

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ХАРКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

О.А. Базалук, И.В. Владленова

Философские проблемы космологии

Харьков
НТУ «ХПИ» 2013

УДК 113
ББК 22. 632 в
Б 17

Рецензенты:

Б.Я. Пугач, докт. филос. наук, проф. ХНУ им. В.Н. Каразина
Я.В. Тарароев, докт. филос. наук, проф. ХНУ им. В.Н. Каразина

Публикуется по решению Ученого совета НТУ «ХПИ»,
протокол № 2 от 01.12.10 г.

Б 17 Базалук О.А., Владленова И.В. Философские проблемы космологии: монография / Олег Базалук, Илиана Владленова – Х. : НТУ «ХПИ», 2013. – 195 с.

ISBN

В монографии рассмотрены основные проблемы космологии, показана тесная связь космологии с философией. Проанализирована проблема математизации физических теорий. Рассмотрена модель «эволюционирующая материя». Структура Мироздания представлена как эволюционный направленный и непрерывно развёртывающийся процесс.

Для философов, физиков, преподавателей курса «Философия науки» и «Концепции современного естествознания», аспирантов, студентов.

Бібліогр.: 189 назв.

ISBN

ББК 22. 632 в
© О.А. Базалук, И.В. Владленова, 2013 р.
© НТУ «ХПИ», 2013 р.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность данной научной работы обусловлена тем, что мы являемся свидетелями сложного периода преобразований в обществе, которые, безусловно, затрагивают и науку. Происходит переосмысление ценностей и формирование новых представлений и моральных устоев. Не последнюю роль в этом играет космология, которая выражает самые глубинные представления об окружающем мире. Конструируемые в рамках космологии модели мира являются весьма интересным материалом для философского исследования и осмысления. С другой стороны, научные исследования требуют философского осмысления.

У всех древнейших культур были свои особенные представления о космосе. Однако только у древних греков эти представления оформились в упорядоченную рациональную систему. Это, прежде всего, космологические модели пифагорейцев, Птолемея, Платона, Аристотеля. Древние греки противопоставляли космос хаосу и видели в нем гармоническое, эстетически красивое упорядоченное целое. Космологические представления всегда служили определяющими мировоззренческими ориентирами на пути понимания человека и его места в этом мире. Таким образом, космологические конструкции и возможность обращения к ним – первоочередные мировоззренческие ориентиры в окружающем мире.

До XX века космология была больше близка к философии, нежели к науке. Но развитие техники, телескопостроения, открытие реликтового излучения и многие другие факторы породили новую эпоху в космологии – «эпоху прецизионной космологии», обусловленную точными измерениями физических, космологических параметров. В XXI веке с развитием высокоточного оборудования стала возможной проверка различных космологических моделей. Появились новые представления, явления и объекты в космологии, например, ускоренное расширение Вселенной, темная материя, темная энергия и другие. Природа многих из этих процессов и явлений пока не до конца не объяснена. Безусловно, происходящие события в космологии необходимо рассмотреть не только с современных научных позиций, но и проанализировать с общефилософской точки зрения и с точки зрения методологии науки. Несмотря на использование новейшей техники в исследовании космологии, все-таки существует ряд принципиальных проблем, которые возникают из-за недостаточной пол-

ноты и объема наблюдательных данных, на основании которых, к сожалению, строятся глобальные, далеко идущие выводы.

Среди исследователей, занимающихся философскими проблемами космологии, необходимо назвать фундаментальные работы М.К. Мюница (многочисленные научные труды, посвященные проблемам пространства, времени, философским аспектам научной космологии, космическому мировоззрению); Дж Д Норта (труды по истории современной космологии); А. Турсунова (исследования основания космологии); В.В. Казютинского (разработка философских проблем космологии, антропного принципа); А.Л. Зельманова (анализ космологических проблем); Ст. Тулмина (изучение космологии в контексте «постсовременной» науки); Е. Типлера и Дж. Барроу (исследования антропного космологического принципа) и других авторов; в частности Л.Б. Баженова, Ю.В. Балашова, В.П. Бранского, В.Н. Визгина, Э.А. Витола, П.П. Гайдено, А.С. Гончарова, А.А. Гриба, Г.Б. Жданова, Я.Б. Зельдовича, Г.М. Идлиса, В.П. Казарян, Д.А. Киржница, С.Б. Крымского, В.И. Кузнецова, В.А. Лекторского, А.Д. Линде, В.Н. Лукаша, А.Ф. Лосева, Е.А. Мамчур, С.Т. Мелюхина, И.П. Меркулова, Ю.Б. Молчанова, А.М. Мостепаненко, М.В. Мостепаненко, Г.И. Наана, В.М. Найдыша, И.Д. Невважая, А.Л. Никифорова, И.Д. Новикова, Р.М. Нугаева, М.Э. Омельяновского, А.А. Печенкина, В.Н. Поруса, И.Д. Рожанского, М.А. Розова, Г.И. Рузавина, Ю.В. Сачкова, А.А. Старобинского, В.С. Степина, С. Трубецкого, С.Д. Хайтун, А.Д. Чернина, Э.М. Чудинова и других авторов. К сожалению, современные философы недостаточно уделяют внимание тем проблемам космологии, которые возникают на повестке сегодняшнего дня. Среди нового поколения исследователей космологических проблем в русле философии следует назвать следующих: С.Б. Бондаренко, который в монографии «Космология и культура» исследует специфику космологии и механизм ее связи с системой культуры (заканчивает обсуждение космологией XX века). Т.В. Горбанюк (изучает мировоззренческие парадигмы космофизики с позиций противопоставления космоцентризма эволюционизму). Изучением философских концепций, посвященных проблеме вакуума и элементарным частицам XXI века, занимается Н.Н. Латыпов, философскими проблемами возникновения Вселенной – И.В. Минаков, гносеологическими проблемами космологии ранней вселенной и онтологическими основаниями космологии – Я.В. Тарароев. Среди зарубежных исследователей следует назвать: Д. Лесли, Г. Бонди, У.Л. Крейг, П. Дэйвис, Р. Дикке, Ст. Джей Гулд, А. Грюнбаум, М. Рис, К. Смит, Р. Суинберн и др.

Первый и второй разделы написан И.В.Владленовой, третий и четвертый – О.А.Базалуком.

РАЗДЕЛ I

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВСЕЛЕННОЙ

1.1. Пангеометризм как философское основание геометродинамики

Большинство современных ученых-естествоиспытателей считают, что философы не могут внести существенный вклад в понимание фундаментальных вопросов науки. С другой стороны, глубокое знание науки имеет важное значение для философской дисциплины. Отметим, что ученый, занимающийся наукой, даже если он этого не осознает, находится под влиянием определенных философских идей, которые могут как тормозить научный поиск, так и служить стимулом для развития научных концепций. Д.Холтон в фундаментальной работе «Тематический анализ науки» выделяет «темы», которыми руководствуется ученые. Они играют направляющую роль в деятельности ученого, оказывают мощное влияние на процесс научного творчества, определяют направление работы ученого, стиль его научного мышления, служат предпосылкой деятельности ученого, несмотря на то, что ученый может и не осознавать приверженности определенной тематике, которая не формулируется в научных конструкциях. Кроме того, можно выделить определенные философские установки, которые будучи не такими обобщенными, как «темы», также оказывают влияние на цели исследований, предвосхищают результаты, к которым устремляется научное познание, обуславливают детерминанты стиля работы ученого.

Уже в эпоху античности математике придавали огромную роль в познании мира; высокий статус математики был сохранен и в Новое время. На смену обожествления математических представлений пришло более рациональное представление о математике, основанное на поиске физических оснований для геометризации и математизации науки. Идеи математизации знания, математики как способа понимания природы оформились в представлении, названном пангеометризмом. В широкий оборот понятие «пангеометризм» было введено В.В. Налимовым, который под пангеометризмом понимает представление, которое манифестирует обращение к высокому уровню абстрактности – к геометрическим образам как некой первооснове [32, с.443]. Разрабатывая концепцию «спонтанности бытия и познания как «распаковки» смысла, упакованного

на семантическом континууме», В.В. Налимов обосновывает всеобщность геометрического (пангеометризм) и полагает, что не только жизнь, но даже сознание получают со временем «геометрическое» основание. В.А. Шапочников считает, что пангеометризм – особый взгляд на природу математики, имеющий глубокие эстетические представления, при которых математическое мышление предстает перед нами как пространственно-временное конструирование, которое может выступать либо в форме собственно геометрического конструирования, либо как квазигеометрическое конструирование, т.е. манипулирование графическими символами. Таким образом, основная задача математики – построение пространственно-временных конструкций посредством разворачивания пространственно-временных конструкций другого уровня. В основе такого взгляда лежит специфика математического мышления, выражающегося сначала образно, а потом уже понятийно-логически [52]. Не все философы разделяют идею о тотальной математизации окружающей действительности. Е.А. Мамчур, анализируя проблему объединения теорий в физике (это теории, объединяющие с единых позиций, гравитацию, электромагнетизм, ядерные и электрослабые силы), подводит ее к так называемому «методологическому монофундаментализму» (понятие разработано С.В. Илларионовым), противопоставляя его «полифундаментализму» как стратегии признания и разработки различных подходов к организации и реконструкции научного знания [26]. С.В. Илларионов критически анализирует «тотальную эрлангенизацию физики» – алгебраический подход и программу научной деятельности на основе теоретико-группового подхода, согласно которому используются алгебраические свойства последовательных процедур оптимизации, позволяющие свести решение задачи к построению и анализу некоторой конечной группы (полугруппы) со специально подобранной групповой (полугрупповой) операцией. Суть алгебраического подхода – в попытке объединения всех основных физических теорий в абстрактную схему высокой степени общности на базе абстрактных математических схем. Е.А. Мамчур отмечает, что в отечественной философии науки весьма распространен взгляд, согласно которому в естествознании не реализуем также идеал единой аксиоматики (в духе механистического идеала XVII-XIX вв.). Этот взгляд аргументирован в работах М.И. Подгорецкого и Я.А. Смородинского. Эти авторы отметили, что в физике обычно существует не одно генеральное направление развития теоретической мысли, а несколько таких направлений, первоначально далеких друг от друга. В связи с чем, если и можно в некотором ограниченном смысле говорить об аксиоматических системах в физическом познании, то речь следует вести не о единой, всеобъемлющей аксиоматике, а о нескольких частных системах аксиом [26]. На про-

тяжении истории развития науки постоянно предпринимаются попытки единого синтеза, объединения, поиска универсального принципа, лежащего в основе науки. Математики пытались построить свою науку на основе теории множеств. Но не только в математике, практически во всех областях науки проявлялась эта установка.

Что же касается непосредственно феномена математизации окружающей действительности и, в частности, геометризации, программа геометризации физики является достаточно успешной и базируется на общей теории относительности Эйнштейна. Критике подвергаются, в основном, некоторые попытки геометризовать все виды физических полей. Программа геометризации большинством исследователей видится достаточно перспективной, а сам «геометрический стиль мышления» – как эвристический, который выступает в роли познавательной деятельности, осуществляемой на основе мысленной программы, фиксирующей цели и задачи субъекта и позволяющей формировать как наглядные образы, так и понятия посредством синтеза чувственного и логического [21]. Пангеометризм как философское основание лежит в фундаменте научных теорий, построенных на основе геометрических представлений, в том числе геометродинамики – варианте единой теории поля, которая последовательно сводит все физические объекты к геометрическим. Согласно геометродинамике, материя, заряд, электромагнитные и другие физические тела являются лишь проявлением искривленности пространства. Физика отождествляется с геометрией. Все физические понятия должны быть представлены с помощью различным образом искривленного пространства. Классическая геометродинамика включает в себя построение из геометрии пространства-времени эквивалентов массы, заряда, электромагнитного поля. В этой теории частица выступает как чисто геометрическое понятие. Масса, время, длина, электромагнитные поля являются объектами чистой геометрии. Характеристиками элементарной частицы, например, заряда, в этом случае являются некоторые интегральные инварианты «ручки». В геометродинамике предсказываются электромагнитные, нейтринные и гравитационные геоны [11].

Подобные попытки «увязать» геометрические свойства пространства-времени и физику элементарных частиц приводят к различного рода несоответствиям и парадоксам. В квантовую механику пока не «вписываются» явления, связанные с гравитацией. Существуют две точки зрения на природу гравитации: гравитационное поле отождествляется с геометрической структурой пространственно-временного континуума-времени; либо поле гравитации определяется распределением и движением материальных тел и само, являясь особым видом материи, в свою очередь определяет форму существования в виде искривленного пространствен-

но-временного континуума, изучая который мы получаем информацию о материи. Геометродинамика Уилера основана на привлечении анализа топологии пространственно-временного континуума: она представляет собой крайнюю степень реализации точки зрения о том, что физика есть геометрия: «эта теория уже на первых шагах конструктивной реализации приводит к очень сложным построениям, которые сразу же наталкиваются на ряд принципиальных нерешенных вопросов и настолько усложняют математический аппарат, что ее интерпретации возможны только для самых тривиальных случаев (для центральной симметрии), да и то, с трудом» [12, с.9].

Основой геометрического описания окружающего мира, которое отразилось в современных физических теориях, выступают идеи пифагорейцев, убежденных в том, что материальный мир представляет собой реализацию математических структур. Согласно пифагорейцам первоосновой всего сущего выступают геометрические образы. Таким образом, Вселенная имеет «геометрическое» основание. Число, как ключевое понятие пифагореизма, обуславливает гармонические связи между различными элементами, как в масштабе всего космоса, так и в масштабе отдельных тел. Интересно, что пифагорейцы сочетали рациональное знание с иррациональной верой, научно-математические изыскания с религиозно-мистическими представлениями о священной природе чисел и числовых отношений: число выступало в роли орудия вычисления и средства мистификации. Отсюда проистекала их символика чисел: «весь космос и все вещи в нем представляют собой диалектическое единство противоположностей предела и беспредельного, ограниченного и безграничного. Но так как предел и беспредельное, их единство и гармония – суть числа и числовые отношения, то это значит, что сущность всего действительно есть число и числовое единство. А потому вся Вселенная есть гармония и число [18]. П.П. Гайденко отмечает, что выделение особой роли геометрии основано на том факте, что среди математических наук это наиболее «простая» и самая достоверная дисциплина. Отличие между арифметикой как наукой о числах и геометрией как наукой о «фигурах» заключается в том, что числа и числовые отношения геометрия представляет в виде определенных пространственных образов, схем, т.е. фигур. Пифагорейцы не различали числа и вещи (единица у них имела определенное положение в пространстве (точка). Так как эмпирический мир вещей – это мир пространственный, то единица, становясь точкой, тем самым выступает в роли элемента пространственного, а значит, эмпирического мира. Последователь идей пифагореизма Платон, пытаясь обозначить онтологический статус геометрических объектов, приходит к мысли о том, что пространство – это стихия геометрии – есть нечто сред-

нее между идеями и чувственным миром. Таким образом, Платон рассматривает пространство как предпосылку существования геометрических объектов, как то «начало», которого сами геометры «не знают» и потому должны постулировать его свойства в качестве недоказуемых первых положений своей науки. Платон исходит из различения трех видов реальности: бытие, пространство, возникновение. «Бытие» – это сфера идеального (числа), «возникновение» – это сфера чувственного, которая подвластна чувственному восприятию (на основе веры и уподобления), «пространство» – это нечто такое, что нельзя назвать ни идеальным в строгом смысле, ни чувственным; оно смутно и неопределенно, познается с помощью «незаконнорожденного рассуждения», т.е. воображения. В геометрических объектах логическое оказывается «сращенным» с некоторого рода «материей», а именно с пространством [10].

Учение пифагорейцев оказало влияние не только на математику и физику, но и на различные гуманитарные дисциплины. Осознание роли математики как руководящего принципа может привести к дальнейшему развитию представлений о структуре физической реальности в двух направлениях: представлению, которое описывает соответствие математических конструкций физической реальности, которое подтверждается экспериментально; либо представлению, основанному на разработке абстракций (например, многомерным пространствам), возможно, не соответствующих реальному положению вещей и экспериментально не подтвержденному. Единственной связью между математической формулой физики и человеческим опытом может быть только эксперимент. Уход от экспериментального обоснования в сторону математических абстракций приводит к тому, что современная физика не может предоставить объективную модель, описывающую процессы и явления окружающего мира. Ошибкой было бы предположить, что эта невозможность полного и адекватного описания действительности является неотъемлемым элементом нашего языка (мы не можем непосредственно описать реальность и должны ограничиться описанием хода событий в математических терминах). Выходом из сложившейся ситуации должно быть осознание важности экспериментального подтверждения теорий. Если это осознание отсутствует, мы вынуждены признать отсутствие демаркации между наукой и фантастикой. Понятно, что сложное сочетание математических и физических представлений, эмпирических фактов и теоретических интерпретаций может создавать хаос в современной физике, приводящий к различным несоответствиям и парадоксам. На основе таких несоответствий можно сделать вывод о том, что математика и физика могут оказаться в совершенно неожиданных связях. С одной стороны, физико-математические связи позволяют довольно точно описывать явления, с

другой – до конца не ясна природа «соответствия» физико-математической связи: польза математических понятий и представлений несет оттенок иррациональности, интуитивных представлений, несмотря на то, что сама логика математического доказательства представляет рациональную основу науки. В этой двойственности и парадоксальности развиваются физико-математические связи.

1.1.1. Пангеометризм и теория относительности Эйнштейна

Пангеометризм лежит в основе теории относительности Эйнштейна: «когда Эйнштейн сформулировал принцип ковариантности, он подразумевал, что законы природы – это геометрические утверждения относительно физических объектов, и что такие законы должны сохранять свою силу в пространствах с произвольными геометриями. Именно пангеометризм – как философское представление действительности обусловил отказ А. Эйнштейна от квантово-механического описания мира. В уравнениях Эйнштейна геометрия определяется на основании полевых уравнений, тогда как в частной теории относительности на геометрию наложены априорные ограничения, соответствующие лоренц-инвариантности. Во всех известных выражениях законов физики используются геометрические образы и представления: «возможно, что геометрические представления настолько глубоко проникли в наше сознание, что мы не в состоянии мыслить иных описаний физических теорий» [12, с.20]. Роль геометрии в науке определяется двумя путями: 1. геометрия задается априори, тогда она образует фундамент, основу теории, и все законы физики, записывающиеся в геометрической форме, лишь задают связь между различными геометрическими объектами, но самой геометрии не определяют (ОТО – теория, которая определяет геометрию); 2 – она определяется теорией [12, с.21].

