нуклеиновые кислоты (гиперциклы М. Эжена). Проблемы начала биохимической эволюции были решены тогда, когда открылся "мир РНК": молекула РНК была первичной, так как она уникальна по своим свойствам. Молекула РНК наделена такой же генетической памятью как и ДНК. Нет организмов без РНК, но есть вирусы, геном которых составляет РНК, а не ДНК. Вопреки генетической догме возможен перенос информации от РНК к ДНК, катализируемый РНК-зависимым ферментом. В начале 80-х установили способность РНК к саморепродукции в отсутствии белковых ферментов, процессингу (вырезание нуклеотидных последовательностей) и сплайсингу (сшивание активных последовательностей). Но главным было открытие у РЦК автокаталигических функций. Всё это означало, что древняя РНК совмещала черты генотипа и фенотипа. Современная РНК - реликт доклеточного предка, передавшего ферментативные и информационные функции ДНК и белкам (Кузнецов, Идлис, Гутина 1996: 302-311).

Тогда можно смоделировать ранние этапы доклеточной эволюции: спонтанное возникновение макромолекул (в том числе и РНК), отбор геномов РНК по эффективности каталитических и информационных функций (метаболизм и редупликация), передача РНК функций фермента белкам и памяти ДНК, образование и эволюция сетей химических реакций (гиперциклов).

5. 3. "аракгеристика и эволюция гиперцикла В 70-х годах немецкий биохимик М. Эйген (р. 1927 г., Нобелевская премия за 1967 г.) предложил математическую модель самоорганизации макромолекул в единицу, способную к эволюции. Гиперциклом называется принцип самоорганизации макромолекул в единицу, способную к эволюции, для которого характерны гомеостаз, метаболизм и редупликация. Гиперциклы это сети химических реакций, в которых на каждом этапе продукты подвергаются цикличным превращениям: все биохимические реакции носят циклический характер (репликация ДНК и биосинтез белка на рибосоме, ферментативные реакции, цикл трикарбоновых кислот). М. Эйген опирался на экспериментальное исследование биохимической эволюции, опьпы С. Спигельмана. С. Спигельман моделировал доклеточную эволюцию "в пробирке": вирусный РНК фаг ку-бета в бесклеточной среде смеси органических и неорганических молекул самореплицировался, новые фаги мутировали и происходил их отбор по скорости репликации (Эйген 1973: 172-184, Кузнецов, Идлис, Гутина 1996: 310-311).

Теоретическими основаниями модели М. Эйгена являются общеэволюционные законы. Модель гиперцикла включает в себя принципы диссипативных структур, симбиоза на молекулярном уровне. В результате конкуренции отбирались гиперциклы с более эффективной корреляцией едщиц, более совершенные по каталитическому совершенству. Гиперцикл допускает рост своих компонентов и регуляцию размеров. Совершенствовались скорость редунликации и память.

Эволюция гиперциклов при определённых условиях - неизбежное событие. Гиперциклы возникают раз и навсегда как закономерный этап универсальной эволюции: анализ механизмов воспроизводства гиперциклов не даег оснований для гипотезы живое - от живого. Оплвбка антиэволюционистов в том, что они подсчитывая вероятность возникновения ДНК и приходя к результатам 10 ~~~, не учитывают, что подсчитывать надо скорость процесса эволюции. Достаточно ли времени для достижения данной величины биологического прогресса. Гиперциклы описываются на таком же математическом языке как и неживые системы в концепциях И. Р. Пригожина и Г. "акена, что доказывает общность процессов самоорганизации на разных уровнях Универсума. Эволюция гиперцикла неизбежна: система, возникающая в результате мутаций и отбора, непредсказуема в отношении структуры, но неизбежным результатом всегда является процесс эволюции - это закон. Процесс эволюции в принципе неизбежен, хотя выбор конкретного пути не детерминирован (Эйген 1973: 207). Следующим шагом эволюции является процесс образования мембран и эволюция клеточных форм жизни (Эжен 1973, Эйген, Винклер 1979, »ноль 1979, Эйген, »устер 1982).

5. 4. Особенности биологической формы организации материи Место биологии в современном естествознании: необычайная сложность и многообразие живых систем, развитие во времени - неотьемлемое и наиболее характерное свойство живого, теоретический характер и проблемы биологической эволюции, включённость человека в мир живого (Природа биологического познания, М., 1991). "Образы" биологии (Кузнецов, Идлис, Гутина 1996: 251-276): описательная биология (классификация и система таксонов, нерасчленнёность биоцелостности, гуманный характер исследований), экспериментальная биология (методы, достижения, перспективы), эволюционная биология (от теории естественного отбора Ч.Дарвина до современной синтетической теории эволюции биосферы). Проблема создания теоретической биологии (поиски основополагающих аксиом). Универсальный эволюционизм как основа для построения целостной теории жизни. Анализ различных определений жизни (Ф. Энгельс, В. И. Вернадский, Э. С. Бауэр, А.И. Опарин, П.А. Анохин, А.А. Ляпунов, М.И. »теренберг, Б.М.Медников, С. Э. »ноль). По Э. »редингеру, жизнь - это упорядоченное и закономерное поведение материи, основанное на существовании упорядоченности, которая поддерживается всё время (»редингер 1972: 71).Проблема традиционных признаков живой материи (гомеостаз, метаболизм, редупликация) - биологические

макромолекулы обладают такими же признаками (М.Эйген), редупликация свойственна неживым системам (Моисеев 1998: 88-91). Диссиметрия живых молекул - живое вещество всегда поляризует свет (там же: 91-93).

Феномен жизни есть результат мирового эволюционного процесса, следовательно, жизнь надо понимать как этап универсальной эволюции, а не противопоставлять живое неживому. Нет чёткой границы, отделяющей мир живого от мира косной материи. Переходные формы (макромолекулы и гиперциклы) были, как и во всяком бифуркационном переходе, крайне неустойчивы - они просто исчезли (Моисеев 1998: 96). Первым общеэволюционным критерием прогрессивной эволюции является более высокий уровень термодинамического неравновесия систем со средой и более эффективный способ использования (концентрации) энергии. В 1935 году Э. С. Бауэр (1890-1937) выпустил книгу "Теоретическая биология", в которой сформулировал принцип устойчивого неравновесия живых систем. Живые системы никогда не бывают в равновесии и за счёт свободной энергии постоянно исполняют работу против равновесия (Бауэр 1935: 43). В 1943 году Э. »редингер в книге "Что такое жизнь?" объяснил как живая материя избегает перехода к равновесию. За счег метаболизма (обмен веществом со средой, питание, дыхание, выделение), питания отрицательной энтропией и непрерывного извлечения упорядоченности из окружающей среды (»редингер 1972: 72-76).

Живые системы более сложные и разнообразные по составу и структуре, чем неживые. В эволюции биосферы чётко прослеживается рост разнообразия (биохимическое единство и морфологическое многообразие видов) и сложности живых систем (доядерные и ядерные клетки, многоклеточные растения, безпозвоночные и позвоночные организмы).

Жизнь характеризуется и новой формой отражения (информационного моделирования) мира и передачи информации. Исходным принципом, на котором строятся отношения со средой биологических систем, является опережающая модель мира. Опережающие формы отражения на уровне живого (раздражимость, чувствительность, психика) приходят на смену реактивным и избирательным формам отражения в неживой материи. Появилось активное отношение к факторам среды, их разделение на вредные и способствующие её сохранению (Анохин 1978: 8). В эволюции живого огромную роль играет управление и память, механизм хранения, извлечения информации в интересах организма (Моисеев 1998: 107).

Жизнь как активная, сигнальная форма самоорганизации и самовоспроизводства химических гиперциклов и их иерархически организованных систем (клеток, тканей, организмов, популяций) усложняет общезначимые критерии прогрессивной эволюции (неравновесность, разнообразие, отражение).

5.5. Происхождение и многообразие форм жизни Самая древняя и простая концепция происхождения жизни креационизм, предполагающая антитеоретические идеи "чёрного ящика" и творения, не устраивала уже Аристотеля. С Аристотеля и до 1688 года паралельно креационизму существовала теория постоянного зарождения живого из неживого, опровергнутая Ф. Реди (1626-1698) и позже Л. Пастером (1822-1895). Утверждается.принцип Реди: всё живое только от живого. В конце прошлого века С. Аррениус (1859-1927) предложил гипотезу панспермии, космического посева, но откуда взялась жизнь в Космосе? Признание вечности жизни (В. И. Вернадский) противоречит современным моделям эволюции Вселенной из вакуумной неустойчивости. С данными современного естествознания согласуется теория биохимической эволюции. Жизнь - результат эволюции Вселенной, возникает как естественный этап её усложнения сколь 1979: 21-76, Руттен 1973: 96-141, »арден 1987: 71-89, Грин, Стаут, Тейлор 1990, т. 3: 253-258, Яблоков, Юсуфов 1998: 41-46, Моисеев 1998: 88).

История развития Земпи условно поделена на четыре эры (эона) и одиннадцать периодов, которые делятся на эпохи (в разных источниках используются разные системы классификации и названия периодов истории Земли). Методами радиоактивного датирования установлен возраст горных пород, принадлежащих каждому периоду. Ископаемые останки живых организмов связаны с геологическими слоями: так реконструируется палеонтологическое древо жизни (Грин, Стаут, Тейлор 1990, 1998, т. 1: 363-364, Яблоков, Юсуфов 1998: 61).

1. Архей (4,5-2,5 млрд. лет назад). Методами микропалеонтологии в древних породах были обнаружены первые клеточные формы жизни (прокариоты или доядерные клетки), возраст которых около 4-х млрд. лет. Эго сине-зелёные водоросли и бактерии. Первые организмы были гетеротрофами, так как использовали энергию органических молекул. Они жили в бескислородной атмосфере, концентрированных растворах, вулканических источниках, условиях жесткой радиации: смерть не была ещё встроена в их генетический механизм (Моисеев 1998: 127). Появление фототрофных (использующих энергию Солнца, углекислый газ и выделяющих кислород) прокариот радикально меняет условия на Земле: изменяется поверхность Земли под воздействием окисления, накапливается кислород в атмосфере, озоновый экран предохраняет от ультрафиолетового излучения. Некоторые прокариоты должны были приспособится к жизни в кислородной атмосфере (дыхание). Трансформация макросистемы создала предпосылки для развития более сложных форм жизни (Моисеев 1990: 80, Яблоков, Юсуфов 1998: 59, Янч 1999: 153).

П. Протерозой (2,5 млрд.-590 млн. лет назад). Первые эукариоты (сложные ядерные клетки) возрастом 2млрд. лет возникли в результате симбиоза аэробных и • анаэробных прокариотов. Бывшие прокариоты всё ещё сохраняют определённую автономию в качестве мембранных органелл (ядро, митохондрии, хлоропласты) внутри эукариотов. Эукариоты овладели кислородным дыханием, могли более эффективно утилизировать энергию и размножались половым путём (оплодотворение и мейоз), но за сложность они заплатили индивидуальной смертью. Разделение полов означало наличие специальной формы памяти - генетического кода. Эукариоты более миллиарда лет назад разделились на царства растений, животных и грибов.(Руттен 1973: Моисеев 1990: 81-83, Яблоков, Юсуфов 1998: 46, Янч 1999: 153). Следующим этапом эволюции ранних форм жизни стало образование многоклеточности. Первые останки многоклеточных животных находят в морских отложениях возрастом более 1млрд. лет (кишечнополостные - проточерви, полипы, гидры, медузы, грибы и губки, отдельные беспозвоночные - мягкотелые моллюски, брюхоногие и головоногие. В морях обитали различные вирр~ водорослей, появляютя первые прикреплённые ко дну водоросли. Первичные почвообразовательные процессы подготовили условия для выхода растений на сушу.

». Палеозой (590-248 млн. лет назад). 1. Кембрий (590-505 млн.) - расцвет беспозвоночных, иглокожих, эволюция хордовых; 2. Ордовик (505-438) - позвоночные-бесчелюстные, трилобиты, моллюски и ракообразные; 3. Силур (438-408) - челюстноротые, коралловые рифы, споровые растения; 4. Девон (408-360) - наземные животные (земноводные), аммониты, паукообразные, хрящевые и костистые рыбы, первые мхи и папоротники; 5. Карбон (360-286) - пресмыкающиеся и насекомые, древовидные папоротники; 6. Пермь (286-248) - зверообразные ящеры, Ьее0ез, хвойные.

ГЧ. Мезозой (248-65): 1. Триас (248-213) - первые динозавры; 2. Юра (213-144) - доминирование динозавров и насекомых, появление пгин. млекопитающих и цветковых растений; 3. Мел (144-65) - исчезновение динозавров, появление современных рыб.

Ч. Кайнозой (65 млн. лет назад до современности) - расцвет млекопитающих, дивергенция приматов от насекомоядных, путь развития человеческих гоминид отделился от приматов (Грин, Стаут, Тейлор 1990, т. 1: 363-364, Грант 1991: Яблоков, Юсуфов 1998: ).

5.6.Концепция уровней организации жизни Уровни организации материи (неживые микро- и мегамиры, живое вещество, самосознание - человек, общество, культура). Молекулярно-генетический уровень организации жизни (Рьюз 1977: 276-280, Кузнецов, Идлис, Гутина 1996: 320-332): единый жёсткий язык биологического кода (линейные тексты многообразных структурных белков и белков- ферментов как комбинации из 20 букв - аминокислот, генетическое сообщение из чезырёх букв-оснований нуклеиновых кислот, механизм построения белковых текстов - ДНК - РНК - кодон - аминокислота, рекомбинации и мутации, проблема происхождения и эволюции биологического языка, Налимов 1979: 196-201, молекулярные основы обмена веществ (диссимиляция и ассимиляция), вирусы (строение, функционирование, происхождение, Грин, Стаут, Тейлор 1990, т. 1: 28- 32), генетическая инженерия (возможности, перспективы, этические проблемы, Общественные науки и современность ~5, 1998: 108-123).