Р.А. Аронов, В.М. Шемякинский отмечают, что возможно произвольное деление на геометрию и физические законы в рамках одних и тех же экспериментальных фактов, так как в эксперименте проверяются лишь совместно геометрия и физические законы. Отсюда возникает конвенционализм Пуанкаре: неопределенное отношение геометрии к опыту ведет к отрицанию онтологического статуса как геометрии, так и физических законов и интерпретации их как условных соглашений. Исследователи полагают, что выход из тупика конвенционализма был найден Эйнштейном [2, с.81]. А. Пуанкаре полагает, что в решении проблемы соотношения геометрии и физики в рамках конвенционализма следует различать два аспекта. Первый аспект: язык геометрии необходим для формулировки физических законов. Второй: геометрическая структура не зависит от свойств физической реальности. Для А. Пуанкаре неважно, какова

используемая в физике геометрия. Важно лишь то, что без нее невозможно выразить физические законы. Для Эйнштейна выбор геометрии при построении физической теории подчинен высшей цели физики – познанию материального мира. «Переход от евклидовой геометрии к геометрии Минковского, а от последней к геометрии Римана при переходе от классической механики к СТО, а затем к ОТО был обусловлен не только и не столько осознанием тесной связи используемой геометрии в физике с проблемой физической реальности. С точки зрения Эйнштейна, геометрия в физике не только определяет структуру физической теории, но и определяется структурой физической реальности» [2, с.83].

В конечном итоге, Р.А. Аронов, В.М. Шемякинский выводят, что подход Эйнштейна к проблеме взаимоотношения геометрии и физики в формировании современной естественнонаучной парадигмы остается открытым. «Он остается открытым до тех пор, пока не доказано существование таких свойств материальных явлений, которые никак не связаны со свойствами пространства и времени. И напротив, благоприятные перспективы подхода Эйнштейна обусловлены, в конечном счете, тем, что все более и более определенно обнаруживается связь метрических и топологических свойств пространства и времени с различными не пространственно-временными свойствами материальных явлений. В то же время историко-научный и философский анализ подхода Пуанкаре к проблеме взаимоотношения геометрии и физики приводит к выводу о его бесперспективности как альтернативы подходу Эйнштейна. Об этом же свидетельствует и анализ попыток его реанимации, предпринятых в работах Логанова с сотрудниками [2, с.87].

А.М. Мостепаненко, оценивая перспективы развития геометризованных теорий, акцентирует внимание на том факте, что с философской точки зрения вряд ли возможна полная геометризация материи. Пространство – это лишь один из атрибутов материи, и нельзя полностью свести к нему все ее остальные свойства (движение, причинность, взаимодействие и т. д.). Кроме того, материя несводима даже к совокупности своих атрибутов. Вместе с тем А.М. Мостепаненко считает, что современные тенденции геометризации физики оправданы [31].

В связи со сложившейся ситуацией в современной физике выделим два подхода, которые назовем: **радикальная геометризация** и **умеренная геометризация**.

Подход «умеренная геометризация» базируется на предположении о том, что исследование структуры пространства-времени сводится к решению проблемы роли вещества и поля в формировании геометрии физического пространства. В таком случае, геометрия определяется теорией, а язык геометрии необходим для формулировки физических законов.

Пространство-время – это лишь один из атрибутов материи, и нельзя полностью свести к нему все ее остальные свойства, а тем более, первоначально выводить из геометрии все явления. Желательно, чтобы выбор геометрии для физического пространства должен быть решен путем измерений, то есть эмпирическим путем. Так как геометрия, прежде всего, наука об отношениях: между геометрическими представлениями и физическими законами существует соответствие (к примеру, если для какой-то физической системы между физическими законами и геометрическими образами, например, метрическим тензором, установлено соответствие, то для данной физической системы ставится в соответствие модель геометрического пространства). Геометрия – это раздел математики. В этой связи, единство геометрии и физики такое, какое оно существует между физикой и математикой: геометрия имеет дело с многообразием связей, физика же имеет дело только с теми связями, которые реализуются на практике, так как физика изучает наиболее общие и фундаментальные закономерности, определяющие структуру и эволюцию Вселенной. Математика же только предоставляет аппарат, с помощью которого физические законы могут быть точно сформулированы. Можно проводить интерпретацию какого-либо вопроса исключительно прибегая к геометрическим понятиям, операциям, формам и отношениям, но при существующей традиционной физической интерпретации геометрические формы и отношения присутствуют. Подход радикальной геометризации основывается на предположении о том, что «Физика есть геометрия» (Дж. Уилер). Согласно этому подходу, физические поля описываются через метрику (многомерного) искривленного пространства-времени, то есть трактуются как свойства пространства-времени. Таким образом, понятия пространства-времени и поля переносчиков взаимодействий объединяются в единую сущность. Существование различных полей, а следовательно, и видов взаимодействий, трактуется через наличие дополнительных размерностей пространства-времени (или того, что должно составлять его прообраз в искомой теории).

Среди примеров радикальной геометризации назовем следующие. *Геометродинамика* (последовательно сводит все физические объекты к геометрическим.). *Петлевая квантовая гравитация* (согласно этой теории, пространство и время действительно состоят из дискретных частей: эти маленькие квантовые ячейки пространства определённым способом соединены друг с другом, так что на малых масштабах времени и длины они создают пёструю, дискретную структуру пространства, а на больших масштабах плавно переходят в непрерывное гладкое пространство-время); *теория Калуцы-Клейна* (геометрическая интерпретация калибровочных полей); *M-теория* (в качестве базового объекта используется так

называемая «брана» (многомерная мембрана) – протяжённый двумерный или с большим числом измерений (n -брана) объект.) и т.д.

Таким образом, геометрия оформляет онтологические представления, открывает возможности для развертывания и рефлексивного осознания представлений о структуре физической реальности. Онтологическое представление (или модель структуры реальности) может быть выведена как по своей логической форме, так и по своему содержанию из анализа существующего объема знаний. Выход к онтологии Универсума (как совокупности объектов и явлений в целом, рассматриваемых в качестве единой системы) предполагает особую организацию систем знания, формализованную с помощью чисел, символов и знаков языка математики (математическое описание мира). Безусловно, геометризация составляет только один аспект формирования онтологических представлений. В случае математического описания Универсума мы стремимся к объективации знания о мире, используя наиболее рациональный из известных способов – язык математики. Однако не всегда при таком подходе есть достоверные доказательства того, что сконструированные математические структуры, которые описывают наш мир, являются истинными. В конечном счете, математика не описывает всю структуру реальности, а описывает только количественные отношения между объектами. Математика дает определенные, точные и применимые к реальному миру знания, причем путем логического мышления, без необходимости наблюдения. Без математики не может быть физики. На основе реальных математических отношений строятся конкретные физические модели, и все же физическая теория не может быть совершенно полноценной, если она ограничивается только математическим моделированием. Математическая структура и физическая реальность не тождественны.

1.2. Геометрические свойства Вселенной: проблема геометризации

Рассмотрим геометрические свойства Вселенной. Из-за того, что существует достаточно большое количество различных космологических моделей, будем писать с большой буквы слово «Вселенная» в случае, когда будем описывать Вселенную в единственном числе; и «вселенная» – в случае признания множества вселенных (теория струн, бранная космология и т.д.). Под Метагалактикой будем понимать часть наблюдаемой Вселенной, доступной для изучения современными астрономическими методами.

При анализе геометрических свойств и динамики Вселенной исходят из того, что в Метагалактике распределение вещества однородно, а движение изотропно. Эти свойства симметрии, согласно принципам

ОТО, нашли отражение в геометрических свойствах пространства, которое должно быть однородно: в смысле равноправия всех его точек и изотропно – в смысле равноправия всех его направлений в каждой точке. В ньютоновской механике эти геометрические свойства присущи евклидову пространству классической физики. В общей теории относительности требования симметрии не выполняются автоматически, так как пространство релятивистской физики неевклидово и его геометрия зависит от распределения и движения материи (евклидова геометрия является частным случаем изотропного пространства) [14, с.32]. В отличие от евклидова трехмерного пространства, неевклидово трехмерное пространство, гиперсфера, имеет конечный объем, площади длины в этом пространстве также конечны. Но, несмотря на конечность, это пространство не имеет границ: все его точки равноправны, и ни одна из них не может считаться граничной, совершенно так же, как нет границ у поверхности обычной сферы – такое конечное, но не имеющее границ пространство называют замкнутым или закрытым. Несмотря на различия, в малых областях это различие несущественно, то есть вблизи любой точки нашего пространства оно не отличается от евклидова [14, с.37]. Таким образом, существуют три геометрических типа однородных изотропных трехмерных пространств: пространства нулевой кривизны (евклидово пространство), пространства постоянной положительной и отрицательной кривизны, что соответствует трем динамическим типам расширения однородной гравитирующей среды. В ОТО пространство и время составляют единое многообразие, которое является римановым. Выделение собственно трехмерного пространства из этого единого многообразия предполагает определенный выбор системы отсчета [14, с.40].

Таким образом, существуют различные геометрические модели Вселенной. Не совсем ясно, можно ли переносить абстрактные математические представления о пространстве-времени на Вселенную в целом. Дело в том, что математические представления разрабатывались часто независимо от проблем изучения Вселенной, более того, на основе исследования ограниченной области пространства. Получается, что различные геометрические модели могут дать различные описания одной и той же Вселенной и различных ее частей. Остается спорным и вопрос о бесконечности. Можно ли конечность или бесконечность рассматривать лишь как метрическую величину? С позиций ОТО как геометрической теории тяготения, гравитационные эффекты обусловлены не силовым взаимодействием тел и полей, находящихся в пространстве-времени, а деформацией самого пространства-времени, которая связана, в частности, с присутствием массы-энергии. Проверка ОТО, которая лежит в основе большинства космологических моделей, производилась и происходит в

основном лишь в слабом гравитационном поле. Кроме того, подобные эксперименты имеют ограниченную точность.

1.2.1. Динамика расширения и геометрия пространства

Финитность движения при эллиптическом расширении имеет геометрическое соответствие в конечности объема замкнутого пространства постоянной положительной кривизны, а неограниченность движения при гиперболическом расширении – в бесконечности объема открытого пространства постоянной отрицательной кривизны. Промежуточный случай – параболическое расширение следует отождествлять с пространством нулевой кривизны [14, с.42]. Современному состоянию Вселенной отвечает гиперболическое расширение, близкое к своему асимптотическому, инерциальному режиму [14, с.43]. Давление среды создает дополнительный вклад в гравитационную силу: в этом проявляется общее соотношение между гравитацией, геометрией и материей, даваемое уравнениями ОТО, потому что в этих уравнениях источником тяготения является не только плотность массы, как в классическом уравнении Пуассона, а и тензор энергии-импульса, включающий в себя и давление [14, с.46].

Для наблюдателя, находящегося на одном из разбегающихся тел Вселенной, существует максимальное расстояние, допускающее принципиальную возможность получения информации – принципиальный предел видимости в расширяющейся Вселенной. Вследствие равноправия точек изотропного пространства это расстояние одинаково для всех наблюдателей, движущихся вместе с расширяющейся материей. Расстояние до горизонта событий конечно в каждый момент времени, как в закрытом, так и в открытом пространстве. Поэтому область пространства, доступная наблюдению, в обоих случаях ограничена – различие между обоими типами пространств не значительно [14, с.48].

Существует множество всевозможных решений уравнений общей относительности, и каждое решение подразумевает возможную окончательную судьбу Вселенной. До конца не понятно, можно ли наблюдаемые законы физики экстраполировать на другие периоды времени. Согласно принятому большинством астрономов мнению, Вселенная расширяется с ускорением. Окончательная судьба расширяющейся Вселенной определяется значением массовой плотности материи Вселенной, от которой зависят глобальные геометрические свойства Вселенной в космологических моделях. Возможны варианты закрытой, открытой, плоской Вселенной, в том числе, циклической, которая выступает в качестве альтернативы модели расширяющейся Вселенной (в этой модели существует бесконечный цикл расширений и перерождений Вселенной, Большой

взрыв в такой модели может не являться уникальным в своём роде, а подразумевает переход Вселенной из одного состояния в другое).

1.2.2. Философские проблемы математики: основные подходы

Огромные величины, с которыми имеет дело космология, а также трудность в наглядности происходящих во Вселенной процессов заставляют прибегать к математическим представлениям, иногда в ущерб физическому пониманию сути происходящих процессов. Возникает ряд методологических, философских проблем, обусловленных связями между физикой и математикой. Безусловно, математические знания являются важной составной частью теории познания, а математические дискурсы часто служат отправной точкой для исследований в области философии языка. Несмотря на наличие огромного числа различных направлений и философских идей, в основном философия математики центрируется вокруг следующего вопроса: математические понятия существуют независимо от сознания человека или нет? Или другими словами: каков онтологический статус математических объектов?

Обозначим некоторые из подходов, рассматривающих эти проблемы [78].

Математический реализм. Согласно математическому реализму, математические объекты существуют независимо от человеческого ума, математика не изобретение, а открытие (П. Эрдеш, К. Гедель).

Эмпиризм выступает одной из форм реализма, он постулирует то, что окружающий мир существует независимо от человеческого восприятия и познания. Согласно эмпиризму, мы обнаруживаем математические факты, как и факты в любой из других наук. (Д.С. Милль, У. ван О. Куайн, Х. Патнэм). Эмпиристы выдвигают следующий аргумент: математика является необходимой для всех эмпирических наук, и если мы хотим верить в реальность явления описываемых наук, мы должны верить в реальность структур, необходимых для этого описания.

Математический платонизм. Согласно платонизму математические объекты имеют абстрактный характер, не имеют причинных свойств, вечны и неизменны. Понятие «платонизм» отражает представления Платона о существовании мира идей и повседневного мира, который является лишь отражением несовершенной приближенной реальности. Согласно математическому платонизму, существуют абстрактные объекты, которые имеют статус внефизических и внесознательных (nonmental). Согласно платонизму, математика представляет собой истинное описание окружающего мира. Определяющей чертой абстрактных объектов является так называемая «nonspatiotemporality» (отсутствие локализованности объектов), так как они существовали всегда, и будут всегда существо-

вать. Согласно платоникам последовательность натуральных чисел является таким же объектом научного исследования, как Солнечная система является объектом изучения для астрономов. Абсолютный платонизм, утверждающий существование мира идеальных объектов, содержащего все объекты и отношения математики, был раскритикован с помощью парадокса Рассела-Цермело.

Дефляционный платонизм. П. Бернаис отмечает, что большинство математиков являются платониками. Ценность платонистически вдохновленных математических концепций в том, что они представляют модели абстрактного воображения. Они выделяются своей простотой и логической силой. Они формируют представления, экстраполированные из конкретных областей опыта и интуиции.

Логицизм. Согласно логицизму, математика сводится к логике и, следовательно, является только частью логики (Р. Карнап, Ф.Л.Г. Фреге). Целью логицизма – обоснование математики путем сведения ее исходных понятий к понятиям логики. Такие попытки не удались, Гёдель показал, что никакая формализованная система логики не может быть адекватной базой математики.

Формализм. Согласно формализму, каждый раздел математики может быть подвергнут полной формализации (Д. Гильберт, Х. Карри), С точки зрения формализма, минимальное требование к формальной системе высшей математики – чтобы она была непротиворечива. Таким образом, согласно формализму, математика состоит из набора формальных систем, у которых нет ни интерпретации, ни вещественной реализации. Однако вопрос о противоречивости теории не имеет адекватного разрешения внутри любой из употребительных в математике формальных систем.

Математический интуитивизм возник, как особое направление в обосновании математики, что первоначально было необходимо для освещения и объяснения путей математического творчества (Э. Брауэр). Математический интуитивизм основывается на двух принципах: 1) Математика обладает не только чисто формальным, но и содержательным значением; 2) Математические предметы непосредственно постигаются мыслящим духом; следовательно, математическое познание не зависит от опыта. Числовой континуум трактуется не как совокупность отдельных точек, а как «среда становления», поток измельчающихся рациональных интервалов. Впоследствии идеи математического интуитивизма легли в основание конструктивной математики.

Фикционализм. Согласно фикционизму, математические теории подобны волшебным историям и новеллам – это представление о математических понятиях и теориях, как о логических фикциях, не имеющих

отношения к структуре реальности.. Математические теории описывают вымышленные объекты, таким же образом, как литературная беллетристика описывает вымышленные символы (С. Шапиро). Согласно фикционизму, математика должна быть консервативна по отношению к естественным наукам. Это означает, что если высказывание эмпирической теории может быть выведено при помощи математики, то оно, в принципе, может быть выведено без использования математических теорий [78].

Сложность проблематики взаимоотношений математического и физического знания обусловлено дискуссионностью подходов к этой проблеме (мы лишь обозначили некоторые из них). Необходимо отметить, что современным физикам в той или иной мере все-таки присущ платонизм в целом или его элементы; а также вера в то, что математика является бесспорной, объективной «истиной в последней инстанции», позволяющая «читать книгу природы». Принятие физических и философских предположений теории относительности Эйнштейна, не в последнюю очередь, способствовало содействию математиков, которые формализовали ее. В частности, весьма успешным стало предложенное Минковским четырёхмерное псевдоевклидово пространство сигнатуры в качестве геометрической интерпретации пространства-времени специальной теории относительности: каждому событию соответствует точка пространства Минковского в лоренцевых (или галилеевых) координатах, три координаты которой представляют собой декартовы координаты трёхмерного евклидова пространства, а четвёртая – координату ct , где c – скорость света, t – время события. Таким образом, было удовлетворена вера в предустановленную гармонию между чистой математикой и физикой. В современной физике складывается такая ситуация, при которой построение теории начинается не с анализа экспериментальных фактов, а с формирования ее математического аппарата, а адекватная теоретическая схема, обеспечивающая его интерпретацию, создается уже после построения этого аппарата. «Таким образом, специфика современных исследований состоит не в том, что математический аппарат сначала вводится без интерпретации (неинтерпретированный аппарат есть исчисление, математический формализм, который принадлежит математике, но не является аппаратом физики). «Специфика заключается в том, что математическая гипотеза чаще всего неявно формирует неадекватную интерпретацию создаваемого аппарата, а это значительно усложняет процедуру эмпирической проверки выдвинутой гипотезы. Сопоставление следствий из уравнений с опытом всегда предполагает интерпретацию величин, которые фигурируют в уравнениях. Поэтому опытом проверяются не уравнения сами по себе, а система: уравнения плюс интерпретация. И если последняя неадекватна, то опыт может выбраковывать вместе с ин-

терпретацией весьма продуктивные математические структуры, соответствующие особенностям исследуемых объектов» [28].

Современное состояние теоретической физики избыточно математизировано, особенно научные исследования в области космологии, которые представляют собой решение различных математических уравнений или построение математических моделей. Построение космологических моделей в пространстве-времени, обладающем свойствами, более общими, чем свойства пространства Римана, оформилось как новое направление исследований, получившее название «нериманова космология» («постримановая космология») [4, с.8]. Диссертации, посвященные так называемым теориям объединения, в частности, теориям струн, теориям супергравитации, теориям суперсимметрии т.п. также «избыточно» математизированы: в них достаточно сложно определить степень соответствия математических моделей структуре физической реальности. Диссертация Д.Г. Орлова «Интегрируемые модели гипербран в супергравитации, сингулярности и единственность» посвящена исследованию некоторых классов решений супергравитационных теорий, находящихся в центре внимания в теории суперструн. Целью диссертационного исследования – построение гипербранных решений в многомерных теориях супергравитации, которые представляют интерес при исследовании непертурбативных аспектов теории суперструн [35, с.4].