Онтогенетический уровень (Кузнецов, Идлис, Гутина 1998: 334-352, Грин, Стаут, Тейлор 1990, т. 1: 13-28, 42): от гиперциклов к клеткам (проблемы возникновения, механизма действия и языка мембран, экспериментальные доказательства спонтанного образования мембран), от прокариотов к эукариотам (прокариоты - строение, невероятная устойчивость, эволюционное значение, гипотезы появления эукариот, эукариоты - строение, отличие от прокариотов, классификация), типы трофии (хемотрофы и фототрофы).

Популяционно-биогеоценотический уровень (Кузнецов, эдлис, Гутина 1998: 354-364): пространственная структура, обьём и границы популяций (групп особей одного вида), этология как наука о поведении животных, взаимодействие между популяциями и биогеоценозами (популяции и среда), трофические цепи (энергия Солнца - растения - растительноядные - хищные - деструкторные).

Биосферный уровень (учение В. Вернадского). Экология как наука. Экологическая система: структура, взаимодействие, управление. Биосфера и ноосфера: учение П. Т. де »ардена.

5.7. Уровни биологической эволюции В современной синтетической теории биологической эволюции различают три уровня эволюции: микроэволюция или эволюция популяций, видообразование как результат микроэволюции и макроэволюция или эволюция больших групп, текущая миллионы лет. Для изучения микроэволюции используют экспериментальные генетические и экологические методы, анализ антропогенного влияния, морфологические методы. Прямые эксперименты с быстроразмножающимися организмами (мушки-дрозофилы, микроорганизмы) позволили наблюдать и моделировать эволюцию. Элементарной эволюционной единицей является популяция, минимальная самовоспроизводящаяся группа особей одного вида. Микроэволюция - эволюционные изменения в пределах локальных воспроизводящихся популяций. Основные экологические характеристики популяции -величина, возрастная и половая структура, популяционная динамика (колебания параметров популяции). Как показали эксперименты главная особенность популяции это её генетическая гетерогенность или полиморфизм. Популяции полиморфны по аллелям, альтернативным формам одного гена (единица наследственности) и по типам хромосом (множество генов). Экспериментально доказана динамика популяций (закон "арди-ВайИберга). Популяция не может быть изолированной, поэтому ростёт генетическое разнообразие. Скрещивание не бывает случайным, имеет место внутривидовой половой отбор. Мутации (внезапные наследственные изменения в генах) вызывают фенотипические эффекты, "внепппою" изменчивость (Яблоков, Юсуфов 1998: 102-125). Результатом микроэволюции является видообразование. Вид - это совокупность всех географических и экологических рас. Любой вид представляет также систему популяций. Виды различаются по генетическим и морфологическим, физиологическим и биохимическим, географическим признакам. Вид структурирован: особь и семья, дем (группа особей) и группа демов, популяция и группа популяций, полувид, вид и надвид. Вид изолирован: экологически, по времени, механически и этологически. Изоляция популяций одного вида может привести к разделению вида на генетически закрьпые системы. Существуют различные типы видообразования: дивергентное, гибридогенное и филетическое. Дивергентное видообразование (географическое и квантовое, В. Грант) происходит путём разделения единого предкового вида. Гибридное (межвидовое) видообразование Филетическое Исторический характер макроэволюции (эволюции родов, семейств, отрядов, типов): данные палеонтологии, биохимии, сравнительной анатомии, эмбриологии. Палеонтология - исследования ископаемых останков организмов (в вечной мерзлоте, скелеты и мумии, кости, раковины, зубы, отпечатки и окаменелости, следы ног) выявили ряд признаков, изменяющихся длительное время в каком-то направлении. Эволюционные ряди~ (увеличение размеров тела и мозга, удлинение ног, редукция пальцев, эволюция черепа, изменения зубов, Сравнительная биохимия (сходства и различия на молекулярном уровне, например, сходство с шимпанзе и различия с другими видами по гемоглобину у человека). Сравнительная анатомия (скелет всех амфибий и до млекопитающих построен по единому плану, гомологичные и рудиментарные органы). Сравнительная эмбриология - сходные стадии развития в онтогенезе (Грин, Стаут, Тейлор 1990: 264-288, 299-303, Грант 1991: 294-299 ). 5.8.Механизмы эволюции биосферы Акцент на актуальной целенаправленности поведения в теории естественного отбора Ч. Дарвина и ее уточнение с позиций кибернетической теории систем и энергетики (биосфера и каждый организм постоянно борются против уравновешивающего давления физической среды, чтобы совершать работу по поддержанию неравновесных процессов популяции и особи конкурируют за ограниченные источники энергии, Назаретян 1991: 76), популяционной генетики (значение репродуктивного успеха, Грант, 1991: ). Типы отбора (направленный - по одному признаку, стабилизирующий - элиминация крайних вариантов, дизруптивный - сохранение крайних и дивергенция, половой - конкуренция за самку или самца, искусственный - изоляция и селекция популяции, Грин, Стаут, Тейлор 1990, т.3: 288-297, Грант 1991: ). Другие причины диверсификации и эволюции биосферы: многообразие способов высвобождения, утилизации фотосинтезированной энергии и географических условий на Земле; изменения среды из-за активности живого вещества; мутации как основной источник новшеств; "внешние" катаклизмы - космические, геофизические, климатические, Назаретян 1991: 77-78). Логика и разрешение "внутренних" (эволюционных) кризисов: диалектика созидания (работа по поддержанию неравновесных процессов) и разрушения (исчерпание ресурсов среды); преодоление кризиса - регресс (упрощение), стабилизация параметров и прогрессивные изменения (совершенствование методов и средств конкуренции - морфофизиологии, аппаратов движения, модели мира). Рост сложности модели мира для эффективности анти нтропийной работы как главный критерий прогресса. Сгремление живого не к развигию, а к сохранению неравновесия со средой (Назаретян 1991: 79-83).

5.9.Природа психики и предпосылки антропосоциогенеза Чаще всего выделяют следующие формы биологического прогресса (Яблоков, Юсуфов 1998: 250-259): неограниченный (более высокая степень овладения окружающим миром, повышение выживаемости, рост объёма информационных моделей, более сложные программы поведения, инстинкты, формы отражения), биологический (морфофизиологические изменения, усложнение форм размножения, увеличение численности вида, совершенствование групповой организации) и биотехнический (энергетические показатели организма, эффективность использования энергии за счег снижения уровня устойчивости, Моисеев 1998: 127, лучшее восприятие сигналов из среды, более эффективный способ передвижения). Но главным критерием прогресса в мире живого является более сложная форма отражения, информационного моделирования мира для антиэнтропийной направленности поведения. Живые формы отражения от раздражимости и чувствительности до психического отражения всегда активные, сигнальные, опережающие, эволюционирующие в сторону повышения сложности, богатства программ поведения. На высших этажах биосферной организации направленность эволюции смещается в сторону психического отражения (Назаретян 1991: 81-84).

Собственная динамика информационной модели мцра становится относительно независимой от внешнего действия, вычленяются и актуализируются автономные предметные идеальные образы. Экспериментальным доказательством автономности модели мира на уровне психики является актуализация образов при введении наркотических препаратов, нейрохирургических операциях и сны у млекопитающих.

У млекопитающих появляются и небиологические потребности (любопытство, потребность в информации у крыс, альтруизм и бескорыстный риск у китов, дельфинов потребность в социальном поощрении у шимпанзе, появление психической потребности в онтогенезе человека). Новое качество модели мира повышает шансы в конкуренции, даёт преимущество в прогнозировании и планировании поведения.Выделение предмета в калейдоскопе окружающей среды делает возможной умственную игру, перекомпоновку образов и составляет предпосылку для нового типа вещественно- энергетических отношений субъекта со средой: использование одних элементов среды для управления другими. Правоорудийные акты и "умственные" операции, инструментальная сложность действий и решение задач необходимы для упорядочивания энергетических потоков в едином полезном направлении (Назаретян 1987: 344-352, 1991: 84-87).

Интеллект как "демон Максвелла" (диалектика энергетических и информационных процессов). Чем богаче и динамичнее информационная модель мира, тем выше антиэнтропийный потенциал субъекта управления. Интеллект как свойство информационной модели мира обеспечивать энергетическое превосходство полезного результата над затраченным усилием (Назаретян 1991; 87-94). Ограниченность психического отражения заключается в невозможности вынесения предметных образов вовне, материализации модели мира в языке, животное не выделяет себя из среды и не отражает самое себя, не знает о своём существовании ( »арден 1987: 137).

Биологические предпосылки антропосоциогенеза связаны с древесным образом жизни приматов: хорошо развитое цве~овсе и объёмное зрение, хватательные передние конечности с противостоящим большим пальцем, вертикальное положение тела, большой мозг. К социальным предпосылкам антропосоциогенеза относятся: длительный период развития детёнышей и связь мать-детёныш, отсутствие сезона размножения и связь между особями противоположного пола, эволюция сложности общественных групп от материнской семьи к многосамцовому стаду, язык и мимика приматов (Грант 1991: »арден 1987: 127-132).

**6. На пути к ноосфере**

6.1. Проблемы теории антропосоциогенеза История представлений о происхождении человека (от Анаксимандра до И.Канта, от Ж.Б.Ламарка и Ч.Дарвина до Л.Г.Моргана и Ф.Энгельса). Наука "1"-ого века: плавные, бесконфликтные, прямолинейные переходы от приматов к человеку. Археологические, генетические, экологические данные и современная теория антропосоциогенеза. Ископаемые переходные формы (Ламберт 1991:100-177). Австралопитеки (букв.- южные обезьяны, передвигались на двух ногах и первые из животных систематически использовали усилители передних конечностей для охоты, защиты и нападения, жили более 4 млн. лет назад на территории современной Африки). В Кении, озеро Туркан, обнаружен участок обугленного грунта возрастом 2,5 млн. лет назад: овладение огнём.Нопю ЬаЬйз (человек умелый, первые существа, создававшие искусственные каменные орудия - рубила, резцы, топоровидные орудия, строили укрытия, жили 2 - 1, 5 млн. лет назад). Нопю етесй~з (человек прямоходящий, систематически использовал огонь, создавал сложные орудия - рубила, наковальни, свёрла, лезвия, в эту группу входят питекантроп и синантроп, жили 1, 5 млн. - 200 тыс. лет назад). Ношо зар1епя пеапйегйа1епаз - неандертальцы, преимущественно европейский подвид Ното, обладавший сложной культурой (орудия, охота, шалаши, одежда, погребения, ритуалы, искусство), жили 200 тыс. лет - 30 тыс. лет назад (Ламберт 1991: 142-155). Ното зацепя вар1епя - кроманьонцы, непосредственные предки современного человека (40 тыс. лет назад).

Проблемы теории антропосоциогенеза: философские (материальное и идеальное) и естественнонаучные (причины отсутствия переходных форм между животным и социальным мирами; причины прогресса в орудийной деятельности).Решающий вопрос для понимания причин и движущих сил антропогенеза: почему всё множество биосоциальных образований между "двумя сКачками" (орудийная деятельность и членораздельная речь) - от австралопитеков до современных людей - йано только в археологической летописи и не сохранилось до настоящего времени (Поршнёв 1974: 369, Назаретян 1991: 94-97).

эволюционные феномены: культуру, мораль, совесть. Цивилизация до сих пор жива, потому что люди, становясь сильнее, умели становится и мудрее, ответственнее, прозорливее (Назаретян 1996: 93).

Необратимая эволюция нравственности есть главный критерий прогресса в истории (табу на убийство своего, понимание ценности чужой жизни после неолита). Третьим гигантским скачком в эволюции нравственности было появление ответственности за свой субъективный выбор, феномена совесть. За несколько веков середины 1 тысячелетия до н. э. человечество переродилось, только тогда люди узнали мораль и совесть, тогда появилось то, что мы называем личностью, ответственностью, нравственным выбором. Передовые цивилизации испьггали влияние новых идей, которые проповедовали мудрецы: первые представления о добре и зле, первый шаг к личностно ориентированному мышлению (Заратустра "-7П в. до н. э. в Иране), идеи абсолютного ненасилия и родственности всего живого (Будда ЧЪ-Ч в. до н. э. в Индии), "чего не хочешь себе, того не делай и другим" (Конфуций ~Л-Ч в. до н. э, в Китае). Новые идеи великих мыслителей воплощались в новой практике человеческих отношений, в действиях императоров (политическая демагогия, скорбь завоевателя по поводу убитых врагов, гуманное правление, переосмысление целей и методов ведения войны (Назаретян 1996: 74-78).

Но самые замечательные суждения о морали оставили философы Древней Греции и особенно Сократ (470/469-399 до н. э.). Сократ совершает переворот в традиционной системе ценностей, заявив о тождестве знания и добродетели. Знание и мудрость есть справедливость, умеренность, совесть и добро. Совершающий зло, делает это по незнанию. От Сократа ведет свои истоки феномен совести как регулятор поведения. Ранее моральные резоны были мифологичны и замкнуты на кару всемогущих богов. Мифологически или религиозно мыслящему недоступна индивидуальная ответственность и личностное переживание, а свобода от богов - это всегда самоконтроль, самоограничение, совесть небогобоязненной личности. Со становлением личностного начала стали формироватся гражданское право, логика и математика как науки доказательства, риторика и демагогия, пришедшие на смену силовым методам в политических действиях (Реале,Антисери 1994: 66-67, Назаретян 1996: 80-81). Духовный процесс, который шел между 800 и 200 гг. до н. э. привёл к резкому повороту истории. Появился человек такого типа, какой сохранился и по сей день. Начинается осевое время истории (Ясперс 1994: 32). По логике междисциплинарной теории прогресса у истоков грандиозных преобразований передовых культур следует искать соразмерный по масштабу кризис в развитии общества (Назаретян 1996: 84).