Характерной особенностью современной физики является широкое распространение математического, в том числе, модельного подхода. Модели играют центральную роль во многих научных контекстах. Вопросы касательно природы математических моделей остаются открытыми: что является источником и гарантом математической истины? Какова взаимосвязь между абстрактным миром математики и материальной Вселенной? Существуют ли в математике какие-то глубокие метафизические связи с реальностью? Математическая модель – это «отражение» реальности, или ее искажение? Каким образом мы можем проверить ее точность?

Преимущества использования моделирования в современной науке очевидны, однако любая идеализация имеет определенные границы применимости, которые необходимо экспериментально уточнять в контексте исследуемой ситуации. Это понимание дает необходимое ограничение в математических построениях. К сожалению, экспериментально не все можно проверить (в частности, экспериментальное подтверждение многих объединяющих теорий в физике (теория струн) находится за пределами эксперимента). В этой связи возникает вопрос о том, с какой степенью точности мы можем применять математические модели к реальным объектам Вселенной? Разумно предположить, что чем ближе к экспери-

ментальному подтверждению, тем «идеальнее», истиннее математическая модель. Однако получается, что пределы такой идеальной математической модели бесконечны: мы можем до бесконечности усовершенствовать свои экспериментальные установки с целью получения все более идеальной модели.

1.2.3. Фундаментальные и прикладные исследования: проблема соотношения

Специфика изучения Вселенной обусловлена рядом причин. Космологические исследования требуют использования высокоточного оборудования, космологи имеют дело с большими величинами и экстремальными условиями, которые не наблюдаются в земных условиях. В основе современной космологии лежит ОТО, поэтому все эксперименты по ее проверке вносят свой вклад в обоснование космологических моделей и решение задач. Высокоточные измерения могут поставить пределы для альтернативных теорий гравитации.

Необходимо отметить, что в основе космологии лежат не прикладные, а фундаментальные исследования. Фундаментальные научные исследования направлены на получение новых знаний об основных закономерностях развития природы, а итогом реализации фундаментальных исследований может быть не только открытие и описание новых, неизвестных ранее в науке законов, явлений или процессов, раскрытие механизмов и закономерностей их протекания, но и познание новых закономерностей, связанных принципом соответствия. Прикладные исследования направлены на применение результатов фундаментальных научных исследований, достижение практических целей и решение конкретных задач, а потому их польза лежит на «поверхности» и находится в более привилегированном положении (в смысле финансирования научных проектов), нежели фундаментальные. Однако в русле фундаментальных исследований могут найти «прибежище» множество квазинаучных исследований и исследований, результаты которых невозможно использовать в практической деятельности. Они не имеют своей целью вполне конкретное использование фундаментальных знаний в практической деятельности людей. В идеальном варианте достоверными знаниями считаются те, которые получили подтверждение в ходе наблюдений и экспериментов. Однако в случае космологии достоверность обуславливается не только экспериментом, но и согласованностью теоретических положений, полнотой и обоснованностью математических доказательств. В космологии тесно связаны рациональное и эмпирическое начало. У.П. Монтегю обозначил синтез рационального и эмпирического, который, по его мнению, является единственным фундаментальным способом познания, как «ин-

тегральный рациональный способ». В отличие от Холта и идеалистов, которые, по-видимому, считали Вселенную некоторой дедуктивной системой, с позиций консервативного неореализма У.П. Монтегю, эмпиризм так же важен, как и рационализм: фактически эти два метода нераздельно взаимосвязаны. Для успешного познания необходимо, чтобы эмпиризм и рационализм объединили свои усилия и, начиная с воспринимаемых фактов и универсалий через случайные и необходимые суждения, пришли к обоснованным утверждениям. Рациональную и эмпирическую стадии процесса познания, которые на самом деле неразделимы, можно, однако, в целях исследования познания отделить друг от друга. У.П. Монтегю заявляет, что объект не может зависеть от субъекта познания. Идеализм большей частью основывается на ложном смешении субъективной, психологической стороны таких понятий, как «мнение» и «опыт», с их объективной логической стороной. Опираясь, как это делают идеалисты, на «эгоцентрическое затруднение» не более разумно, чем поддерживать астрологию на том основании, что звезды нельзя наблюдать в отрыве от человеческих судеб. Таким образом, трудности экспериментального подтверждения, антропный принцип в космологии, проблема наблюдателя и т.д. являются всего лишь трудностями «эгоцентрического затруднения». Нельзя смешивать онтологическое и психологическое и незаконно использовать «эгоцентрическое затруднение», так как ничто не может стать объектом познания, не будучи независимым от процесса познания. В вопросе о том, каковы те объекты, которые независимы от процесса их познания, взгляды У.П. Монтегю также частично совпадают со взглядами Р. Перри и Э. Холта. Таких объектов гораздо больше, чем это обычно признается. Любой объект знания, включая универсалии и даже самые фантастические иллюзии, имеет возможное существование. Объекты, которые не существуют фактически, по крайней мере, существуют в возможности (subsist) [50].

Анализируя проблему взаимоотношений рационального и эмпирического в космологии, А.Н. Павленко демонстрирует существенные черты «эпистемологического поворота» совершаемого в современной физико-космологической науке к тем идеалам и нормам научного познания, которые впервые были сформулированы и развиты в античной науке пифагорейцами и Платоном. Прежде всего, математизация физико-геометрической теории Вселенной, которая зашла столь далеко, что теоретические предсказания стали сильно опережать не только опытное подтверждение, но вообще весь опытный край и предел науки. Также возникает феномен «умозрительной науки»: от объяснения уже существующих эмпирических фактов к не объяснению даже, а предвидению фактов, которые в локальном опыте не могут существовать в принципе, что проти-

воречит взглядам философов направления консервативного неореализма. А.Н. Павленко выделяет две характерные стадии формирования любой научной теории: «стадию эмпирической невесомости теории» и «стадию эмпирической устойчивости теории». «Стадия эмпирической невесомости теории» характеризуется тем, что формируемая теория отвечает подавляющему большинству методологических критериев, предъявляемых к такого рода знанию: отвечает принципу соответствия, предсказывает новые факты, решает проблемы предшествующей теории, соответствует внутритеоретическим критериям (полнота, непротиворечивость, простота и др.), принята в качестве господствующей теории подавляющим большинством научного сообщества, однако не имеет эмпирического подтверждения. «Стадия эмпирической устойчивости теории» наступает после получения эмпирического подтверждения. Таким образом, современная господствующая космологическая теория: инфляционная теория Вселенной (А. Гус, А.Д. Линде, П. Стейнхард, П. Альбрехт и др.) находится на «стадии эмпирической невесомости». Основную роль в обосновании инфляционной теории на этой стадии сыграли внутритеоретические критерии обоснования [36].

Следует отметить, что эксперимент всегда базируется на определенных исходных теоретических предположениях, а также требует определенного уровня развития технических средств. Однако в арсенале современной науки не всегда находятся технические средства, необходимые для постановки эксперимента в космологических масштабах. Также исходные теоретические предположения могут быть заведомо неправильными. Космология балансирует между этими двумя требованиями: техническими возможностями и теоретическими предпосылками. Космология более наблюдательная (а не экспериментальная наука). Так, планомерно изменить условия протекания космических процессов не возможно, а тем более активно оперировать изучаемыми в космологии объектами. Современная космология может помочь решить фундаментальные проблемы теоретической физики, проверить саму физику, экстраполируемую на космологические масштабы. Более того, физические теории проходят проверку на «космологическую полноценность» (физическая теория, выдержавшая испытание космологическими тестами, может предсказать новые астрономические объекты, процессы, явления, доступные наблюдательной проверке).

На примере современной космологии видна связь между рациональным и эмпирическим знанием, фундаментальными и прикладными исследованиями, что свидетельствует о сближении социокультурных ориентаций и различных формах взаимодействия в научных исследованиях.

1.3. Проблема квантовой теории гравитации

Считается, что квантовая теория гравитации необходима для объяснения процессов в ранней Вселенной. Одной из наиболее сложных задач остается проблема начальных параметров Вселенной, области, близкой к планковским значениям. Первоначально именно геометродинамика была призвана решить проблему совместимости фундаментальных физических теорий. Из-за того, что гравитационное поле слабое, оно не играет роли в задачах по физике элементарных частиц и может стать существенным только при больших энергиях. Однако физики надеются включить гравитацию в более «совершенную» теорию, которая бы объединяла общую теорию относительности и лоренц-ковариантную теорию элементарных частиц [19, с.496].

Современные экспериментальные данные свидетельствуют, что существует только четыре качественно различных вида взаимодействий. *Гравитационное взаимодействие* носит универсальный характер, в нем участвуют все виды материи, все объекты природы, все элементарные частицы. Возможно, на квантовом уровне гравитационное взаимодействие переносится элементарной частицей, называемой гравитон – гипотетический квант-переносчик гравитационного взаимодействия: элементарная частица без электрического заряда со спином 2 и двумя возможными направлениями поляризации. *Слабое взаимодействие* является наиболее слабым из фундаментальных взаимодействий, оно экспериментально наблюдаемо в распадах элементарных частиц, где принципиально существенными являются квантовые эффекты. Слабое взаимодействие является короткодействующим и начинает действовать, только если частицы находятся достаточно близко друг к другу. В *электромагнитном взаимодействии* участвуют все заряженные тела, все заряженные элементарные частицы. *Сильное взаимодействие* ответственно за устойчивость атомных ядер.

Интересно, что уже у Эмпедокла существовало представление, согласно которому Космос образован четырьмя элементарными стихиями (огонь, воздух, вода, земля) и двумя «силами» – Любовь ($\alpha\beta\gamma$) и Вражда ($\alpha\beta\gamma$). Однако у Эмпедокла «вещества» и «силы» не противопоставляются, как думал Аристотель, интерпретируя труды Эмпедокла. Качественно-динамическая природа стихий ставит их в один ряд с этими «силами», которые, в свою очередь, сами наделены вещественностью и вне ее не мыслятся Эмпедоклом. Движение и тело, которое движется, качество и вещество слитны, недифференцированы. Это связано с представлениями биоморфизма: Космос мыслится Эмпедоклом как живое

целостное существо, в котором активность Вражды приводит к выделению борющихся друг с другом «вздрагивающих» частей [9]. Необходимо отметить, что биоморфические идеи отложили свой отпечаток в видении эволюции Вселенной как развития Суперообъединения и идее о том, что существует момент, где все четыре фундаментальных взаимодействия сливаются в одну единую силу. Это происходит с ростом энергии и, соответственно, уменьшением расстояния между частицами (при энергии 10^{15} – 10^{16} ГэВ). По мере роста энергии (начиная от самых низких) сильное, электромагнитное и слабое взаимодействия сливаются в единое в два этапа. При энергии 10^2 ГэВ электромагнитное взаимодействие сливается со слабым в электрослабое. Образование электрослабого взаимодействия является установленным фактом. В точке Великого объединения электрослабое взаимодействие сливается с сильным. Это слияние является гипотезой. Условия для Великого объединения могли существовать во Вселенной в краткий период сразу после Большого взрыва, т.е. около 13–14 млрд. лет назад, когда её возраст составлял 10^{-43} – 10^{-36} с. Далее происходит слияние с гравитационным взаимодействием. Чтобы описать такие экстремальные условия, необходима квантовая теория гравитации.

Т. Кибл отмечает, что при унификации, к которой приводит квантовая теория гравитации, возникает две проблемы: необходимо понять структуру уравнений, описывающих гравитационное взаимодействие (то есть необходимо понять, какие из теорий гравитации логически возможны и на основе экспериментальных данных сделать выбор между ними); необходимо найти удовлетворительный квантово-механический формализм, который позволит рассчитать гравитационные процессы (как это делается в квантовой электродинамике). Можно выделить два подхода к построению квантовой теории гравитации: исходить из классической теории Эйнштейна – эта теория выражается на языке римановой геометрии, гравитационное поле играет в ней геометрическую роль, отличную от других полей. Другой подход не признает исключительной роли гравитации по сравнению с другими взаимодействиями и описывает ее как некоторое поле в плоском пространстве Минковского [19, с.498]. Необходимо отметить, что в обоих подходах существует примат геометрических представлений. Квантовая теория гравитации переживает трудности физического и методологического характера, не ясна также и сама природа квантования пространства-времени, которое основывается на гипотезе о дискретной (квантованной) структуре пространственно-временного мира в области малых масштабов. Линейный размер «кванта пространства» интерпретируется как новая универсальная постоянная теории – фундаментальная длина. Как отмечает Р. Фейнман: «не являлось секретом то, что объединение гравитации и квантовой механики должно

быть сопряжено с огромными усилиями. Когда поле квантуется, каждая мода поля обладает энергией нулевой точки, так как поле формируется бесконечным числом мод, вакуумная энергия квантового поля является бесконечной. От этой бесконечности легко отделаться нормальным упорядочиванием полевых операторов. Оправдание этому в том, что мы просто переопределяем нулевую точку масштаба энергии, который прежде всего является произвольным, тем не менее, так как гравитация взаимодействует со всей энергией, то когда мы добавляем гравитацию, мы не можем больше уйти от этого. Вакуумные флуктуации квантовых полей действительно порождают физические эффекты, так что даже если мы обрезаем некоторое количество мод, плотность энергии вакуума от энергии нулевых точек оставшихся мод может быть очень большой. Такая плотность вакуумной энергии будет проявляться в теории гравитации как космологическая постоянная» [47, с.50]. Однако в соответствии с современными представлениями и наблюдениями, космологическая постоянная должна быть малой величиной, и это представляет трудность для теорий квантовой гравитации. Константа гравитационного взаимодействия в единицах, где $\hbar=c=1$, имеет размерность (энергия)². Если константа взаимодействия положительна, теории оказываются конечными, если константа взаимодействия неопределенной величины – теории являются кандидатами на то, что бы быть перенормируемыми. Если отрицательная величина у константы – теории имеют расходимости по всем местам, где требуется бесконечное число параметров для того, чтобы устранить все расходимости: эти теории являются неперенормируемыми [47, с.50]. Перенормировка – очень важная операция в квантовой теории гравитации: «в процессе перенормировки, конрчлены порождаются для того, чтобы сократить высокоэнергетические или ультрарелятивистские расходимости, которые встречаются в отдельных членах теории возмущений, когда процесс перенормировки является успешным, конрчлены приводят к построению конечного эффективного действия, что может мыслиться как классическая полевая теория, которая содержит все квантовые эффекты. «Возможные конрчлены согласуются с симметриями исходного «обнаженного» действия. Другими словами, внутренние симметрии сильно ограничивают типы конрчленов, которые могут порождаться и, следовательно, число соответствующих расходимостей. Таким образом, теории с большей симметрией, как правило, обладают лучшей сходимостью» [47, с.51]. Таким образом, чтобы «избавиться» от расходимостей – бесконечных физических величин, используют принципы симметрии: «единственный способ получить улучшенное поведение теории в ультрафиолетовой области состоит в том, чтобы иметь больше симметрии, встроенной в теорию. Таким образом, обобщения или моди-

фикации общей теории относительности для того, чтобы улучшить квантовое поведение теории, основывается главным образом на дополнительных симметриях» [47, с.52]. В качестве одного из подходов Р. Фейнман называет супергравитацию. «Этот подход основан на симметрии между бозонными и фермионными полями. Когда суперсимметричная теория калибруется таким образом, что эта суперсимметрия становится локальной (различные преобразования суперсимметрии разрешаются в каждой точке пространства-времени), калибровочная инвариантность с необходимостью включает в себя Принцип Общей Ковариантности и, следовательно, гравитацию. По существу, каждое бозонное поле имеет суперсимметричного фермионного партнера и наоборот. Ультрафиолетовое поведение теории улучшается, поскольку часто обычный расходящийся бозонный (фермионный) вклад от петель сокращается фермионным (бозонным) вкладом суперпартнера. Другими словами, суперсимметрия строго ограничивает типы кончленов, которые могут быть порождены. К сожалению, когда размерность пространства-времени равна 4, имеются потенциальные контрпримеры (начиная с семи петель в наилучшем случае)» [47, с.52]. Р. Фейнман отмечает, что в то же самое время никто не знает наверняка какого-либо рода дополнительную или скрытую симметрию или какое-либо «волшебство», возникающее для того, чтобы сделать теорию конечной. Он полагает, что наиболее многообещающим кандидатом теории квантовой гравитации является струнная теория. Струнная теория есть квантовая теория, в которой составной частью являются одномерные протяженные объекты (как противопоставление точечным частицам в обычной квантовой теории поля). Если струнная теория используется для того, чтобы унифицировать все фундаментальные силы, тогда основная идея состоит в том, что вещество делается из очень маленьких струн, чей размер равен порядка длины Планка [47, с.52]. На обычных энергетических масштабах такие струны будут неразрешимы и неотличимы от точки. Унификация достигается в том, что все частицы, которые мы находим, являются только возбуждениями одной той же струны. Одна мода осцилляций струны является безмассовой со спином, равным 2, и может идентифицироваться как гравитон, отсюда следует, что существуют пертурбативные решения, которые математически самосогласованы или свободны от аномалий, и оказываются конечными порядок за порядком в рядах теории возмущений. Интуитивно улучшенное ультрафиолетовое поведение струнной теории возникает потому, что струнная теория включает в себя гигантскую симметрию (модулярную инвариантность). Теория струн модифицирует гравитацию точечной частицы на малом расстоянии путем обмена состояниями массивной струны (что подобно тому, как теория электрослабого взаимодействия улучшает ультрареля-

тивистское поведение старой 4-фермионной теории слабого взаимодействия путем замены 4-фермионной вершины с заменой массивных калибровочных бозонов W^{+-} и Z^0). Константа связи в старой теории Ферми обладает отрицательной величиной массы, и эта теория неперенормируема. Калибровочная теория электрослабого взаимодействия заменяет эту связь безразмерными константами связи, связанными с обменом бозона, и теория становится перенормируемой. Струнная теория также вводит новую константу связи, натяжение струны T , которое в обычных единицах эквивалентно обратному квадрату длины $L=(c\hbar/\pi T)^{1/2}$. Единственный масштаб длины, который может быть построен с помощью гравитационной постоянной G , \hbar и скорости света c – это планковский масштаб длины $L_p=(G\hbar/c^3)^{1/2}$. Естественный выбор единиц для струны делает скорость света и натяжение струны безразмерными, в таком случае гравитационная константа будет безразмерной $G=(L_p / L)^2$. Важным свойством теории струн, которое сильно отличает ее от теории точечных частиц, состоит в том, что размерность пространства-времени не является внутренним свойством самой теории, на самом деле, размерность пространства-времени есть свойство частного решения. Свободные от аномалий решения при $N=1$ мировом листе суперсимметрии могут быть найдены при размерности пространства-времени D меньшей или равной, чем так называемая критическая D_c , которая быть может равна 10 [47, с.53]. К сожалению, в то время, как отдельные члены в рядах теории возмущений являются конечными, сумма расходится. Не существует пертурбативного механизма для того, чтобы выбрать частное решение или выбрать правильный вакуум. В этом смысле, пертурбативная формулировка теории струн теряет свою предсказательную силу. Подобно этому, мир не является суперсимметричным при обычных значениях энергии. Нет такого пертурбативного механизма, чтобы выбрать решения, которые бы допускали несуперсимметричные низкоэнергетичные спектры. В настоящее время оказывается, нет согласованной и конечной пертурбативной формулировки квантовой гравитации. При определении пертурбативного разложения в общем случае мы должны сделать выбор, какая фоновая метрика на пространственно-временном многообразии будет выбираться для того, чтобы используя эту метрику, начать развивать теорию возмущений. При непертурбативной формулировке квантовой гравитации все аспекты пространства-времени должны были бы опираться из решений этой теории [47, с.54].