6.6. Причины социального прогресса Кризис является катализатором эволюции: качественные изменения в системе происходят именно потому, что ее отношения со средой заходят в тупик. Общеэволюционная схема кризисов следующая: поддержание неравновесных процессов требует разрушения среды, экспансия на среду приводит к исчерпанию ресурсов среды. Преодолевается кризис формированием дополнительных антиэнтропийных механизмов, но новые параметры нагрузки на среду вызывают новый кризис. Если на уровне биосферы обновление антиэнтропийных механизмов обеспечивалось умножением экологических ниш и возникновением трофических циклов с постоянным взаимовлиянием и ограничением, то с началом "технологической" линии развития, гоминиды вырываются из цикла природной регуляции и обретают экзотическую для живого мира способность к самоистреблению. Орудийная, инструментальная, технологическая деятельность вызывает кризис, сущность которого заключается в том, что растущий энергетический потенциал технологий превосходит возможности регуляции и ограничения. Для преодоления подобного кризиса необходимо совершенствовать нравственный, гуманитарный потенциал, создавать новые механизмы сдерживания собственного могущества (Назаретян1991: 130-131, 1996: 90).

В мировой истории от палеолита до наших дней отслеживается не менее шести глобальных антропогенных кризисов. Верхнепалеолитический кризис разрешается переходом к аграрной цивилизации. В "1Ч-"11 веках до н. э. цивилизованные страны охватил тяжёлый аграрный и демографический кризис. Население росло, а все земли, годные для возделывания бронзовой технологией, были уже освоены. Обостряется конкуренция, распространяется производство железа и войны становятся более кровопролитными. Ценностный переворот осевого времени создал основу для более эффективных механизмов сдерживания агрессии.

Промышленная революция стала ответом на глубокий кризис сельскохозяйственного производства. Новые сельскохозяйственные технологии (плуг с отвалом, трёхпольный севооборот), новые растительные культуры (бобы, горох, чечевица), прогресс в военном деле приводят в Европе "-"~Ч веков к росту населения и энергетическому кризису (нехватка дров). Расширение обрабатьваемьгх земель вызывает сокращение лесов, рост свалок, загрязнение рек. (Назаретян 1996: 84-87). Цивилизация, преодолевая кризис созданием новых технологий, начинала путь к следующему кризису: новые технологии и новая нагрузка на среду. Но это не замкнутый круг: с информационным обогащением Интеллекта расширялась сфера ненесилия, совершенствовались механизмы компромисса и мораль (Назаретян 1996:

Анализируя антропосоциогенез и социально-историческую стадию эволюции, российские ученые выявили зависимость между инструментальными и гуманитарными параметрами социального развития. Чем выше потенциал производственных и боевых технологий, тем более совершенные механизмы сдерживания агрессии необходимы для выживания общества. Эту социологическую зависимость между силой, мудростью и выживанием, диспропорция которых выше определенного порога грозит гибелью общества А. П. Назаретян назвал законом техно-гуманитарного баланса. Стратегия человечества должна иметь две разные составляющие: научно-технологическую и нравственную, гуманитарную (Назаретян 1991: 1996: 1999; Моисеев 1998: 346-347).

Социальный прогресс не изначальный путь к совершенству ради которого допустимы любые жертвы, а средство выживания. Люди становились лучше, чтобы выжить. Люди учились на опыте истории, драматически медленно, как слепые котята (М. Волошин), но двоечников суровая школа истории безжалостно отсеивала. Прогрессивные изменения сопряжены с потерями и жертвами, но альтернативой в точке бифуркации становится разрушение системы (Назаретян 1991: 131, 1996: 91, 1997: 122-124).

6.7. Теоретические перспективы Интеллекта На грани третьего тысячелетия технологический интеллект достиг такого могущества в управлении энергией окружающего мира, которое не обеспечено адекватными механизмами сдерживания социальной и экологической агрессии (Седов 1991: 3, Налимов 1993: 10-13, Назаретян 1996: 109-132, Моисеев 1998: 281-288). Кризис проявляется во всех аспектах жизни общества: военно-политическом, эколого-энергетическом, медико-генетическом, социальном. Разрешались кризисы созданием новых технологий и совершенствованием нравственной составляющей Интеллекта. Гипотеза о множественности очагов жизни во Вселенной и вселенском естественном отборе. Цивилизация должна стать качественно иной (более мудрой и ответственной за будущее), либо катастрофический финал неизбежен. Цивилизация несёт человечеству не одни только

блага, но ещё и угрозу уничтожения (Седов 1991: 3). Скорость роста негативных тенденций возрастает, и судьба человечества будет решаться в очень недалеких десятилетиях. Будущее Интеллекта: самоистребление или трансформация в постчеловеческую стадию (Общественные науки и современность 11журнвв Российской Академии наук, рубрики"стратегия выживания", "глобалистика и футурология").

6.8. Условия выживания земной цивилизации По закону кибернетики Эшби: чем выше разнообразие управляющего органа - интеллекта, тем более сложные процессы доступны эффективному управлению. »ансы на выживание цивилизации пропорциональны обьёму "внутреннего" разнообразия. Для выживания земная цивилизация должна пройти тест на зрелость как тест на разнообразие.

Процесс дальнейшего созидания человека зависит от многоуровневого, богато оркестрованного сознания, динамического режима, в котором могут звучать в унисон многие уровни. Преодоление нынешнего кризиса связано с качественным обогащением человеческого интеллекта. Кризисы преодолевались ростом разнообразия по одним параметрам и разумным ограничением по другим. Силовые конфликты нацелены против разнообразия, но прежде они не были принципиально противопоказаны обществу. Сегодня, учитывая ядерное оружие, история впервые поставила перед людьми императив устранения насилия с политической арены. Насильственное разрешение любых противоречий должно исчезнуть точно так же, как сегодня исчез каннибализм. Тест на разнообразие в системе общественных отношений это тест на терпимость к различиям и уход от любых форм авторитаризма. Терпимость есть качество развитого ума. Психологами установлены зависимости между информационным наполнением образа и восприимчивостью к альтернативам, между интеллектуальным развитием и зрелостью нравственных суждений. Но до- тех пор пока сохраняет силу религиозное, культовое, дихотомическое мышление, невозможно ни вырваться из порочного круга бого-дьявольской контраверзы, а значит вражды, ни регулировать демографические проблемы. Нельзя не видеть, что религии и войны дополняли друг друга. Да и религия сегодня, несмотря на кажущийся ренессанс и срастание с властью, вьппла на обочины жизни, застыла во времени, не замечает, что люди уже другие (Седов 1991, Назаретян 1991: 166, 1996: 119-123, Налимов 1993: 10-13, 237-238, Янч 1999

о1: 157). Определяющее значение в истории общества будут играть и его взаимоотношения с окружающей природой: выживание требует создания нового нравственного, экологического императива, системы ограничений и действий, выполнение которых необходимо для перехода человечества в режим коэволюции с биосферой (Моисеев 1998: 319-322, 346).

Выполнение же условий выживания интеллекта связано, во-первых, с распространением правдивой информации о негативных тенденциях в обществе. Проблемы человеческой экологии должны быть сформулированы глубже и представлены обществу в понятных публикациях (Налимов 1993: 236, Н.Н.Моисеев Гуманизм - заслон против надвигающегося средневековья 11 Здравый смысл1997, ю5). Во-вторых, с необходимостью признания системы образования самой приоритетной сферой в обществе. Будущее страны, нации будет зависеть от учителя в большей степени, чем от политика, коммерсанта, предпринимателя. Но систему образования надо реформировать: образование должно стать трансдисциплинарным, нацеленным на анализ и решение проблем современного общества. В школах и вузах надо готовить не только специалистов, но, прежде всего, культурных, ингеллигентных людей. Надо создать духовную атмосферу, в которой мог бы начатся поиск новых путей развития культуры. Только по-настоящему образованное и интеллигентное общество будет способно вступить в эпоху ноосферы(Налимов 1993: 236-237, Моисеев 1996: 14-23). В третьих, ядром новой культуры должен стать гуманизм, критический гуманизм. Человек есть высшая реальность, разум Вселенной, безотносительно к национальной, расовой, классовой, религиозной спецификации (Назаретян 1996: 125,

Но заплатить за выживание придегся трансформацией вида Нопю Яар1епа: сбрасыванием Интеллектом принудительной биологической оболочки (Назаретян 1991: 153-154). Человек разумный как биологический вид обречён (Л.И.Иржак Человек разумный как биологический вид I/ Человек: многомерность дискурсивных практик, Сыктывкар, 1998, с.92-93). Искусственные органы и генная инженерия, отношение между естественным и искусственным Интеллектом, проблема контроля за компьютером и роботами - вот новые испытания для человека. »ансы на преодоление кризиса сохраняются, но выживание сопряжено с серьёзными жертвами и компромиссами (Назаретян 1996: 151-174).

**7. Наука и человек 7.1.Человек как биосоциальный феномен**

Человеческая индивидуальность: наследственность и среда. Психогенетика. Этология и человек. Биоэтические проблемы в современном обществе.

**7.2. Человек и космос**

Человек как космический феномен. Биосфера, человек и космические циклы. Космическое естествознание: К.Циолковский, В. Вернадский, А.Чижевский.

**7. 3. Мозг и сознание человека**

Высшая нервная деятельность. Модели сознания. Бессознательное: новые перспективы в исследовании внутреннего мира. Трансперсональная психология.

**7.4. Факторы здоровья человека**

Анатомические и физиологические особенности человека. Здоровье и продолжительность жизни. Проблема жизнь-смерть. Физиология труда: пределы работоспособности, тренировка и адаптация. Науки о здоровье.

Эволюционно-синергетическая парадигма

как основа целостности культуры

Естественнонаучное моделирование социальных процессов. Наука, философия, религия - новые возможности диалога. Неизбежность смены культуры как изменение коллективного сознания. Конвергенция естественнонаучного и гуманитарного стилей научного мышления - путь к новой культуре.

Абсолютное - ни от чего не зависящее.

Начало антропосоциогенеза: похолодание климата и сокращение площади тропических лесов; конкуренция за экологическую нишу и вытеснение наших предков в саванну; прямохождение и орудийная деятельность как следствия приспособления к новым условиям жизни у австралопитеков (Моисеев 1998: 163-167).

6.2. Причины прогресса гоминидов Антропосоциогенез как одна из стадий эволюции Универсума (общесистемные закономерности, сравнение с предыдущими стадиями, конкуренция за энергию и пространство, отбор). Орудийная деятельность и первый кризис из-за собственного могущества (внутристадные конфликты при удовлетворении биологических инстинктов). Данные археологии: черепа с признаками искусственных повреждений. Исследования первобытных племён: каннибализм. Снижение уровня внутригрупповой агрессии и становление протоморали (небиологических механизмов регуляции поведения в стаде) в форме табу ("не убий" своего). Перенос агрессии на представителей других коллективов (идентификация "они - мы"). Прасоциальная среда (конкурирующие за экологическую нишу стада предлюдей) как фактор разнообразия среды и главная причина прогресса в орудийной деятельности. Смертельные' схватки между стадами гоминидов как определяющий тип отношений, изменение характера отбора из индивидуального в биосоциальный при стадном образе жизни предлюдей. По закону кибернетики У.Р.Эшби, спасаться от разнообразия среды можно только совершенствуя собственное "внешнее" разнообразие (прогресс в орудийной деятельности) и "внутреннее" разнообразие или внутригрупповую организацию и кооперацию (обработка и производство орудий, лечение соплеменников и передача опыта, поддержка огня и охота).

6. 3. Самоотражение и язык Роль коммуникации в межгрупповой конкуренции. Совместные действия требовали преодоления кризиса "атомарности": единое развитие манипуляционной активности, мозговых структур и звуковых сигналов как специфической семиотической системы; инстинктивные возгласы как предтечи членораздельной речи; звуковые сигналы и позитивные поведенческие эффекты. Роль процессов научения в закреплении социально обработанных сигналов. Необходимость превращения каждого акта отражения во фрагмент социально-коммуникативного процесса через семантику слова. Революция в осмыслении образа и моделировании мира: идеальное опосредование ситуаций и материализация психических образов в слове; отражение не только среды, но и самого процесса отражения (модель собственного места в мире - феномен человеческого "Я"); идеализация субъективных значений определённостей материального мира. Возникновение элементов индивидуальной памяти. Ограничение инстинктивной регуляции поведения индивидов. Гипотеза Ф.Кликса о причине гибели неандертальцев (мозг неандертальцев ориентирован на непосредственно-чувственную репрезентацию опьгга в ущерб более ёмкому формально логическому упорядочению кроманьонцев, обладавших и более богатой речью, Ф.Кликс "Пробуждающееся мышление М.,1983).

6.4. Результаты неолитической революции Дихотомическое сознание как определяющая характеристика первобытной культуры (этические, эстетические и религиозные формы общественных отношений). Рост эффективности охотничьих технологий и верхнепалеолитический (палеолит - древний каменный век, 1,75 млн.-15 тыс. лет назад) экологический кризис: исчезновение многих видов животных, ужесточение конкуренции между сообществами, сокращение количества населения. Присваивающее хозяйство зашло в тупик. Неолитическая (неолит - новый каменный век, сменивший палеолит) революция (длилась 5 тысяч лет) и разрешение кризиса: новая технология (переход от охоты и собирательства к земледелию и скотоводству); интеллектуальный рост (исследования этнографов показывают, чго ум земледельца и скотовода отличается от ума охотника и превосходит его по информационному объёму). Интеллектуальный уровень вызывает и новое качество человеческих отношений (новы мораль): поголовное физическое уничтожение чужаков перестаег быть правилом, через прагматику возникают различные формы межплеменного компромисса. Классовое расслоение и эксплуатация вытесняют "нормативный" геноцид, массовое истребление чужаков и людоедство. Это бьш переворот эпохального значения: начинается человеческая история или социально-историческая стадия эволюции Универсума (Назаретян 1996: 52-68).

6.5. История и прогресс Проблема прогресса в истории одна из самых сложных в науке, поскольку необходимо отвечать на следующие вопросы: есть ли в истории законы и логика? какую роль играли личности и можно ли осуждать исторические события? что улучшалось в истории и чему нас научила история? становился ли человек лучше, нравственнее, мудрее? что нас ждет в будущем?