Р. Фейнман, рассматривая философские проблемы квантования макроскопических объектов, приходит к выводу, что мир не может быть полуклассическим и полуквантовым. С другой стороны, физик отмечает, что не обязательно гравитация должна быть квантуема [47, с.71]. «Нельзя

пренебрегать рассмотрением того, что возможно квантовая механика не верна для больших масштабов и не выполнима для объектов немикроскопического размера» [47, с.72]. «Мы должны помнить о том, что существует некоторая вероятность того, что квантовая механика может не выполняться, так как у нас есть определенные трудности с философскими предрассудками относительно измерений и наблюдений» [47, с.74]. Несмотря на трудности интерпретации, Стандартная модель физики элементарных частиц выдержала ряд строжайших экспериментов. Рассматривая феномен гравитации, Р. Фейнман считает, что у нас есть две возможности: 1. Гравитацию необходимо рассматривать как новое поле, 2. Гравитация – это следствие чего-то, что мы не знаем, но что мы еще точно не вычислили [47, с.74]. Во второй возможности Р. Фейнман полагает, что гравитация может быть некоторым притяжением, обусловленным флуктуациями в чем-либо.

Тьян Ю Цао отмечает, что в стремлении построить квантовую теорию гравитации лежит примат рационального над эмпирическим: «современный интерес в построении надежной квантовой теории гравитации имел свои истоки не в экспериментальных открытиях аномалий, требующих для своего объяснения создания некоей новой теории, но скорее в серьезном учете нормативных требований унификации (объединения) и непротиворечивости при формулировании удовлетворительной картины физического мира. Мне представляется, однако, что вопреки весьма распространенным утверждениям некоторых теоретиков, разрабатывающих теорию струн, значение требования объединения для поисков теории квантовой гравитации является преувеличенным. Можно иметь теорию квантовой гравитации, которая способна быть основанием для описания других фундаментальных взаимодействий некоторым объединяющим способом, но способность к объединению еще отнюдь не обеспечивает надежности такого основания. Фактически непротиворечивость и внутренняя согласованность являются фокусом современных поисков в этой области исследований, где успехи и поражения оцениваются почти исключительно в этих терминах. Можно ли сформулировать последовательную теорию без тщательного концептуального анализа, если задача состоит в том, чтобы примирить две теории, которые накладывают по видимости или по существу несовместимые ограничения? Отсутствие решительного прорыва в поисках квантовой теории гравитации, несмотря на значительные усилия, предпринятые несколькими группами очень талантливых физиков и математиков в течение последних трех или четырех десятилетий, дает основание предполагать, что ответ должен быть отрицательным» [45, с.90].

Тьян Ю Цао отмечает, что кажется привлекательной идея объяснить классические макроскопические явления с помощью квантовых микроскопических процессов. Существует два подхода к пониманию отношений между квантовой и классической физикой: активное квантование и квантовый реализм [45, с.97]. Проблема, возникающая при таком подходе, состоит в том, что в некоторых случаях классическая система (в частности, гравитационное поле ОТО), которой мы хотим дать причинное объяснение конститутивного типа (то есть микроскопическое или квантовое объяснение), не может быть квантована в рамках обычной квантовой теории поля. Обратная проблема такого же рода возникает, когда некоторая квантовая система, например фермионное поле, не имеет классического предела. В таких проблематичных случаях переход между классическим и квантовым уровнями оказывается непростым, и объяснение классических свойств посредством сведения их к квантовым в рамках метода активного квантования представляется невозможным. Согласно квантовому реализму у нас нет оснований надеяться правильно понять отношения между квантовым и классическим уровнями, просто исследуя поведение одних и тех же сущностей на различных масштабах длин, заданных в фиксированном пространственно-временном многообразии. Если переход от одного масштаба к другому необратим, такой подход, очевидно, не работает. Это особенно важно в случае гравитации, где само понятие масштаба длины подлежит исследованию и реконструкции на надежном понятийном основании. Однако если мы допустим, что реальность имеет квантовую природу, будет лучше, если мы примем квантовую онтологию с самого начала. Тогда мы можем попытаться вывести классические явления некоторым разумным (хотя, возможно, и сложным) способом. Следовательно, явления могут быть не классическими пределами тех же сущностей, которые только ведут себя по-другому на другом масштабе длины, а действительно новыми сущностями, которые появляются в новом контексте [45, с.97]. Тьян Ю Цао полагает, что пытаясь распространить наши знания о гравитации с макроскопического режима на микроскопический, это не может быть сделано путем простого приложения квантовых принципов к ОТО (активное квантование). Вместо этого необходимо строить теорию сразу на квантовом уровне, и уже потом искать разумный способ связать ее с ОТО (квантовый реализм). Это не означает, однако, отказа от проекта расширения теории. Скорее это означает, что такое расширение должно быть жестко ограничено как имеющимися знаниями о гравитации, так и существующей квантовой теорией, которые лучше всего выражены соответственно в ОТО и квантовой теории поля [45, с.98].

В основе стремления построить квантовую теорию гравитации лежит подход, который можно назвать «интуитивистский» (А. Бергсон). Интуиция здесь играет существенную, и, возможно, решающую роль. А. Бергсон отмечает, что почти всегда пытаюсь решить какую-либо трудную проблему, мы начинаем «чувствовать» ответ задолго до того, как мы оказываемся в силах доказать или даже четко сформулировать его. Многие ученые после долгих усилий мгновенно постигают желаемую гипотезу некоторого рода интуицией до того, как они смогут ее доказать или сформулировать, и даже философы иногда могут получить в интуиции, являющейся результатом напряженного труда, идеи, требующие многих недель или месяцев новых усилий для того, чтобы их уточнить и выразить в понятиях [50]. Такое интуитивное «чувствование» обеспечивает исследователей уверенностью в то, что Единая теория поля может быть построена, потому что только она может объяснить фундаментальные законы мироздания, несмотря на то, что исследователи рационально понимают, что идея теории квантовой гравитации может остаться мечтой, так как не имеет под собой существенного научного фундамента. Объединение квантовой механики с теорией относительности осуществимо в рамках теории поля – но это распространенное мнение, но не достаточно обоснованное [46, с.101].

Итак, теория квантовой гравитации не построена. Объединение квантовой механики с общей теорией относительности не получается согласованным. Так уж необходима квантовая теория гравитации? Целью квантовой теории гравитации является квантовое описание гравитации. В ОТО пространство-время является динамическим, а в квантовой физике выступает в качестве фона, потому что вследствие слабости гравитационного взаимодействия, в микромире им можно пренебречь. Основным объектом исследования реальности, который требует построения квантовой теории гравитации, считается ранняя Вселенная. Нерешенных задач в космологии, а в особенности в космологии ранней Вселенной, много, однако, вопрос о том, можно ли решить их с помощью квантовой теории гравитации, остается открытым. При попытке совместить теорию относительности и квантовую механику появляются бесконечные последовательности, расходимости в уравнениях гравитационного поля (это один из основных недостатков квантовой теории гравитации, основанной на теории Эйнштейна). Квантовая теория гравитации не перенормируема. Квантование пространства-времени приводит к различным парадоксам, а сама природа этого квантования остается не понятной.

1.3.1. Квантовая теория гравитации и рождение Вселенной «из ничего»

Квантовая теория поля предназначена для описания процессов при высоких энергиях, она должна удовлетворять требованиям теории относительности. Квантовая теория поля, описывающая превращение элементарных частиц, в отличие от квантовой механики, описывающей их движение, не является последовательной и завершённой, она полна трудностей и противоречий. Наиболее оптимальным способом их преодоления считается создание единой теории поля, в основу которой должен быть положен единый закон взаимодействия первичной материи (из общего уравнения должен выводиться спектр масс и спинов всех элементарных частиц, а также значения зарядов частиц). Основными объектами квантовой теории поля являются не частицы, а поля; частицы в этой теории представляют собой малые порции энергии полей. Существует электронное поле, фотонное поле, а также поля фундаментальных частиц [46, с.101]. Считается, что такой подход может быть полезен при решении космологических проблем. Я.Б. Зельдович рассматривает рождение Вселенной «из ничего», описывая область вблизи сингулярности, опираясь на квантовую теорию гравитации. В результате конструируется модель, при которой становятся конечными все физические величины (с помощью квантового обобщения уравнений Эйнштейна). К обычному действию в ОТО добавляются нелинейные по тензору кривизны дополнительные члены – поляризационные добавки к гравитационному действию, физический смысл которых аналогичен поляризации вакуума электрическим зарядом. Наличие гравитационных поправок не доказано [16, с.140]. Уравнение с поляризационными поправками даёт решение де Ситтера и помогает избежать сингулярности. Вот как описывает Я.Б. Зельдович рождение мира «из ничего»: «наш мир в целом мог возникнуть без нарушения основных физических законов, акт его рождения будет описываться законами квантовой гравитации, а для его рождения не потребуются никакой энергии» [16, с.140]. Согласно ОТО, энергия может уменьшаться на величину гравитационного дефекта масс. Поэтому вселенная (Я.Б. Зельдович пишет слово «вселенная» с маленькой буквы, предполагая наличие и других возможных вселенных) может быть с нулевой энергией. Вселенная представляет собой замкнутый мир. При рождении такого мира из ничего не нарушается закон сохранения энергии: энергия до рождения этого мира и после равна нулю. Но до рождения – вещества нет, после рождения замкнутого мира появляется вещество, оно так сконцентрировано так, что гравитационный дефект массы полностью уравновешивает саму массу. Понятие гравитационного дефекта масс существует не только для гравитационного поля, а и для других взаимодействий. Впервые оно появилось вместе с утверждением ОТО об эквивалентности массы и энергии (необходимо различать массу, которой

обладает частица, находящаяся в покое, и ту массу, которую она приобретает, придя в движение. Отсюда масса частицы, находящейся в покое, получила особое название – масса покоя, или собственная масса). Поэтому масса связанного состояния двух частиц должна быть меньше сумм масс этих частиц, так как она включает в себя отрицательную энергию связи – это явление установлено экспериментально для атомных ядер, ядерный дефект масс обусловлен ядерным взаимодействием между протоном и нейтроном. Гравитационный дефект масс существенен для многих наблюдаемых параметров нейтронных звезд [16, с.141]. Дело в том, что в сильном гравитационном поле элемент объема изменяется. Получается, масса тела не равна сумме масс составляющих его частей, а меньше на некоторую величину [16, с.142]. При постоянной плотности можно получить общую массу, равную нулю. Если добавлять все больше вещества к телу, сохраняя его плотность постоянной – гравитационный дефект масс будет расти быстрее, чем сумма масс, составляющих тело и, в конце концов, обратит общую массу в ноль. Можно также взять определенное количество вещества и сжимать его – увеличивать плотность до такой степени, чтобы масса стала равной нулю. Необходимо представить, как изменяется масса, измеряемая внешним наблюдателем при добавлении к сферически-симметричному телу вещества при учете эффектов ОТО. Квантовое описание рождения вселенной в исходном состоянии следующее: не существовало классического пространства-времени, а метрика $g_{\nu\mu}$ была чисто квантовой величиной. Классическое пространство-время образуется в результате некоторого туннельного p перехода, и только после этого можно говорить о времени-пространстве в нашем понимании этих слов и о возникновении мира. Основная идея возникновения вселенной из ничего такова: вероятность рождения мира есть величина ненулевая [16, с.153].

Таким образом, корректное описание процессов вблизи сингулярности (если придерживаться стандартной космологической модели) требует «квантования» пространства-времени, что приводит к теориям, в которых возникает переменное количество вселенных. Считается, что теория квантовой гравитации является наиболее актуальной проблемой современной физики. Область применения квантовой теории гравитации охватывает область планковских величин. В связи с развитием теории ранней Вселенной возникает необходимость в исследовании диапазона так называемой энергетической пустыни – не изученного пространственного диапазона величин, с которыми невозможно проведение эксперимента из-за технических трудностей. Сама процедура квантования не имеет четко определенного физического и философского смысла. В большинстве известных попыток квантования пространства-времени

сначала вводятся постулаты, касающиеся «микроструктуры» пространства-времени, а затем получившееся пространство «населяется» частицами, законы движения которых приводятся в соответствие с новой геометрией. При этом устраняются некоторые расхожимости, однако вместо них возникают другие.

Теории, которые работают по программе квантовой теории гравитации, будь то теории супергравитации, теории петлевой квантовой гравитации или теории суперструн, геометрические по своей сути. В теориях квантовой гравитации известные нам законы физики определяются формой и размером дополнительных микроскопических измерений. Жесткое ядро их научно-исследовательской программы – геометрические представления. Согласно И. Лакатосу, сущность научной революции заключается в том, что сравнивать с эмпирией нужно не одну изолированную теорию, а серию сменяющихся теорий, связанных между собой едиными основополагающими принципами. Такую последовательность теорий он и назвал научно-исследовательской программой. Поэтому фундаментальной единицей оценки процесса развития науки является не теория, а исследовательская программа. Эта программа имеет следующую структуру. Она включает в себя «жесткое ядро», в которое входят не опровергаемые для сторонников программы, фундаментальные положения [44].

ОТО играет важную роль в концепции происхождения мира из ничего: масса, а значит, и энергия замкнутого мира тождественно равна нулю: отрицательная гравитационная энергия взаимодействия частей точно компенсирует положительную энергию суммы всех частей, всего вещества. Общая теория относительности, связывающая тяготение и геометрию, доказывает, что точная компенсация происходит тогда и именно тогда, когда становится замкнутым пространство, в котором находится вещество. Энергия «ничего» равна нулю, но и энергия замкнутой Вселенной равна нулю, следовательно, закон сохранения энергии не противоречит образованию «из ничего» замкнутой Вселенной (геометрически замкнутой, а не открытой бесконечной Вселенной!).

Возникает вопрос, инициируемый таким положением дел в физике: отражают ли геометрические представления реальные физические процессы? Точка зрения о том, что математические понятия – вечные истины, которые, очевидно, имеют независимую реальность, разработана Платоном, который полагал, что математические структуры не только связаны со структурой физической реальности, но они на самом деле и есть физическая реальность. Явный отход от традиционного платонизма содержится в стремлении показать, что космос Платона, состоящий из всех возможных математических структур, хоть и логичен, но неполон.

Физическая реальность, которую отождествляют с математической, наполняется различными парадоксами и противоречиями (сингулярностью, расходимостями и т.д.). Математика сама по себе не может привести к полному пониманию структуры Вселенной. Существуют ли математические структуры, если они не являются состоятельными? Сила математики заключается в ее способности служить инструментом для описания физической реальности. В таком случае, математика не более чем абстрактный язык для описания структуры физической реальности. Роль математического аппарата должен разъяснить и упростить наши научные теории с помощью техники. Философ М. Томпсон полагает, что «математика представляет собой абстракцию, а не реальность. Главной особенностью науки 17 века было ошибочное отождествление действительности со всей совокупностью крайне отвлеченных суждений, которой придавалась объективность» [44, с.98]. Однако эта тенденция проявляется в некоторых современных физических теориях.

Е.А. Мамчур отмечает, что стремление найти за видимой сложностью невидимую простоту всегда полагалось важнейшей особенностью научного познания. Это стремление приобретало название то принципа простоты, то эстетических критериев. Особенно ярко оно проявляет себя в физике элементарных частиц. Здесь требование унификации (единства) знания формулируется явно в качестве ведущего методологического принципа [27]. Как полагает Тьян Ю Цао, поиски квантовой теории гравитации стимулируются не столько открытием неких не объясненных экспериментальных фактов, настоятельно требующих новой теории для своего объяснения, сколько именно требованием унификации (вместе с требованием непротиворечивости) взаимодействий при создании удовлетворительной картины физического мира [45].

Е.А. Мамчур утверждает, что часть физиков являются приверженцами идеи «окончательной теории» и выражают уверенность в возможности ее создания, другие думают иначе (отметим, что их меньшинство). Другая точка зрения сводится к идее об неустранимо устроенном иерархическом образе мира: это означает, что мир представляет собой несводимые друг к другу уровни организации материи. В этой связи утверждается, что единственной реальной стратегией для теоретической реконструкции мира элементарных частиц является программа «эффективных теорий». Эта программа предполагает бесконечную и не сводимую к некоему конечному состоянию серию теорий, каждая из которых является справедливой лишь для одного из уровней организации материи. Предполагается, что эти уровни связаны между собой каузально и являются, таким образом, лишь квази-автономными. Тем не менее, законы, управляющие поведением объектов на разных уровнях, не сводимы друг другу.

Так же несводимы они и к некоему «окончательному», «последнему» уровню – это антиредукционистская теория [27].

1.3.2. Космологические представления в теории струн

Рассмотрим космологические представления в теории струн, которая считается наиболее успешным кандидатом на роль унифицирующей ОТО и квантовую физику теории. В теории струн возникает так называемый ландшафт теории струн (антропный ландшафт) – существование в теории струн огромного числа 10^{500} ложных вакуумов. Такое количество ложных вакуумов объясняется свободой выбора пространств Калаби-Яу, отвечающих за компактификацию дополнительных измерений в теории струн. Каждой точке четырёхмерного пространства-времени соответствует пространство Калаби-Яу. Известно несколько десятков тысяч трёхмерных пространств Калаби-Яу, которые удовлетворяют требованиям к дополнительным измерениям, вытекающим из теории струн.

Так какое из пространств Калаби-Яу выбирает теория струн? Позволяет ли какой-нибудь выбор получить физические характеристики, которые согласуются с наблюдаемыми? Если рассчитать физические характеристики, которые дает каждое возможное многообразие Калаби-Яу и собрать их в один гигантский каталог, можно ли найти среди них то, которое соответствует действительности? На эти вопросы теория струн ответить не может. Дело в том, что физические свойства колебаний струн, а также соответствующие им массы и константы взаимодействий, очень сильно зависят от подобных детальных изменений вида многообразия, а у физиков нет критериев для того, чтобы отдать одной из этих конкретных возможностей предпочтение перед другими. Невозможно перебрать все альтернативы, соответствующие бесконечному списку различных пространств. Идея ландшафта теории струн была предложена Л. Сасскиндом для описания конкретной реализации антропного принципа, состоящего в том, что фундаментальные физические константы имеют определённые значения не по каким-то физическим причинам, а потому, что эти значения необходимы для существования жизни на Земле, в том числе разумных наблюдателей, измеряющих эти значения. Расширенная идея Калуцы-Клейна положена в основу теории струн, поэтому в этой теории известные нам законы физики определяются формой и размером дополнительных микроскопических измерений. Если дополнительное пространственное измерение свёрнуто в достаточно малую окружность, оно ускользает из поля зрения наших самых мощных ускорителей частиц. Кроме того, согласно ОТО, пространство может искрив-

ляться. Три измерения, которые мы наблюдаем, согласно теории Большого взрыва, расширяются, а когда-то были намного меньше, следовательно, ничто не запрещает предположить наличие свернутых измерений пространства-времени. В теории струн, наиболее полно описывающем такое объединение, реальные частицы представляются как одномерные объекты – маленькие вибрирующие петли или нити (струны) с типичным размером порядка длины Планка 10^{-33} см, т.е. меньше, чем одна миллиардная одной миллиардной размера атомного ядра. Следовательно, струна выглядит точкой при любом недостаточном увеличении (меньшем планковского масштаба). Для того чтобы уравнения теории были математически самосогласованными, струна должна вибрировать в 10-мерном пространстве-времени, т.е. должны существовать ещё шесть столь же малых дополнительных измерений. Наряду со струнами в таком пространстве-времени могут существовать поверхности различной размерности, так называемые браны («branes» – производное от «membranes»). *Сохранена главная идея теории Калуцы-Клейна: физические законы, которые мы знаем, зависят от геометрии скрытых дополнительных измерений.*

Чтобы представить измерения, которые крайне малы, необходимо рассмотреть пространство, состоящее из длинных, очень тонких трубок. Издалека такая трубка выглядит как одномерная линия, но при большом увеличении становится видна её цилиндрическая форма. Каждая точка нулевой размерности на этой линии оказывается одномерной окружностью трубки. В исходной теории Калуцы-Клейна каждая точка нашего обычного трёхмерного пространства в действительности является маленькой окружностью. Замкнутые струны свёрнуты в петли и совершенно свободны. В теории струн больше дополнительных измерений, соответственно намного больше свободных параметров. Одно дополнительное измерение можно свернуть только в окружность. Если дополнительных измерений больше, они могут принимать различные формы (топологии): сфера, бублик, два соединённых вместе бублика и т.д. Каждая петля (ручка) в связке бубликов обладает длиной и размером окружности, что приводит к большому набору возможных геометрий в малых измерениях. Другие параметры – браны и линии потока на каждой ручке. В обширной коллекции решений не все эквивалентны: каждая конфигурация обладает потенциальной энергией, вклад в которую вносят потоки, браны и сама кривизна свёрнутых измерений. Эта энергия называется энергией вакуума, или энергией пространства-времени, в котором четыре больших измерения полностью лишены материи и полей. Малые измерения стремятся принять такую геометрию (конфигурацию), чтобы энергия вакуума стала минимальной, аналогично тому, как шар, помещённый на склоне,

стремится скатиться вниз, но законы физики, которые будут действовать в конкретном микромире, будут зависеть от конкретной геометрии дополнительных измерений. Энергия вакуума – это высота точки по вертикали в струнном ландшафте. Она принимает значения от $+r$ на «ледяных пиках» до $-r$ на «океанских впадинах» [24].

Таким образом, согласно теории суперструн, существует огромное количество рождающихся параллельных вселенных. Наша видимая Вселенная – всего лишь относительно малая область внутри одного такого пузыря. Карта всех возможных конфигураций дополнительных измерений составляет «ландшафт», на котором каждая долина соответствует одному стабильному набору физических законов. Жизнь возникла в одной из долин, где подходящие для этого законы физики.

1.4. Антропный принцип: проблема субъекта в научном познании

Роль методологических принципов в современной науке достаточно велика, они определяют границы и правила построения теорий, ограничивают круг научных проблем, влияют на результаты научной деятельности. Рассмотрим антропный принцип как единый способ осмысления явлений действительности, отражающий единство мира с человеческим индивидом, осуществляющим познавательный акт. А.А. Ардаков отмечает, что особый философский интерес антропного принципа обусловлен тем фактом, что он был и остается по преимуществу естественнонаучным принципом, который родился недрах космологии и получил развитие в различных отраслях естествознания, оставаясь в философском смысле недостаточно разработанной концепцией [1]. Насчитывается около 30 формулировок антропного принципа, число которых следует помножить на многочисленность интерпретаций, предлагаемых исследователями. Все указанное разнообразие антропного принципа А. А. Ардаков укладывает в пять стратегий осмысления: методологическую, космологическую, квантовую, футурологическую и теистическую. Основные формулировки антропного принципа оформились в слабой и сильной трактовке. *Слабая трактовка антропного принципа* рассматривается в трех интерпретациях: *в космологической, методологической версиях*; и третий вариант – *теологическая интерпретация* объединена с *сильным антропным принципом*, так как не различается с ним по своему содержанию. Космологическое понимание слабого антропного принципа анализируется в двух аспектах. В первом аспекте делается попытка объяснить факты «тонкой настройки» Вселенной и прочие «случайные» совпадения через постулирование возможности существования различных по своему устройству областей во Вселен-

ной, разделенных либо пространственно, либо во времени. Во втором космологическом аспекте слабой версии антропного принципа он рассматривается, как корректирующий «догму Коперника» принцип. Методологическое понимание слабого антропного принципа является следствием его антикоперниканских установок. Выделяются три методологических аспекта: 1. Антропный принцип понимается как принцип селекции наблюдателя – мы наблюдаем Вселенную из определенной точки в космическом пространстве, в определенное космологическое время. 2. Эффекта самоселекции: необходимо учитывать тот простой факт, что мы наблюдаем только такую Вселенную, которая совместима с фактом существования наблюдателя. 3. Раскрывается в параллелях с математической теоремой полноты Геделя и теоремой «останова» Тьюринга: утверждается принципиальная невозможность окончательного познания Вселенной, так как ее наблюдает человек, который есть сам часть Вселенной, а значит, для полноты картины необходимо и его включить в наблюдаемое, что принципиально невозможно. Сильный антропный принцип анализируется в четырех версиях: в теологической, космологической, а так же в квантовой и футурологической.

Теистическая трактовка: это хорошо известный «аргумент от замысла», который выстраивается как доказательство креационистского тезиса с использованием наиболее полного, по возможности, перечня загадочных космологических совпадений. Космологическая интерпретация предлагает решение проблем антропной аргументации в модели Мультиверсума, то есть такого универсума, в котором существует множество вселенных. Мультиверсум выстраивается за счет постулирования бесконечного множества актуально существующих вселенных с различными параметрами; во множестве миров обязательно найдутся вселенные с благоприятным для жизни устройством, способные породить разумную жизнь и осознать себя посредством нее на некотором этапе эволюции. В квантовой версии антропного принципа предложено рассматривать человека как элемент квантовомеханической системы, как «трансформатор», преобразователь потенциального состояния Вселенной в ее актуальное осуществление. Квантовая интерпретация антропного принципа получила название – антропный принцип соучастника (человек, наблюдая вселенную, осуществляет ее актуализацию; либо существует наблюдатель, который собственно и актуализирует всю вселенную и человека в ней, то есть некое подобие Бога). Футурологическое понимание антропного принципа в сильной версии разрабатывается Ф. Типлером: если разум возник на некотором этапе развития Вселенной, то, вполне возможно, что его зарож-

дение необходимо для Вселенной, как закономерный этап ее развития, эволюции [1].

Следует отметить, что антропный принцип скорее, философская концепция, а не строгий научный принцип, он возникает в науке тогда, когда нет другой альтернативы.

В.В. Казютинский отмечает, что интерес к антропному принципу обусловлен тем, что многие хотели бы получить в антропном принципе ответ на вопрос: почему природа устроена именно так, а не иначе? Согласно некоторым версиям антропного принципа, наша Вселенная обладает наблюдаемыми нами свойствами по той причине, что во вселенной с иными свойствами наблюдателя бы просто не было и, следовательно, некому было бы задавать вопросы об устройстве мироздания. Отсюда иногда заключают, что во Вселенной «по-видимому, действует скрытый принцип, организующий ее определенным образом». Он расценивается даже как «единственная попытка научно объяснить кажущуюся таинственной структуру физического мира». Вторых, антропный принцип затрагивает одну из вечных философских тем – идею единства человека и Вселенной. Антропный принцип, по мнению В.В. Казютинского, выглядит довольно необычно среди других научных принципов и, в любом случае остается открытым вопрос о реальной эффективности антропных аргументов в науке. Ученые, непосредственно занимающиеся разработкой антропного принципа, как правило, оценивают эту эффективность достаточно высоко и считают, что данный принцип если и не решает некоторые поставленные развитием физики и космологии проблемы, то, по крайней мере, способствует их решению. С другой стороны, в ряде работ высказывается гораздо более сдержанная оценка антропного принципа и его перспектив [17]. В.В. Казютинский выводит: так как антропный принцип хоть и возник в естествознании, он быстро проник в сферу общенаучной (в том числе гуманитарной) культуры, и это не случайно: в этом отражаются комплексные, синтетические ориентации современной науки [17]. «Антропный принцип пытается разрешить проблемы взаимосвязи между глубинной структурой нашей эволюционирующей Вселенной и существованием в ней человека (познающего субъекта, наблюдателя). Такой подход весьма необычен для космологии» [26, с.196].

Антропный принцип в рамках полемического неореализма (Перри Ралф Баргон) появляется как результат так называемого «*эгоцентрического затруднения*», являющегося прямым следствием идеализма [50].

Антропный принцип – уникальный принцип науки, он является отражением нового постнеклассического мировоззрения эпохи.

Антропный принцип наряду с другими постнеклассическими принципами артикулируют человеческие смыслы, потенциально содержит в себе новые исследовательские программы для других наук. Его всеобщий статус определяется широким познавательным и социокультурным контекстом. Критика в адрес антропного принципа базируется на попытке вернуть беспристрастный, объективный ньютоно-галилеевский метод исследования. Особенностью постнеклассической науки выступает наличие «человекоразмерной» методологии, манифестирующей «заданность» Универсума субъекту, который зависим от социокультурных условий, исторически сложившихся знаний, познавательных средств и установок.

В качестве метафоры для описания современной методологической ситуации, характеризующейся полиморфизмом, используем оптическое явление дисперсии. В физике под дисперсией понимают явление зависимости абсолютного показателя преломления вещества от длины волны света. Один из самых наглядных примеров дисперсии – разложение белого света при прохождении его через призму (опыт Ньютона). Причиной дисперсии является неодинаковая скорость распространения лучей света с различной длиной волны в оптической среде. В качестве основного положения возьмем постулат о наличии внутреннего единства мира (по квантовым понятиям Вселенная существует как единое неделимое целое), которое, преломляясь в сознании (подобно стеклянной призме), дает нам спектр многообразия: иногда не совпадающих друг с другом, подчас соперничающих между собой, однако творчески дополняющих друг друга форм человеческой мысли и практики. Однако это сложное функциональное многообразие своим истоком берет начало в целостном бытии, которое мы пытаемся реконструировать по спектру смыслов, полученном в результате мировосприятия. Таким образом, понятие «дисперсия смысла» олицетворяет позицию методологического плюрализма и вносит в процесс познания «человекоразмерную компоненту» как конструирующую смысл. Носителем смысла может быть любой фрагмент реальности, но сам по себе, без участия человека смысл остается не актуализированным. Смысл появляется лишь тогда, когда человек осознает значение, меру раскрытия и обоснования познаваемых объектов.

Антропный принцип является полноправным методологическим принципом, потому что обрел свой статус «методологического» из-за того, что его внутреннее содержание и методологические функции могут быть абстрагированы настолько, чтобы стать общими для всей физики, а также и для других наук, поэтому антропный принцип, который зародился в космологии (будучи изначально естественнонаучным принципом), в постнеклассической науке используется также в гуманитарных дисци-

плинах. Своими истоками он связан с эмпирико-теоретическими данными физики, космологии, астрономии и ряда других наук. Основная идея антропного принципа: манифестация человека как центра, сосредоточия Вселенной. Существуют различные интерпретации антропного принципа, провозглашающие такие идеи, как совместимость наблюдаемой Вселенной с фактом существования наблюдателя, роли численных значений фундаментальных постоянных, которые являются не только достаточными, но и необходимыми для существования человека и т.д. К примеру, в теории суперструн антропный принцип выступает обоснованием актуализации Вселенной человеком в акте наблюдения, подобно актуализации квантового объекта в наблюдениях.

Безусловно, антропный принцип не является «чистым» научным методологическим принципом, но, с другой стороны, претензия на владение каким-то привилегированным единым методом или принципом приводит к неоправданному категорическим суждениям и к нетерпимости, сводит процесс познания к одностороннему процессу. Постнеклассическая методология отказывается от идеи методологического редукционизма и необходимости выработки некоторого универсального стандарта научности. Ориентация на комплексный системный подход дает возможность использовать разнообразные методы к исследуемым процессам и явлениям. С одной стороны, это открывает широкие перспективы для творчества, выбора нестандартных решений, с другой – необходимо понимать, что использование неадекватных для данного предмета исследования методов приводит к методологическим проблемам, поэтому необходимо понимать, также и учитывать ограниченность идеи универсальности методов.

1.4.1. Концепция эндофизики

В рамках антропного принципа развивается так называемая концепция эндофизики (endophysics) [64; 79]. Ее основные идеи развиваются в контексте квантово-механических представлений и исследований в области искусственного интеллекта. Концепция опирается на представления о необходимом наличии наблюдателя, признании того факта, что наблюдатель и окружающий мир – единое целое. Эндофизические представления в своей основе опираются на спиновское представление о том, что постигнуть единичные вещи можно только исходя из целостности мира, а не наоборот. Согласно Спинозе целое не разложимо на части без остатка. Целое не механизм, а организм, ибо каждая отдельная часть

целой телесной субстанции необходимо принадлежит к целой субстанции и без остальной субстанции (т.е. без всех остальных частей) не может существовать. Впоследствии такие представления оформились в холистические.

Понятие «endophysics» было придумано Дэвидом Финкельштейном. Основная идея концепции эндофизики заключается в том, наблюдатель является частью физической системы [64; 79]. Задача эндофизики: сформулировать общезначимые законы природы эндо-физически с учетом теоретического языка значимого экзофизического (объективного описания) эндо-наблюдателя. Эндо-наблюдатель обычно вводится с помощью физических законов. В квантовой механике существует проблема измерения, ведущая к дискурсам вокруг «редукции (коллапса) волновой функции», считается, что в квантовой механике «полезно» вводить наблюдателя (сознание). Считается, что если квантовая физика может осуществлять полное описание всего, что может произойти во Вселенной, то она должна иметь возможность описать и сам процесс наблюдения через волновые функции измерительной аппаратуры и исследуемой системы; также она должна описать и самого исследователя, наблюдающего явления при помощи соответствующей аппаратуры и изучающего результаты эксперимента. Е.А. Мамчур отмечает, что развертывание содержания теории осуществляется двумя взаимосвязанными способами: путем формальных операций со знаками теоретического языка, с одной стороны, и путем мысленного экспериментирования с абстрактными объектами теории, с другой [26].

С позиции эндофизики Вселенная представляет собой целостную систему, состоящую из трех уровней реальности: первый уровень – материальная (физическая) сфера; вторая – психологическая, третья – биологическая.

В основе эндофизики лежит биологический принцип, представляющий собой тонкие, биологические взаимодействия. Считается, что пространственно-временные характеристики так называемых измененных состояний сознания глубоко отличаются от нашего повседневного опыта. Чтобы понять основные структуры этих «аномальных» характеристик, необходимо выйти за рамки математического описания физических явлений. Согласно Ч. Тарту измененные состояния сознания – это те состояния сознания, в которых человек переживает одно или более качественные изменения в своей ментальной деятельности (что дает ему основание полагать, что он находится в измененных состояниях сознания). Ч. Тарт считает, что человек живет и функционирует в различных состояниях сознания: за тонкой поверхностью сознания человека лежит относительно неизведанная область психической дея-

тельности, природа и функции которой никогда не были ни систематически исследованы, ни адекватно изучены. Измененным состоянием сознания называется любое психическое состояние, индуцированное различными физиологическими, психологическими или фармакологическими приемами или средствами, которое субъективно распознается самим человеком (или его объективным наблюдателем) как достаточно выраженное отклонение субъективного опыта или психического функционирования от его общего нормального состояния, когда он бодрствует и пребывает в бдительном сознании. Такого рода отклонения могут быть представлены большей, чем обычно, озабоченностью внутренними ощущениями или мысленными процессами, изменением формальных характеристик мышления и ослаблением способности проверки реальности различной степени [43]. Такие измененные состояния сознания требуют описания весьма абстрактных геометрических представлений, так как связаны с особым математическим (многомерным) пространством-временем. Так как физика основана на принципе наименьшего действия, и реально наблюдаются только три измерения, предполагается, что более высокие размерности связаны с биологическими и духовными принципами, отличными от физических. Одной из задач эндофизики является попытка найти идеальный закон, который может объяснить все явления, находящиеся в промежутке между эмпирическими фактами и психическим пониманием и восприятием человека окружающего мира. Психическая жизнь человека напрямую связана с Вселенной в целом [68].

Эндофизические представления являются отражением агностицистических идей, основанных на трудностях научного познания. Таким образом, их манифестация приводит к отрицанию возможности полноценного объективного познания мира и ограничению исследований, которые требуют введения наблюдателя. Такое положение вещей связано с проблемой взаимоотношения субъекта и объекта познания.

А.У.Т. Стэйс в книге «Теория познания и существование» пишет, что инстинктивная вера в физические объекты, на которую так часто ссылаются, представляет собой только застарелый предрассудок, который не дает основания для рациональной убежденности (*belief*). Таким образом, хотя, конечно, существование физических объектов возможно, все, что мы можем сказать о них, основываясь на доступных нам свидетельствах в их пользу и на нашем языке относительно них, – это то, что если бы сознание находилось в определенной ситуации, то имели бы место определенные данные [50].