В рамках единой модели эволюции Вселенной история человеческой цивилизации представлена как одна из эволюционных фаз. Генеральное направление неизменно: удаление от термодинамического равновесия обеспечивалось эффективностью использования энергии за счёт роста организационного разнообразия и обогащения информационных моделей. На уровне социально-исторической стадии универсального эволюционизма общеэволюционные критерии прогресса сохраняются, но усложн~потся. Типы цивилизаций в истории (аграрная, индустриальная и постиндустриальная) отличались уровнем развития производительных сил (К.Маркс) или более эффективным способом использования энергии, более сложной, разнообразной социальной организацией (классовое расслоение, политические режимы, степень социальной свободы и рост продолжительности жизни, эволюция системы общественных отношений) и разными типами сознания. Развитие технологий и разделение труда требовали интеллектуального обогащения действующих субъектов. С расширением мировосприятия сопряжена неолитическая революция (ум скотовода отличается от ума охотника). Но и рабовладельцу не понять тактику феодальной эксплуатации, а ранние капиталисты не видели смысла в социальных защитах. Возрастающее разнообразие деятельности людей увеличивало ёмкость информационного моделирования мира (Назаретян, 1991: 119-120).

Огромную роль в исторических событиях играла конкуренция между племенами, этносами, государствами за пространство и энергию. В условиях конкуренции решались задачи сохранения гомеостаза социальной системы. Конкуренция обеспечивала отбор социальных организмов, с более эффективной экономикой (закон возвышения потребностей человека и рост населения) и мощной военной технологией. Один из парадоксов истории в том, что войны объективно выполняли роль катализатора социального прогресса, при всех ужасах и страданиях (Назаретян 1991: 121-123). Но наращивая деструкторные, боевые способности, носитель Интеллекта должен был породить и совершенствовать новые .

**Глоссарий:**

**Австралопитеки** (букв. - южные обезьяны) - ископаемые высшие человекообразные обезьяны, систематически использовавшие усилители передних конечностей, передвигавшиеся на двух ногах, жившие более 4-х миллионов лет назад.

**Автотрофы** (фототрофы) - организмы, использующие лучистую энергию, преобразующие ее при помощи фотосинтеза.

**Аддитивность** - свойство, состоящее в том, что некоторая составная величина сводится к сумме всех частей.

**Адроны** - (барионы), горячие частицы: протон, нейтрон, мезоны.

**Актуализм** - метод научного познания, использующий знания современности для объяснения процессов, происходивших в прошлом.

**Аллели** - альтернативные формы одного гена.

**Античастица** - у каждой частицы материи есть соответствующая античастица. При соударении частицы и античастицы происходит их аннигиляция, в результате которой выделяется энергия и рождаются другие частицы. **Антисциентизм** - психологическое отторжение науки, антинаучный синдром. **Антропогенный** - вызванный человеческой деятельностью.

**Антропоиды** - человекообразные обезьяны, по другим источникам все двуногие.

**Антропоморфизм** - уподобление человеку, наделение человеческими свойствами предметов неживой природы, растений, животных, мифических существ.

**Антропосоциогенез** - процесс формирования человека и общества.

**Антропный принцип** - мы видим Вселенную такой, как она есть потому что, будь она другой, нас бы здесь не было и мы бы не могли ее наблюдать.

**Антропоцентризм** - мировоззрение, принимающее в качестве исходного факта реальное существование человека.

**Апостериори** - на основании эмпирического опыта; вследствие предыдущих событий.

**Априори** - предшествующее опыту, изначально заложенное в сознании.

**Априорная направленность** - последовательность событий, гарантированная изначальной программой (идеей).

**Ассимиляция** - поглощение, растворение, слияние.

**Атрибут** - всеобщее свойство (например активность, отражение).

**Аттракторы** (лат. притягивать) - цели эволюции; состояния, к которым стремится система.

**Биосфера** - область активной жизни, охватьвающая нижнюю часть атмосферы, гидросферу и верхнюю часть почвы.

**Валентность** - мера реакционной способности, способность присоединять или отдавать электроны с внешней орбиты.

**Верификация** - проверка, опытное подтверждение.

**Вероятностное видение** - размьггое, полиморфное, неоднозначное, не имеющее атомарного смысла; неопределенность, нелинейность.

**Вероятность** - мера случайности.

**Возможность** - то, что существует опосредованно, то у чего нет меры.

**Время** - форма существования материи, обозначает непрерывность.

**Ген** - единица наследственности.

**Генофонд** - совокупность генов популяции.

**Гетеротрофы** - организмы, использующие для жизнедеятельности в качестве энергии готовые органические вещества, накопленные другими живыми организмами (все животные, человек, некоторые растения).

**Гиперциклы** - средство объединения макромолекул в систему, способную к эволюции.

**Гносеология** (эпистемология) - теория познания.

**Гомеостаз** - внутреннее равновесие.

**Гоминиды** - семейство отряда приматов. Включает людей современного типа, а также ископаемых предшественников.

**Гомология** - сходство структур или функций.

**Гравитация** - тяготение, притяжение в физическом смысле.

**Дальнодействие** - действующее на любом расстоянии.

**Движение** – способ существования материи.

**Деградация** - разрушение, потеря организационных качеств, рассеивание энергии.

**Дедукция** - метод, противоположный индукции, от общего к частному; метод, объясняющий или предсказывающий факты на основе уже имеющейся теоретической конструкции.

**Действительность** - существующее непосредственно.

**Демография** - наука о населении, динамике роста численности людей в социальном и географическом пространстве. Деструктивньй - разрушительный.

**Детерминизм** - учение о причинной обусловленности всех явлений.

**Дивергенция** - расхождение признаков и свойств у первоначально общих групп организмов.

**Диверсификация** - рост разнообразия.

**Дилемма** - выбор их двух альтернатив.

**Дискретность** - прерывность.

**Диссимиляция** - распад.

**Диссипативные структуры** - структуры, в которых потоки ведут не к потерям, а к самоорганизации; структуры вдали от равновесия.

**Дифракция** - огибание физическими волнами различных препятствий. **Догматизм** - суждения абсолютные, неизменные, непроверяемые.

**Додисциплинарность** - описание мира целостно; характеристика античной и классической стадий науки; единая, нерасчлененная на дисциплины наука.

**Дуализм** - равноправие и независимость двух имманентных начал (например, волновых и корпускулярных свойств в физике, материи и сознания в философии).

**Жизнь** - этап универсальной эволюции, сигнальная, активная форма существования и самовоспроизводства гиперциклов, клеток, организма, популяций, биосферы. Зигота - оплодотворенная яйцеклетка.

**Имманентный** - изначально присущий, внутренний, неотделимый.

**Императив** - беспрекословное, общезначимое требование, долженствование. **Имплицитный** - невыраженный, возможный, подразумеваемый.

**Инвариант** - область, в которой схожи различные точки зрения; общезначимый.

**Индукция** - метод, связанный с движением мысли от данных опыта, фактов (полученных в наблюдении или эксперименте) к их обобщению в выводах, заключениях.