Возможно, принятие роли наблюдателя в науке связано с

«перцептивной уверенностью» (Дерек де Солла Прайс). Способ, которым в действительности достигается перцептивная уверенность, состоит в том, что исходные смутные принятия решений дополняются другими принятиями так, чтобы все они сочетались, взаимно поддерживая друг друга. Этот процесс может быть, конечно, оправдан только тогда, когда каждое отдельное принятие в какой-то степени обосновано, поскольку согласованность элементов, каждый из которых сам по себе не заслуживает никакого доверия, отнюдь не увеличивает убедительности целого. Поэтому основа эндофизики более философская, нежели религиозная или объективно-научная, в то же время основывается на научных фактах (численные значения многих безразмерных фундаментальных физических параметров, которые будь они отличными от имеющихся на небольшую величину, повлекли бы ситуацию, при которой разумная жизнь не могла бы образоваться и др. факторы). Согласно Дереку де Солла Прайсу при перцептивной уверенности мы уверены в том, что существует материальная вещь такой-то формы и т.д.; но знаем при этом только то, что «существуют сильные свидетельства в пользу существования такой вещи», а не то, что она существует [50].

1.5. Дефляционный операционализм в космологии 21 века: новые горизонты познания

Космология представляет большой интерес, как с естественнонаучной, так и с философской точки зрения. Современные исследования в области космологии приводят к созданию новых научных теорий, переосмыслению ряда существующих научных и философских представлений. В своих задачах космология, как никакая другая научная дисциплина очень тесно пересекается с вопросами, раскрывающимися в философии, богословии и науке. В начале своего становления космология опиралась в своих поисках, в основном, на теоретический уровень познания. И только с развитием техники, космология, развивая на базе эмпирии различные концепции и теории, открыла новые горизонты познания Вселенной. Космологию выделяет из ряда других физических дисциплин малая ориентированность на практику. Результаты исследований в космологии несут больше познавательный результат, нежели практический. Исторически сложившийся диалог между философией и космологией ввиду принципиальной невозможности проведения сложных технических экспериментов, привел к ситуации, при которой космология находилась по своему статусу ближе к философии, чем к науке.

Космология представляет собой раздел астрономии, изучающий происхождение, крупномасштабную структуру и эволюцию Вселенной. Таким образом, космология исследует свойства и эволюцию Вселенной в

целом. В своей основе космология наиболее тесно связана с онтологической проблематикой. И действительно, в рамках онтологии рассматриваются всеобщие основы, принципы бытия, его структура и закономерности. Онтология выражает определенное видение мира, которое соответствует уровню познания структуры физической реальности. Можно сказать, что онтологические и космологические основы взаимосвязаны, так как философская система фундируется на определенных онтологических представлениях, которые, в тоже время, подвергаются изменениям по мере развития научного познания. В этой взаимной корреляции ставятся вопросы о сущности бытия (космоса), о том, что лежит в его основе, об основных формах его существования и направлениях его развития, о пространстве и времени, исчерпаемости/неисчерпаемости, конечности/бесконечности, первоосновах, происхождении, единстве/множественности Вселенной и т.д. Философия ставит данные проблемы в наиболее общей, предельной форме, выделяя всеобщие предпосылки бытия и исследуя наиболее общие взаимоотношения между космосом и человеком. Структурное единство мира проявляется в четырех видах взаимодействия между элементарными частицами, которые объясняют все физические явления на макро- и микроуровне (гравитационное, слабое, электромагнитное и сильное взаимодействие). Стремление обосновать единство мира научным путем выливается в попытки построения Единой теории поля, задачей которой является единое описание всех элементарных частиц, а также выведение свойств этих частиц, законов их движения, взаимных превращений из универсальных законов. Что же касается эпистемологии, то она не может не принимать в расчет специфики предмета своего исследования и неизбежно должна опираться на некоторую сугубо предметную систематизацию, т.е. исходить из некоторой объясняющей онтологии.

В современной космологии можно выделить философские основания, в основе которых лежит операционализм. *Операционализм, или операциональный эмпиризм* (Н. Кэмпбелл, П.У. Бриджмен) соединяет принципы логического позитивизма и прагматизма [58]. В рамках операционализма содержание понятий сводится к различного рода операциям, что является весьма эффективным в качестве методологического подхода, который успешно апробирован при выполнении ряда задач в современной космологии. Тем самым, операционализм символизирует уход от метафизических принципов внешней, созерцательно-объективной и наблюдательной науки. Метафизический подход символизирует первый этап в изучении любого явления, так как сначала необходима его констатация, потом вычленение из общей массы явлений, и только после этого становится возможным изучение связей

исследуемых явлений и процессов с другими явлениями и процессами, а также определение закономерностей их развития. И если метафизика видит в пространстве, времени и материи определенные сущности, то с позиций операционализма, который выступает в качестве вызова *эссенциализму*, время, пространство, материю можно свести к операциям измерения. С позиции операционализма: «непогрешимое» определение понятий достигается не в терминах свойств, а в терминах операций опыта [58].

Длина – это то, что может быть измерено с помощью линейки, а не свойство реальных предметов; масса – то, что измеряется посредством весов. Однако в космологии невозможно сделать прямые измерения. Когда мы говорим, что масса нашей Галактики равна 6×10^{42} кг., это означает не то, что мы взяли и поместили Галактику на весы, а потом взвесили ее, а то, что мы смогли провести измерение косвенным путем. Массы галактик определяются на основании скоростей вращения внешних их частей. Если известна зависимость скорости вращения от расстояния до центра, то можно вычислить распределение масс в галактике. Массы двойных галактик оцениваются тем же методом, что и массы двойных звезд, т.е. по скоростям их относительных движений, которые можно определить по доплеровским смещениям спектральных линий. Линейные размеры внегалактических туманностей с известными расстояниями получают непосредственно на основании видимого углового их размера. Угловые диаметры двух-трех десятков ближайших звезд можно определить с помощью специальных звездных интерферометров. Принцип работы этих приборов основан на интерференции света звезды, отраженного парой широко расставленных зеркал. Определить же расстояние до галактик легче всего, если в галактике наблюдаются хорошо изученные объекты, светимость которых известна [5]. Таким образом, технические приспособления также играют важную роль в измерении параметров космологических объектов. Техника используется повсеместно в космологических тестах: большое количество приборов установлено на искусственных спутниках, для регистрации рентгеновского излучения используются счетчики Гейгера, а также широкое применение нашли сцинтилляционные счетчики и фотоумножители с особыми фотокатодами и различные спектральные приборы. В космологии большое значение имеют исследования космического реликтового излучения, образовавшегося в результате Большого взрыва в момент зарождения Вселенной, а составить крупномасштабную карту неоднородностей космоса стало возможным с помощью спектрофотометра дальнего инфракрасного излучения FIRAS, установленного на спутнике NASA (COBE). Наиболее подробную карту реликтового излучения удалось построить в результате работы

американского космического аппарата WMAP. Неоднородности космического фонового излучения представляют интерес для проверки представлений о формировании крупномасштабных структур и галактик, что позволяет правильно воссоздать картину ранней Вселенной [63;73;80].

Безусловно, измерение, пусть и не прямое, имеет место в космологии. Измерения играют существенную роль в ходе опытного исследования, но они не являются особым эмпирическим методом, а составляют необходимое дополнение любого серьезного научного наблюдения и эксперимента. В полноценном астрономическом исследовании имеет место наблюдение фактов, измерение, количественное и качественное описание наблюдений посредством сведения содержания понятий к различного рода операциям. Чтобы смягчить крайнюю форму операционализма, выделим «модифицированный» операционализм и назовем его *дефляционным* (сокращенным, уменьшенным, т.е. минималистским вариантом операционализма). Под *дефляционным операционализмом* мы понимаем направление в философии науки, соединяющее принципы логического позитивизма и прагматизма, которое сводит теоретическое знание к эмпирическим процедурам измерения, идентификации и тестирования. Но при этом не принимается субъективистское толкование «чистого» операционального подхода в духе П.У. Бриджмена, приводящее к отрицанию объективного содержания знания. В качестве инструментальных операций могут выступать также умственные (вербальные, манипуляции с символами, «непрямые» измерения). Процедура операционального определения, как и в «чистом» операционализме, представляет собой конструирование понятия через описание совокупности экспериментально-измерительных операций, а любое понятие ассоциируется с соответствующим набором операций. Дефляционный операционализм – это, прежде всего, стратегия, которая катализирует увеличение эмпирического содержимого научных теорий, служит инструментом самосовершенствования научных понятий (причем научное исследование протекает в контексте *интернализма* (А. Койре, А.Р. Холл, П. Росси, Г. Герлак и др.), при котором развитие осуществляется благодаря внутринаучным факторам: в силу объективной логики возникновения и решения научных проблем, благодаря эволюции научных традиций, вследствие внутренней потребности самой науки ставить эксперименты, создавать новые понятия, решать проблемы и т.д. Дефляционный операционализм, отбрасывая созерцательное отношение к явлениям природы, нацеливает на исследование отдельных вещей в подробностях, направляя эксперимент на выявление взаимной связи всех вещей.

Таким образом, метафизические предпосылки в конструировании космологических моделей, которые носят исключительно гипотетический характер и практически не опирались на какую бы то ни было серьезную научную базу, в рамках дефляционного операционализма отбрасываются, как «не имеющие смысла». Бессмысленными становятся вопросы о конце и начале Вселенной, ее размерах, извечности существования, наличия инопланетных цивилизаций, вопросы о том, что было до Большого взрыва и тому подобные.

В рамках дефляционного операционализма Вселенную можно рассматривать в качестве физической лаборатории, осуществляя переход от теоретических концептов к фиксируемым в измерительных инструментах их наблюдаемым признакам. При этом можно ввести в интерпретационную схему специфические конструкты, опосредующие связь между ненаблюдаемыми и наблюдаемыми характеристиками объекта. Что делать, если нет концептуальной схемы? Ее функции берет на себя схема интерпретационная. И действительно, ранние этапы Вселенной – это естественная лаборатория, в которой были реализованы экстремальные условия, недоступные сегодняшнему эксперименту. Отодвигаясь все дальше в прошлое, мы приходим к столь высоким значениям плотности и температуры, которые невозможно воссоздать ни в одной лаборатории мира. Таким образом, наблюдается эволюция взглядов: от абстрактных представлений и созерцания к Вселенной как физической лаборатории. Современная космология фундируется не только на общей теории относительности, но и на физике элементарных частиц, объединяя в себе, как макро- (теория гравитации), так и микромир (квантовая физика). В этом объединении научные понятия определены операционально через ту или иную систему физических и измерительных операций. Космологическая проверка теорий элементарных частиц при сверхвысоких энергиях является почти единственным способом сравнения их с физической реальностью. С другой стороны, использование результатов физики элементарных частиц и методов квантовой теории поля дало возможность ответить на те вопросы о Вселенной, которые казались на пределе возможного познания [16].

Научные понятия являются человеческими изобретениями, их цель – максимально «разумное» приспособление к исследуемому объекту реальности, поэтому их необходимо оценивать в терминах обеспечения ими желаемых познавательных результатов. В настоящее время в астрономии наряду с понятием «Вселенная» используется понятие «Метагалактика», как раз из-за того, что Метагалактика – это понятие, которое эмпирически определено как часть Вселенной, доступная современным астрономическим методам исследований (безусловно, что с возрастанием мощи

научно-технического прогресса становится доступной для наблюдений всё большая область Метагалактики). В таком случае, понятие Вселенная с позиции операционализма трудноопределяемое, включает в себя весь окружающий мир, все сущее (и то, что недоступно операциям измерения). Таким образом, смысл, который мы вкладываем в понятия Вселенная и Метагалактика, в рамках операционализма, изменяется в зависимости от тех операций, которые связаны с их употреблением. Всякий раз, когда мы «хотим удостовериться в том, что понимаем значение какого-либо термина, или хотим узнать, что означает какой-либо вопрос, нам приходится выяснять, что именно мы делаем, употребляя этот термин или отвечая на вопрос [58]. Что же касается понятия темная материя, то оно не настолько беспочвенно с позиции операционализма, как кажется на первый взгляд. Несмотря на то, что сама природа темной материи не известна, и скорее всего, она состоит из новых, не открытых еще в земных условиях частиц, мы можем непосредственно измерить массу темной материи. Более того, темная материя похожа на обычное вещество, так как способна собираться в сгустки, участвует в гравитационных взаимодействиях. Мы можем измерить гравитационное поле в галактиках: чем сильнее гравитационное поле, тем быстрее вращаются вокруг галактики звезды и облака газа, так что измерения скоростей вращения в зависимости от расстояния до центра галактики позволяют восстановить распределение массы в ней. Таким образом, понятие темная материя «возвращает нас не к другим словам, а к реальным операциям» [58].

Подведем итоги. В современной космологии принята Стандартная космологическая модель [5; 16]. Это модель горячей Вселенной (модель Большого взрыва). Динамика модели описывается общей теорией относительности (ОТО). В основе модели лежит решение уравнений ОТО для случая изотропного и однородного распределения вещества (найден Фридманом), а предсказанное расширение Вселенной в этом решении найдено позже Хабблом. Стандартная модель Фридмана не смогла решить ряд принципиальных проблем в космологии, и лишь благодаря применению результатов, полученных в физике элементарных частиц, к теории ранней Вселенной, получены ответы на многие интересующие вопросы. Эксперименты позволили поставить космологию в ряд точных наук, тогда как до этого она скорее была областью философии. Прогресс в космологии не является результатом только теоретических абстракций, а зависит главным образом от наблюдений и высокоточного оборудования, являющегося последним достижением техники. На сегодняшний момент мы имеем последовательную картину истории Вселенной с момента нуклеосинтеза! Происходит сближение космологии и физики эле-

ментарных частиц как единой научной дисциплины, стимулируя превращение наблюдательной космологии в практическую. Операционалистский подход склоняет исследования в русло интернализма, что в конечном итоге, приводит к малой практической значимости полученных результатов в космологии, однако ориентирует исследователей «на будущее». И действительно, вряд ли мы сможем быстро реализовать в производственной деятельности полученные в космологии результаты. С другой стороны, открываются широкие поля для фундаментальных исследований, которые стимулируются познавательным интересом человека, который хочет узнать то, что скрывается в глубинах космоса

РАЗДЕЛ II

КОСМОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ

Космологические модели – это физико-математические модели, пытающиеся описать развитие Вселенной в целом. Использование моделирования в космологии обусловлено сложностью процессов и явлений, происходящих во Вселенной, а также увеличением темпов математизации и расширением ее области действия. Таким образом, космологическая модель – это объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение некоторых свойств оригинала, дающий информацию о важнейших его свойствах. В настоящее время, общепризнанной является теория Большого Взрыва, так как она объясняет два наиболее значительных факта космологии: расширяющуюся Вселенную и существование космического фонового излучения. На основе теории Большого взрыва построена современная стандартная космологическая модель – Модель Лямбда-CDM (сокращение от Lambda-Cold Dark Matter). Большой взрыв представляет собой катастрофический процесс быстрого расширения, сопровождаемый интенсивным гравитационным быстропеременным полем, в ходе расширения возмущения метрики спонтанно рождались параметрическим образом из вакуумных флуктуаций [25, с.1025].

2.1. История создания стандартной космологической модели

2.1.1. Теория Фридмана

А.А. Фридман создал теорию изотропной расширяющейся Вселенной. Его теория дает полное описание динамических и геометрических свойств изотропной Вселенной и допускает три геометрических типа пространств: закрытое, плоское, открытое – взаимно связанные с

ремя динамическими типами расширения. В этой модели вблизи сингулярности получаются бесконечные значения плотности и температуры (А.А. Фридман использует теорию тяготения Эйнштейна), поэтому в этой области известные законы физики неприменимы. Через некоторое значение времени после начала расширения плотность вещества уменьшается до значений, соответствующего плотности атомных ядер и можно пользоваться обычной физикой [14, с.68]. Представление о ранней стадии эволюции Вселенной в предположении ее высокой температуры и энтропии было разработано Г.А. Гамовым на основе космологии А.А. Фридмана – это так называемая теория горячей Вселенной включала также идею первичного нуклеосинтеза, что позволило предсказать реликтовое излучение [14, с.73].

Начальная фаза анизотропного расширения оказывается вакуумной: метрика, динамика расширения и сам выход из сингулярного состояния бесконечной плотности определяется гравитационным полем, по мере расширения роль вещества возрастает и начинает доминировать и вместе с тем постепенно ослабевать анизотропия [14, с.168].

2.1.2. Космологическая модель де Ситтера

Модель Фридмана обладала рядом недостатков, поэтому впоследствии была сконструирована космологическая модель де Ситтера, построенная на основе модели Фридмана, преимущества которой заключаются в следующем: устраняется проблема начальной сингулярности, масштабный фактор возрастает со временем очень быстро, устраняется проблема горизонта, из-за быстрого масштабного фактора концентрация экзотических состояний материи (доменных стенок, реликтовых монополей и др.), возникающих в различных фазовых переходах в процессе охлаждения Метагалактики, должна быть очень малой величиной внутри наблюдаемой области пространства [3, с.61]. Основная суть модели де Ситтера заключается в том, что на начальном этапе расширения существует де-ситтеровская стадия, во время которой преобладает вклад от Λ . На этой стадии доминирует некая субстанция с экзотическим уравнением состояния – вакуум. Вселенная де Ситтера однородна и изотропна в пространстве Минковского, что и обеспечивает однородность и изотропию в обычном трехмерном пространстве. Через некоторое время симметрия спонтанно нарушается: вакуум переходит в несимметричную фазу, его энергия затрачивается на расширение Вселенной и образование частиц. В этот период де-ситтеровская стадия сменяется фридмановской и далее Метагалактика эволюционирует по стандартной теории. По окончании

де-ситтеровской стадии размеры пузыря (Вселенной) на много превышают видимые размеры Метагалактики [3, с.63].

2.1.3. Модель вселенной как теория объединения

Все космологические модели, основанные на предположении о расширении Метагалактики, сталкиваются с проблемой сингулярности, из которой Метагалактика развивается, так как в прошлом ее размер всегда меньше, чем в настоящем, а плотность, соответственно, меньше. Таким образом, эволюцию Метагалактики можно рассматривать аналогично построению теории объединения электрослабого, сильного и гравитационного взаимодействий при больших энергиях. Убежденность в наличии объединенного взаимодействия при больших энергиях основана на поведении констант связи известных взаимодействий в зависимости от переданного импульса. Если происходит объединение слабого и электромагнитного взаимодействия при больших энергиях, то можно предположить, что при еще больших энергиях, сравнимых с планковской массой, когда начинают сказываться гравитационные взаимодействия, будут описываться теорией великого объединения, включая гравитацию [3].

2.1.4. Космологическая модель хаотической инфляции

Основная идея инфляции состоит в наличии в очень ранней Вселенной стадии, на которой ее расширение происходит по экспоненциальному закону, однако выбор реалистичной модели инфляции (из их большого множества) далеко не так прост. Наиболее перспективной на сегодняшний день является идея хаотической инфляции [22], разработчиком которой является А. Линде. Однако самым главным недостатком теории инфляции является ее абстрагирование от известных на сегодня форм материи и замены их на скалярное поле, которое вводится в уравнения Эйнштейна [37]. Теория хаотической инфляции предлагает способ описания инфляции Вселенной с помощью осциллирующего скалярного поля. Если рассмотреть Вселенную с большим количеством областей со скалярным полем ϕ , распределённым случайным образом, то в некоторых областях поле будет слишком малым для начала инфляции, в других же – достаточно большим. Именно из последних областей из первоначального хаоса будут формироваться области вселенных, при этом размеры областей будут значительно превышать размер наблюдаемой Вселенной (поэтому А. Линде назвал данную теорию теорией хаотической инфляции).

2.1.5. Космологические модели на бране

Так называемая модель «мира на бране» или бранная космология предполагает, что обычное вещество (за исключением, возможно, гравитонов и других гипотетических частиц, очень слабо взаимодействующих с веществом) находится на трехмерном многообразии – «бране», вложенной в многомерное пространство. В представлении мира на бране дополнительные измерения могут иметь большой или даже бесконечный размер [39]. Рассматриваются различные модели Мультивселенной с бесконечным количеством сферических вселенных, соединенных кротовыми норами. Кротовая нора – это гипотетический объект, описываемый не-сингулярным решением уравнений Эйнштейна с двумя большими или бесконечными областями пространства-времени, связанные горловиной. Эти области могут лежать как в одной и той же вселенной или принадлежать разным вселенным [39].

2.1.6. Космология в модели Калуцы-Клейна

Т. Калуца воспользовался эйнштейновской теорией гравитации и показал, что пятимерная гравитация в вакууме содержит в себе четырехмерную гравитацию в присутствии электромагнитного поля и уравнения Максвелла. Общей проблемой всех многомерных теорий является ненаблюдаемость дополнительных измерений в низкоэнергетической области. Один из механизмов, который в неявном виде содержится в работе Т. Калуцы, был выражен в явном виде и уточнен О. Клейном. В модели Калуцы-Клейна дополнительные измерения компактны и имеют очень малый размер, порядка длины Планка (на таких масштабах практическое обнаружение скрытых размерностей выходит за рамки современных экспериментальных возможностей) [42]. Таким образом, модель Калуцы-Клейна содержит идею объединения гравитационного и электромагнитного взаимодействий на геометрической основе (обобщение некоторым образом геометрии Римана). Обобщение производилось путем введения одного или нескольких дополнительных измерений, симметриями которых определяются свойства электродинамики, а чтобы эти дополнительные измерения не влияли прямо на наблюдаемые свойства Метагалактики, предусматривался механизм их размерной редукции – дополнительные измерения компактизировались [3, с.86].

Исследования, направленные на разработку многомерных теорий привели к созданию скалярно-тензорной гравитации Бранса-Дикке. При определенных значениях параметров теория Бранса-Дикке (BD) и ее современные модификации согласуются с экспериментальными данными и широко используются в различных космологических моделях. Появились также многомерные теории, в которых дополнительные измерения могут быть макроскопическими и даже некомпактными, при этом эффективная

четырёхмерность достигается за счет локализации материи в многомерном пространстве на его четырёхмерных подмногообразиях, так называемая бранная теория. Возможность построения теорий, с размером дополнительных измерений, существенно превосходящим планковский, опирается на гипотезу В.А. Рубакова и М.Е. Шапошникова о возможности локализации полей стандартной модели на бране [30]. Бранные сценарии могут возникнуть и в теории струн. Модели «на бране» могут быть приблизительно разделены на два типа. Первые из них берут начало от работ Аркани-Хамеда-Димопулоса-Двали (ADD): в ней дополнительные пространственные измерения могут иметь большой (и даже бесконечный) размер. Другой тип – это модели Рэндалл-Сундрума (RS), в которых метрика, в отличие от моделей КК и ADD, не факторизуется (не соответствует произведению пространства Минковского и дополнительного измерения), а ее структура ведет к экспоненциальной иерархии между электрослабым и планковским масштабам. Таким образом, обе модели предсказывают сильное гравитационное взаимодействие в многомерном пространстве уже не при планковских энергиях, а при энергиях несколько ТэВ и гравитационные эффекты можно будет наблюдать на ускорителях [15]. Сценарии Рэндалл-Сундрума и их обобщения применялись и для описания бранных космологических моделей. Их можно рассматривать как высокоэнергетические модификации эйнштейновской теории, которые, судя по всему, не подходят для описания современной ускоряющейся Вселенной. Поэтому была предложена другая модель, претендующая на роль инфракрасной модификации теории Эйнштейна – модель Двали-Габадзе-Поррати (DGP). Эту модель и ее модификации принято называть моделями «индуцированной на бране гравитации». Концепция многомерного пространства необходима и для теории суперструн, которая, по общему признанию, представляет из себя наиболее перспективную теорию высоких энергий, объединяющую квантовую гравитацию и теорию калибровочных полей [15].

2.1.7. Суперсимметричные космологические модели

Теория суперсимметрия обеспечивает объединение с гравитацией (локальная суперсимметрия есть теория гравитации) и приводит к объединению сильных, слабых и электромагнитных взаимодействий (теория Великого объединения), тем самым решая проблему иерархий (одновременное существование больших и малых масштабов); создает недостающую темную материю во Вселенной. Таким образом, теория суперсимметрии устанавливает взаимосвязь между фундаментальными частицами

вещества и осуществляющими взаимодействие бозонами. Каждому бозону отводится соответствующий ему фермион, а каждый фермион имеет соответствующий бозон. Бозоны, связанные с лептонами и кварками, называются суперчастицами, слептонами и скварками. Фермионы, объединяющиеся с бозонами (фотонами и глюонами), называются глюиносами и фотиносами (ни одна из этих частиц еще не обнаружена).

2.1.8. Космологические модели в теории струн (экипротический и предвзрывной сценарий)

Суперсимметричное обобщение теории струн называется теорией суперструн. Считается, что различные суперструнные теории представляют собой различные предельные случаи неразработанной пока 11-мерной М-теории. В качестве базового объекта используется так называемая «брана» (многомерная мембрана) – протяжённый двухмерный или с большим числом измерений (p-брана) объект.

Экипротический сценарий

Экипротический сценарий (от греч. *ekruptic* – «пришедший из огня») разработан Д. Каури, П. Штейнхардтом, Б. Оврутом, Н. Зейбергом и Н. Тьюроком. В этом сценарии Вселенная предстает многомерной мембраной, плавающей в еще более многомерном пространстве. Таким образом, Большой взрыв, возможно, был результатом ее соударения с параллельной мембраной (такие столкновения могут повторяться циклически). Притягиваясь друг к другу, две почти пустые мембраны сжимаются в направлении, перпендикулярном направлению движения. Потом мембраны соударяются, и их кинетическая энергия преобразуется в материю и излучение – это соударение и есть Большой взрыв. Две мембраны могут сталкиваться, отскакивать друг от друга, расходиться, притягиваться одна к другой, снова соударяться и так далее. Расходясь после удара, они немного растягиваются, а при очередном сближении снова сжимаются. Когда направление движения мембраны сменяется на противоположное, она расширяется с ускорением, поэтому наблюдаемое ускоряющееся расширение Вселенной может указывать на предстоящее столкновение [7].

Предвзрывной сценарий

Сценарий разработан Г. Венециано. В соответствии с этим сценарием Большой взрыв был не моментом возникновения Вселенной, а просто переходной стадией. До него расширение ускорялось, а после него замедлялось (по крайней мере, в начале). Вселенная существовала всегда. В отдаленном прошлом она была почти пуста. Такие силы, как гравита-

ция, были слабы. Силы постепенно росли, и материя начала сгущаться. В некоторых областях плотность возросла настолько, что начала формироваться черная дыра. Черная дыра разрасталась с ускорением. Материя внутри нее оказалась изолированной от вещества снаружи. Плотность вещества, устремлявшегося к центру дыры, возрастала, пока не достигла предела, определяемого теорией струн. Когда плотность материи достигла максимально допустимой величины, квантовые эффекты привели к Большому взрыву. Тем временем снаружи возникали другие черные дыры, которые затем тоже становились вселенными [7].

В этом сценарии принцип Т-дуализма объединяется с более известной симметрией обращения времени, в силу которой физические уравнения работают одинаково хорошо независимо от направления времени. Такая комбинация позволяет говорить о новых возможных вариантах космологии, в которых Вселенная, к примеру, за 5 с до Большого взрыва расширялась с такой же скоростью, как и через 5 с после него. Однако изменение скорости расширения в эти моменты происходило в противоположных направлениях: если после Большого взрыва расширение замедлялось, то перед ним – ускорялось. Таким образом, Вселенная должна была пройти период ускорения, чтобы стать однородной и изотропной (в стандартной теории ускорение после Большого взрыва происходит под действием введенного специально для этой цели инфлатона, в предвзрывном сценарии оно происходит перед взрывом как естественное следствие новых видов симметрии в теории струн). В соответствии с этим сценарием Вселенная перед Большим взрывом была почти идеальным зеркальным изображением самой себя после него. Если Вселенная безгранично устремляется в будущее, в котором ее содержимое «разжижается, то она также бескрайне простирается и в прошлое [7].

Андрей Линде утверждает, что для того, чтобы такая модель согласовывалась с наблюдениями, Вселенная должна была возникнуть из черной дыры гигантских размеров, значительно больших, чем масштаб длины в теории струн (Г. Венециано полагает, что уравнения теории струн не накладывают никаких ограничений на размер черных дыр). Тиббо Дамур и Марк Анно считают, что материя и пространство-время вблизи момента Большого взрыва должны были вести себя хаотически, а это наверняка противоречит наблюдаемой регулярности ранней Вселенной. Г. Венециано предполагает, что в таком хаосе мог возникнуть плотный газ из миниатюрных «струнных дыр» – чрезвычайно малых и массивных струн, находящихся на грани превращения в черные дыры.

2.1.9. Модель петлевой квантовой гравитации

В подходе, реализуемом в рамках теории петлевой квантовой гравитации, делается попытка сформулировать квантовую теорию поля без привязки к пространственно-временному фону. Поэтому пространство и время представляется состоящим из дискретных частей: эти маленькие квантовые ячейки пространства определённым способом соединены друг с другом, так что на малых масштабах времени и длины они создают пёструю, дискретную структуру пространства, а на больших масштабах плавно переходят в непрерывное гладкое пространство-время. Преимуществом в этой модели считается то, что многие космологические модели могут описать поведение Вселенной только от планковского времени после Большого Взрыва, а петлевая квантовая гравитация может описать сам процесс взрыва, а также позволяет описать все частицы Стандартной модели, не требуя для объяснения их масс введения бозона Хиггса. При введении концепции пространства-времени в теорию петлевой квантовой гравитации спиновые сети, представляющие пространство, превращаются в «спиновую пену». С добавлением еще одного измерения – времени линии спиновой сети расширяются и становятся двумерными поверхностями, а узлы растягиваются в линии. Таким образом, время тоже дискретно. Оно не течет, как река, а «тикает», как часы (интервал между «тиками» примерно равен времени Планка, или 10^{-43} сек.). Расчеты, проведенные на основании теории петлевой о квантовой гравитации, указывают, что Большой взрыв фактически был Большим отскоком, так как до него Вселенная быстро сжималась [42].

2.1.10. Недостатки космологических моделей

Все перечисленные космологические модели опираются на теорию гравитации Эйнштейна и в качестве жесткого научно-исследовательского ядра имеют геометрические представления. «Фактически космологическая модель есть не что иное, как одно из решений уравнений гравитационного поля, поэтому разработка астрофизических наблюдательных тестов природы гравитации является актуальной задачей космологии. Общая теория относительности, сформулированная Эйнштейном в 1915 г. как геометрическая теория гравитации, является фундаментом релятивистской космологии» [6, с.9].

Современная стандартная космологическая модель – Модель Лямбда-CDM постулирует абсолютное динамическое доминирование экзотических форм материи – вакуумоподобной темной энергии и небарионного холодного темного вещества, что привело к такой ситуации в космологии, когда основные космологические параметры моделей определяются субстанцией неизвестной природы, а наблюдаемое вещество в обыч-

ных формах (звезды, газ, пыль) составляет лишь малую долю от полной плотности массы. Для объяснения наблюдаемых структур в рамках стандартной космологической модели необходимо привлекать доминирующую скрытую массу в небарионной форме и космологический вакуум.

Модель хаотической инфляции, которой придерживается значительное количество физиков, манифестирует наличие бесконечного числа других вселенных, которые возникают в скалярном поле в разных областях в разные моменты времени, образуя пространственно-временную пену, так называемые входы в туннели, которые существуют в исходном скалярном поле и связывают различные области вселенной и других вселенных, которые не найдены. Более того, для существования кротовых нор необходима материя с необычным уравнением состояния, такая материя – гипотеза [33, с.1017]. Вводится понятие фантомной энергии при изотропном уравнении состояния, фантомная материя – при анизотропном. Проблема темного вещества наиболее существенная в астрономии: наблюдаются структуры, состоящие из неизвестного физикам вещества. Проблема идентификации физической природы этой материи не решена. В.Н. Лукаш, Е.В. Михеева считают, чтобы решить эту проблему, необходимо расширение Стандартной модели («принеси то, не знаю что» – так они описывают сложившуюся ситуацию в космологии) [25]. Так как структура темной материи возникла из затравочных возмущений, согласно модели Фридмана, то необходимо решить также и вопрос генерации начальных космологических возмущений. Мы знаем о темной материи благодаря: наблюдательным данным от радиодиапазона до рентгеновского диапазона, по данным анизотропии и поляризации реликтового излучения, по распространенности легких элементов во вселенной, по распределению линий поглощений в спектрах далеких квазарах, по наблюдательным данным гравитационного линзирования далеких источников близлежащими сгустками материи [25, с.1024]. Природа темной энергии (среда с отрицательным давлением) также не определена. Не решены проблемы ранней Вселенной – заключительная стадия ускоренного расширения с последующим переходом к горячей фазе эволюции. Неизвестны параметры Большого взрыва (имеются только верхние ограничения). Считается, что отсутствие общепринятой модели ранней Вселенной кроются в устойчивости предсказаний инфляционной парадигмы Большого взрыва – близости генерируемых спектров к плоскому виду, относительной малости амплитуды космологических гравитационных волн, трехмерной евклидовости видимой Вселенной и т.д. – которые могут быть получены в широком классе параметров модели. Что же касается космологии поздней Вселенной, то известны состав материи,

закон развития структуры, значения космологических параметров, но нет общепринятой теории происхождения компонент материи [25, с.1024]. Что же касается модели Фридмана, то в нулевом порядке Вселенная описывается единственной функцией времени – масштабным фактором. Первый порядок устроен сложнее: возмущения метрики являются суммой трех независимых мод – скалярной, векторной, тензорной – геометрия описывается ими, но нам известна только лишь скалярная и векторная функция в некоторых областях [25, с.1025]. О протоматерии в ранней Вселенной ничего неизвестно [25, с.1026] – рассматривается идеальная среда с тензором энергии-импульса. Чтобы решить поставленные перед космологией проблемы, В.Н. Лукаш, Е.В. Михеева полагают, что нужна новая физика «теоретическая физика, предоставив обширный перечень возможных направлений и методов поиска частиц темной материи, исчерпала себя. Теперь дело за экспериментом» [25, с.1028].

В настоящий момент неизвестно, какую роль играют фундаментальные константы, хотя это очень важно, потому что они могли бы быть мостом, соединяющим первоначальные граничные условия и локальные законы природы [48, с.385]. Физики в основном придерживаются геометрических представлений относительно физических постоянных – такая точка зрения манифестирует тот факт, что, возможно, фундаментальные постоянные являются случайными космическими числами, значения которых фиксируются деталями динамики Большого взрыва [49, с.384]. Дело в том, что способ вычисления некоторых фундаментальных постоянных неизвестен, неясно, почему они должны быть постоянны во времени, несмотря на то, что известны малые вариации фундаментальных постоянных (например, тонкой структуры) [48, с.384]. Таким образом, необходимо выяснить каков закон, который определяет фундаментальные физические величины как динамические переменные «вполне возможно, что константы медленно менялись на протяжении первых 10 млрд. лет после Большого взрыва, а затем стали истинно постоянными. До сих пор нет теории «переменности констант» [48, с.391]. Возможно, в первые микросекунды после Большого взрыва константы могли измениться в два раза. Х. Фритцш отмечает, что допуская подходящую переменность констант, удастся лучше понять эволюцию ранней Вселенной. О «новой физике» говорит и В.А. Рубаков, указывая на трудности Стандартной модели и надеясь ответить на многие вопросы за пределами Стандартной модели (СМ), несмотря на то, что большая часть представлений СМ имеет надежное экспериментальное подтверждение [44]. Не решен вопрос о происхождении лучей высокой энергии, проблема генерации барионной асимметрии Вселенной, вопрос о механизме инфляции ранней Вселенной, природа инфлатонного поля, проблема космологической постоянной

[40, с.1304]. Остается нерешенной проблема наблюдаемой однородности и изотропии Вселенной, так как существование промежуточной инфляционной фазы расширения не может служить основным механизмом изотропизации, поскольку наличие подобной фазы требует достаточно регулярных начальных условий [20]. При таком раскладе можно ли утверждать, что стандартная космологическая модель является наиболее приемлемой, если в ней столько проблем?

По современным представлениям, наблюдаемая нами сейчас Вселенная возникла $13,73 \pm 0,12$ млрд. лет назад из некоторого начального «сингулярного» состояния и с тех пор непрерывно расширяется и охлаждается. Неизбежно возникают вопросы: какой модели отдать предпочтение и насколько надежны основания выбранной модели? Эти вопросы остаются открытыми.

2.2. Модель стационарной Вселенной

Проанализируем альтернативные космологические модели (альтернативы общей теории относительности). Общая теория относительности проверена в масштабах Солнечной системы, а вот на глобальных масштабах – в мире галактик, их скоплений и Вселенной в целом – теория относительности не проверена. Большинство физиков экстраполируют ее применимость на эти пространственные и временные шкалы, однако экспериментальных подтверждений возможности такой экстраполяции до сих пор нет.

Рассмотрим космологическую модель Ньютона. Космологическая модель Ньютона основывается на достижениях классической механики 17-18 вв., а потому имеет сугубо механистический характер, отражающий способ объяснения движения и взаимодействия изучаемых объектов исходя из механических закономерностей. Ньютонская модель Вселенной содержала в себе три основных постулата: стационарность, неизменность Вселенной во времени; однородность и изотропность; отсутствие привилегированных направлений; евклидовость пространства.