**Информация** - субъективная мера организованности объективно существующей структуры системы.

**Истина** - теоретическая категория для обозначения меры соответствия знания объективным тенденциям изменения наличной системы общественных отношений. Катаклизмы - катастрофы.

**Катализатор** - ускоритель процесса. Каузальный - причинный.

**Качество** - обозначает определенность существования. Квант - дискретная порция.

**Кварки** - гипотетические фундаментальные частицы, из которых состоят нуклоны. Кибернетика - наука об управлении и информации.

**Когерентность** - согласованность, непротиворечивость. Когнитивный - познавательный. Конвенциализм - соглашение.

**Континуальность** - непрерывность, отсутствие квантов (порций). Корпускула - частица.

**Корреляция** - соответствие.

**Креационизм** - учение о сотворении мира, жизни и сознания.

**Латентный** - скрытый, не имеющий пока явного выражения.

**Лептоны** - легкие частицы: электроны, позитроны, нейтрино.

**Макромолекулы** - "живые" молекулы: белки, углеводы и нуклеиновые кислоты.

**Макроэволюция** - эволюция больших групп (родов, семейств, отрядов или типов).

**Материя** - теоретическая категория для обозначения квантованного самодвижения или энергии.

**Метаболизм** - обмен веществ между организмом и средой.

**Механицизм** - объяснение сложных явлений жизни, общества, мышления по аналогии с механическими взаимодействиями.

**Микроэволюция** - эволюция в пределах локальных воспроизводящихся популяций, самый низкий уровень эволюции.

**Молекула** - система атомов, качественно новое образование, образующее целое.

**Монада** - единая, психически активная субстанция. По Г.В.Лейбницу, составная часть мироздания, отражающая в себе все сущее.

**Мутация** - внезапное изменение наследственности из-за искажения в структуре генов, условие изменчивости.

**Негэнтропия** - отрицательная энтропия.

**Нелинейность** - многовариантность, альтернативность.

**Неодномерные** - не являющиеся друг другу формы бытия, не взаимодействующие.

**Неолит** - новый каменный век, сменивший палеолит, от 11 до 5 тыс. лет назад. Развитие каменных орудий и изделий, появление земледелия и скотоводства.

**Номогенез** - концепция, согласно которой эволюция происходит в соответствии с изначальной программой, а отбор играет второстепенную роль.

**Синонимы** - телеогенез, ортогенез.

**Ноосфера** - сфера разума.

**Нуклеосинтез** - формирование атомных ядер.

**Нуклеотиды** - составные части информационных макромолекул, мономеры нуклеиновых кислот.

**Нуклоны** - общее название протонов и нейтронов.

**Обратимость законов** - неизменность, вне времени.

**Объект** - все, что способно выполнить функцию данного, то, что противостоит субъекту.

**Одномерные формы** - те, которые согласовывают определенности своего существования, являются друг другу.

**Онтология** - учение о бытии.

**Организация** - 1) внутренняя упорядоченность, согласованность взаимодействий более или менее дифференцированных и автономных элементов целого, обусловленная его строением; 2) процесс, ведущий к образованию и совершенствованию взаимосвязей между элементами целого.

**Отражение** - всеобщий атрибут (свойство) материи.

**Первый аспект отражения** - все отражено во всем, ничто никуда не девается и не исчезает, второй аспект - это формы отражения в живом и неживом мирах.

**Палеолит** - древний каменный век, ок. 1,75 млн лет назад - 10,5 тыс. лет. назад: эра хабилисов, архантропов и неоантропов (род гоминидов, к которому относятся и современные люди).

**Парадигма** - господствующая научная концепция, стиль мышления.

**Популяция** - совокупность особей одного вида. Постулат - недоказанное утверждение, аксиома.

**Поток генов** - иммиграция носителей разных аллелей из других популяций. **Прагматизм** - концепция, считающая, что истинно то, что полезно.

**Предмет** - более узкое понятие, чем объект, то, что исследуется конкретной наукой.

**Прокариоты** - до-ядерные клетки: самые примитивные организмы, бактерии, сине-зеленые водоросли.

**Пространство** - форма существования материи, обозначает качественную дифференцированность квантованного движения.

**Протон** - ядро атома водорода.

**Развитие** - движение движения, изменение законов движения, изменение способа существования; синонимы - эволюция, прогресс.

**Редукционизм** - научная парадигма, суть которой в том, что более сложные явления объясняются путем сведения (редукции) к более простым.

**Редукция** - сведение сложного к простому.

**Релятивистский** - относящийся к теории относительности А.Эйнштейна.

**Рефлекс** - автоматизированная реакция на стимул.

**Рефлексия** - самосознание, отражение, самоанализ.

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

**Семантика** - наука о значении знаков.

**Сингулярность** - гипотетическое состояние Вселенной до Большого взрыва, точка с бесконечной плотностью.

**Снятие** - преодоление и сохранение.

**Спекуляции** - непроверяемые теоретические конструкции.

**Спорадический** - непостоянный, несистематический.

**Стохастичность** - случайность.

**Субстанциальность, синергизм** - то, что не нуждается для своего существования ни в чем другом, кроме себя. Причина самое себя.

**Субстрат** - вещественная основа.

**Табу** - запрет, одна из первых форм нравственности (небиологические механизмы регуляции).

**Трофический** - принадлежащий к системе питания.

**Фальсификация** - опровержение.

**Фатализм** - предопределенность событий, предписанность судьбы, финализм.

**Феномен** - явление.

**Физикализм** - научная парадигма, требующая объяснения всех процессов по аналогии с физическими; антисубъективное описание неживого мира без категорий, связанных с субъективным.

**Филогенез** - история развития биологического вида.

**Флуктуация** - случайное колебание, отклонение от средних значений.

**Фотосинтез** - превращение растениями и некоторыми микроорганизмами энергии Солнца в энергию химических связей макро молекул.

**Футурология** - наука о будущем. "абилис - человек умелый, хабилисы - первые существа, начавшие изготовлять орудия.

**Цефализация** - развитие головного мозга.

**Экстраполяция** - распространение выводов, полученных при изучении одного предмета, на другой предмет.

**Элевационизм** - общенаучная парадигма, требующая объяснения более простых явлений по аналогии с более сложными, сквозь призму их потенциального развития. Вселенная как до-человек. Антиредукционизм.

**Элевация** - возвышение, возведение простого к сложному, подход к выявлению тех свойств простейшего взаимодействия, которые делают его потенциальным источником более сложных явлений.

**Элементаризм** - учение, согласно которому мир состоит из неделимых частиц.

**Элиминация** - устранение, уничтожение.

**Эмансипация** - освобождение, независимость.

**Эмпирический** - основанный на опыте.

**Энергия** - мера различных форм материи.

**Энтропия** - функция состояния системы, противоположная ее упорядоченности. Хаос, однообразие. Мера дезорганизации систем. Равновесие.

**Эссенндализм** - понимание вещей (живых организмов и неживых тел) как обладающих единой и неизменной сущностью.

**Эукариоты** - клетки, имеющие ядро и более сложную, чем у прокариот мембрану.