И. Ньютон различает два вида пространства и времени: *относительное* – кажущееся и *абсолютное* – истинное. Абсолютное, истинное математическое время само по себе и по своей сущности, без всякого отношения к чему-либо внешнему, протекает равномерно, и иначе называется длительностью. Относительное, кажущееся или обыденное время есть или точная, или изменчивая, постигаемая чувствами, внешняя, совершаемая при не посредством какого-либо движения, мера продолжительности, употребляемая в обыденной жизни вместо математического времени (час, год, день, месяц и т.д.). Абсолютное пространство по своей сущности, без относительно к чему бы то ни было внешнему, остается

всегда одинаковым и неподвижным. Относительное есть мера или какая-либо ограниченная подвижная часть, которая определяется нашими чувствами по расположению его относительно некоторых тел и которое в обыденной жизни принимается за пространство неподвижное (воздушные массы относительно Земли) [34, с.30]. И. Ньютон также выделяет абсолютное и относительное движение: то, которое сигнализирует о перемещении тела из одного абсолютного его места в другое и относительно чего-либо, например, корабля по отношению к Земле пространства [34, с.31]. Время и пространство – вместилища всего существующего. Так как приходится обращаться к измерениям – приходим к относительным пространствам и времени. Отметим также обозначенное И. Ньютоном правило номер 1: «Не должно принимать в природе иных причин сверх тех, которые истинны и достаточны для объяснения явлений (природа проста и не роскошествует излишними причинами вещей)» [34, с.502]. Исходя из представлений И. Ньютона, свойства пространства и времени не зависят от того, какие материальные объекты участвуют в движении и каким образом они движутся. Таким образом, с помощью геометрических характеристик движения можно описать все тела. Согласно И. Ньютону время течет одинаково во всех системах отсчета, а положение любой геометрической точки может быть задано ее координатами, которые изменяются со временем. Все системы отсчета равноправны, так как время однородно, а пространство однородно и изотропно.

Космологические представления И. Ньютона оформились в стационарную, изотропную, евклидовой Вселенной, имеющей покоящийся центр системы мира, подчиненной законам механики (космос представляет собой гигантский механизм, части которого слажено взаимодействуют между собой). Законы механики рассматривались И. Ньютоном как универсальные [34, с.526]. Идеи механицизма И. Ньютона оформились в стройную мировоззренческо-методологическую позицию, способ объяснения движения и взаимодействия изучаемых объектов исходя из механических закономерностей, а потому для механицизма характерно сведение сложного к простому, целого к сумме частей. Интересно, что создатель общей теории относительности А. Эйнштейн предложил стационарную модель Вселенной, несмотря на противоречие (без дополнительных предположений) стационарности уравнениям общей теории относительности. Теория стационарной Вселенной приводится в соответствии с наблюдаемым расширением Вселенной введением постулата о непрерывном образовании нового вещества, заполняющего пустоты, остающиеся после разбегания уже существующих галактик, она является примером хорошей научной теории, удовлетворяя принципу простоты; она дает определенные предсказания, которые можно проверять путем

наблюдений; в рамках этой теории не нужно вводить смутные понятия о темной материи; она также не нуждается в космологическом вакууме и бесконечно рождающихся вселенных, а также в рамках этой теории снимается проблема сингулярности. С другой стороны, эта теория требует выведения закона, который определяет фундаментальные физические величины как динамические переменные.

Необходимо отметить что, несмотря на признание модели, в которой Вселенная родилась в результате Большого взрыва, есть исследователи, которые отстаивают модель стационарной Вселенной (Г. Бонд, Г. Голд и Ф. Хойл). Согласно этой модели, по мере расширения Вселенной, между разлетающимися галактиками постоянно создается новая материя. Эта модель имела довольно большую поддержку до открытия реликтового излучения, после чего количество сторонников модели стационарной Вселенной уменьшилось. Впоследствии Ф. Хойл разработал квазистационарную космологическую модель (quasi-steady state cosmology) (QSS), с позиции которой космическое микроволновое фоновое излучение представляет собой диффузный свет звезд, а не «послесвечение» горячего Большого взрыва [69]. Однако это объяснение было неубедительным для большинства космологов, потому что космическое микроволновое реликтовое излучение имеет высокую степень изотропности со спектром, характерным для абсолютно чёрного тела с температурой 2,725 К., что представляет трудность в объяснении того, как оно возникло из точечных источников. Хойл предложил существование того, что он назвал «С-поле», где «С» означает «Creation». С-поле имеет отрицательное давление, что позволяет ему управлять устойчивым расширением космоса. С-поле подобно инфлатонному полю, используемому в космической инфляции. С позиции стационарной модели квазары и радиогалактики должны быть повсюду, а они наблюдаются только на значительных расстояниях (плотность слабых радиоисточников на космической периферии больше, чем около нашей галактики), что несовместимо с космологией стабильного состояния. В Модели стационарной Вселенной Бонди-Голда-Хойла материя должна непрерывно из чего-то создаваться. Ф. Хойл за основу взял уравнения ОТО, но дополнил их гипотетическим «полем творения» (Creation field, С-поле), обладающим отрицательным давлением, поэтому мы не будем рассматривать ее как радикально альтернативную космологическую модель.

2.3. Обоснование теории Большого взрыва или противоречия ньютоновской модели

В качестве обоснования теории Большого взрыва приведем некоторые основные аргументы:

1. парадокс Ольберса;
2. гравитационный парадокс;
3. красное смещение;
4. изотропия пространства;
5. замедление времени на кривых яркости сверхновых звезд.

Ньютоновская модель мира приводит к парадоксу, названному *фотометрический парадокс* (Ж.П. Шезо, Г.В.М. Ольберс). Этот парадокс заключается в том, что если допустить бесконечность Вселенной, то в соответствии с теоретическими рассуждениями небо должно было бы сиять так же ярко, как поверхность Солнца, чего на самом деле не наблюдается. Действительно, если Вселенная бесконечна и равномерно заполнена звёздами, то, в каком бы направлении неба мы ни посмотрели, наш луч зрения, в конце концов, должен будет упереться в поверхность какой-либо звезды, поэтому-то ночное небо и должно сиять необычайно ярко. В этом несопадении наблюдения и теоретических расчетов суть парадокса.

Рассмотрим возможное решение парадоксов. У. Кэри предлагает решение фотометрического парадокса в пользу стационарной Вселенной: «когда поезд приближается к нам с высокой скоростью, то звук его гудка постепенно поднимается до высокого тона, но когда поезд проходит мимо и быстро удаляется, его гудок становится более низким. То же самое происходит со светом его головного прожектора: при его приближении цвет световых лучей несколько смещается по спектру в сторону более высоких частот – но из-за того, что скорость приближения поезда очень мала по сравнению со скоростью света, на деле очень трудно заметить «посинение» света прожектора с приближением поезда и «покраснение» при его удалении. Но скорость, с которой разбегаются далекие галактики, составляет уже не такую малую долю от скорости света, и доплеровское смещение цвета к красному концу спектра весьма значительно и вполне измеримо. В самом деле, свет самых далеких из наблюдаемых галактик смещается ко все более длинным волнам за пределами красного конца видимого спектра в инфракрасную область. Но на таком удалении они становятся уже такими тусклыми, что неразличимы в оптический телескоп, а различать еще более удаленные галактики оказывается не под силу и радиотелескопам – Вселенная как бы исчезает. Это связано только с ограничениями нашей техники наблюдений. Промежутки между световыми лучами, приходящими к нам от отдельных галактик (если бы мы могли видеть все более тусклые объекты и принимать излучение со все большей длиной волны), становится все меньше и меньше, и удаляюще-

ся облако галактик превращается в микроволнах в однородную завесу. Это и есть сплошной светящийся небосвод по Ольберсу, но не ослепительный и обжигающий, как он предполагал, а как фоновое излучение Вселенной на длинах волн вблизи предела радиообнаружения и с температурой менее 3 К. Это свечение создается не каким-то одним излучающим объектом, а идет от обширного облака галактик, столь тесно расположенных в поле зрения, что они не разрешаются антенной. Они находятся от нас на самых разных расстояниях и имеют разную величину красного смещения, поэтому их общее излучение должно быть однородно распределенным по всему спектру и, следовательно, быть таким же, как излучение черного тела. Я называю эту узкую «щель», позволяющую заглянуть в самые отдаленные области Вселенной, «окном Ольберса» [23].

Проанализируем *гипотезу старения фотонов*. В общей теории относительности красное смещение линий имеет определённый смысл, но соответствующая ему скорость расширения зависит от того, какое расстояние имеется в виду. В этой теории расстояние зависит не только от взаимного расположения двух тел, например, Галактики и другого объекта Метагалактики (как в классической небесной механике для определения расстояний в евклидовом пространстве), но и от способа определения данного расстояния: по яркости объекта (фотометрическое расстояние), по видимым угловым размерам и т.д. Единственного правильного расстояния в этой теории и в этом смысле нет, а, следовательно, и скорость движения получается не однозначной [29]. Большие трудности возникают не только с определением расстояния, но и с определением времени. Так, наблюдая разноудалённые галактики, мы наблюдаем их в разные моменты времени и в разные моменты эволюции. Если принять точку зрения о том, что наблюдаемая часть Вселенной образовалась путём взрыва места «сингулярности» (т.е. из небольшого объёма материи большой плотности), то галактики (после их образования), имеющие большие скорости, успели «уйти» от нас дальше, чем медленные. Но и свету, при его распространении до наблюдателя, приходится пробегать большее расстояние, т.е. затрачивать на это большее время. Таким образом, окончательное заключение будет зависеть от начально принятых условий и последующего развития Метагалактики. В настоящее время большинство физиков и астрономов придерживаются доплеровской интерпретации красного смещения. Однако эта интерпретация еще требует достаточного обоснования. В этом объяснении принимается, что сфера применимости принципа Доплера неограниченна, а также возникают трудности со шкалой времени. О.А. Мельников, В.С. Попов отмечают, что верхней оценкой возраста Метагалактики, которую можно получить

при $H=100$ км/сек/Мпс на основе космологических моделей, описываемых уравнениями Эйнштейна (решение А.А. Фридмана и др.) без космологического члена или без использования гипотезы о непрерывном рождении вещества, является $10 \cdot 10^9$ лет, тогда как возраст наиболее «старых» звёзд (не говоря уже о возрасте всей нашей Галактики), по вычислениям Хэзелгроува и Хойла, составляет $20 \cdot 10^9$ лет. По другим данным, возраст, например, звёздного скопления NGC 188 (также в нашей Галактике) оценивается в 10 млрд. лет [72]. Также данные статистического анализа соотношения красного смещения и радиовеличин 110 радиогалактик показывают, что полученные угловые коэффициенты 2,78 и 2,88 близки к величине 2,5, предсказываемой статистической моделью Метагалактики и далеки от величины 5, предсказываемой эволюционной моделью. Этот результат также подкрепляется диаграммой радиовеличина-красное смещение, построенной для радиогалактик Ф.М. Гомиде, а также данными, полученными Ф. Хойлем и Г.Р. Бербиджем: 69 радиогалактик каталога 3CR, для которых измерены красные смещения, не показывают зависимости потока на частоте 178 мгц от красного смещения [67]. Несколько отличный результат представляет диаграмма, построенная для квазаров, что, по мнению Ф.М. Гомиде, указывает на некосмологический характер, по крайней мере, части их красного смещения. На это указывает и следующий поразительный факт: наблюдения на радиоинтерферометре с длинной базой дают, что лучевые скорости радиоисточников, выбрасываемых из квазара 3C 279, если он находится на расстоянии, соответствующем его красному смещению, должны в 10 раз превышать скорость света [67]. Возможно, в квазарах мы встречаемся (благодаря большой массе и относительно небольшому радиусу) с гравитационным красным смещением хотя бы для доли наблюдаемого явления [63]. Х.К. Арп привёл наблюдательное доказательство того, что квазизвёздные объекты ассоциируются с ближайшими галактиками на расстояниях от 10 до 100 мпс и он придерживается того мнения, что красное смещение обязано некоторому неизвестному механизму, имеющему не космологический характер [55]. Высказывания разных авторов о возможных недоплеровских компонентах красных смещений галактик приводятся в работе Г. Вокулёров и А. Вокулёров [84]. Эти данные заставляют усомниться в справедливости чисто доплеровского объяснения космологического красного смещения у квазаров, а также и в спектрах галактик и рассмотреть другие возможности его объяснения [29].

Существует так называемая гипотеза Дирака о старении света. Впервые гипотеза о «старении» фотона была высказана А.А. Белопольским в 1930 г. Смысл этой гипотезы состоит в том, что энергия кванта $h\nu$ во время его распространения в Метагалактике умень-

шается и тем больше, чем дальше от наблюдателя находится та или иная галактика. В результате получается красное смещение [23]. Э. Хаббл, открывший в 1929 г. закон космологических красных смещений в 1936 г. опубликовал первые наблюдательные доказательства ошибочности представлений о разбегании галактик. Э. Хаббл писал, что тщательное исследование возможных источников ошибок показывает, что наблюдения, по видимому, согласуются с представлениями о нескоростной природе красных смещений [70]. Все гипотезы о красном смещении, которые опираются на явления, связанные с самими фотонами, для своего объяснения требуют задания какого-либо механизма взаимодействия или структурности фотона. Кроме гравитационных взаимодействий, большую группу таких локальных гипотез составляют взаимодействия фотона с: 1) электронами и другими более тяжёлыми частицами; 2) фотонами и нейтрино [63]. Существует несколько гипотез о красном смещении в спектрах галактик.

I класс – глобальные (в масштабе всей Метагалактики):

- 1) явление Доплера;
- 2) изменение фундаментальных постоянных (c , G , h и др.);
- 3) изменение структуры пространства и времени (метрики, замедление темпа времени и т. п.);

II класс – локальные:

- 1) рассеяние излучения (в том числе изменение с расстоянием показателя преломления межгалактической среды);
- 2) поглощение излучения;
- 3) гравитационные взаимодействия фотона:
 - а) с метагалактическим гравитационным полем;
 - б) с неоднородностями галактических гравитационных полей (влияние отдельных галактик, наличие поглощения или экранирования гравитационного поля);
- в) испускание фотонов меньшей частоты;
- 4) взаимодействия фотона:
 - а) с электронами и др. тяжёлыми частицами;
 - б) с фотонами;
 - в) с нейтрино и антинейтрино;
- 5) структурность фотона:
 - а) электротоки;
 - б) пульсации;
 - в) испускание фотонов меньшей частоты;
 - г) испускание 2 нейтрино;
 - д) испускание нейтрино и антинейтрино;
 - е) испускание «гравитонов»;

ж) испускание «л»-мезонов [29].

Гравитационный парадокс (парадокс Неймана-Зеелигера). Суть этого парадокса заключается в свойстве сферически-симметричной материальной оболочки, наподобие мыльного пузыря, не создавать во внутренней полости никакого гравитационного поля (в соответствии с законом тяготения Ньютона). С использованием этого свойства можно доказать существование какой угодно по величине и направлению силы, действующей со стороны гравитирующей среды на выделенную точку. Вот эта неоднозначность в доказательстве и породила упомянутый парадокс. Парадокс является проявлением ограниченности применимости ньютоновской теории тяготения. Эта теория неприменима для сильных гравитационных полей и, в частности, при распределениях бесконечного количества вещества в бесконечном пространстве. Это пример затруднения (противоречия), которые возникают при распространении законов физики на Вселенную в целом. В принципе и гравитационный и фотометрический парадокс могут быть преодолены даже в рамках классической физики, если только учесть специфику бесконечного: для конечной области пространства средняя плотность вещества, равная нулю, означает пустоту, отсутствие вещества. Для бесконечной области возможно такое распределение, когда средняя плотность в некоторой, как угодно большой, но конечной области сколь угодно велика (но конечна), и в то же время для всего бесконечного пространства она равна нулю. Такая идея (гипотеза иерархической Вселенной) была высказана еще в 18 в. Ламбертом и математически разработана Шарлье в 20 веке [22].

Рассмотрим *Закон сохранения энергии в стационарной модели Вселенной*. Стационарная модель Вселенной имеет плоские пространственные области подобно модели Большого взрыва с критической плотностью. Поскольку расширение Вселенной распределяет существующую материю по все более обширному объему, но плотность остается постоянной, то модель стационарного состояния требует непрерывного творения материи. Модель Большого взрыва должна иметь дефицит слабых источников, стационарное состояние должно иметь даже больший дефицит, однако наблюдения показали избыток слабых источников. В модели стационарного состояния не было регулируемых параметров для коррекции на эту ошибку, а в модели Большого взрыва были. Фред Хойл и Тайлер в *Nature* опубликовали работу «Тайна распространенности гелия в космическом пространстве», в которой они пришли к выводу, что большая часть гелия во Вселенной не была создана в звездах. Хойл допускал возможность взрывов сверхмассивных объектов, вместо одного Большого взрыва, однако обычные звезды исключались [69].

Согласно Стандартной космологической модели, в момент 0,1 сек после начала расширения температура была около 30 млрд. К. В таком горячем веществе имеется много фотонов большой энергии: плотность и энергия фотонов столь велики, что происходит взаимодействие света со светом, приводящее к рождению электронно-позитронных пар. Аннигиляция пар может, в свою очередь, приводить к рождению фотонов, а также к возникновению пар нейтрино и антинейтрино. В этом «бурлящем котле» находится обычное вещество. При очень высоких температурах не могут существовать сложные атомные ядра. Они были бы моментально разбиты окружающими энергичными частицами. Поэтому тяжелые частицы вещества существуют в виде нейтронов и протонов. Взаимодействия с энергичными частицами заставляют нейтроны и протоны быстро превращаться друг в друга. Однако реакции соединения нейтронов с протонами не идут, так как возникающее при этом ядро дейтерия тут же разбивается частицами большой энергии. Так, из-за большой температуры в самом начале обрывается цепочка, ведущая к образованию гелия. Только когда Вселенная, расширяясь, охлаждается до температуры ниже миллиарда кельвинов, некоторое количество возникающего дейтерия уже сохраняется и приводит к синтезу гелия. Дейтерий (тяжелый водород), один из двух стабильных изотопов водорода, ядро которого состоит из одного протона и одного нейтрона, обнаружен американскими и французскими учеными в Млечном Пути в количествах больших, чем это предполагалось ранее. В дальнейшем, по мере расширения Вселенной, температура ее вещества и излучения снижается. Из работ Гамова, Альфера и Хермана 1948 года следовало: если теория горячей Вселенной предсказывает возникновение 30% гелия и 70% водорода как основных химических элементов природы, то современная Вселенная неизбежно должна быть заполнена остатком («реликтом») первобытного горячего излучения, причем современная температура этого реликтового излучения должна быть около 5 К.

Дейтерий, образовавшийся довольно быстро после Большого взрыва, был найден астрофизиками в частицах межзвездной пыли. Об открытии, сделанном с помощью космического аппарата Far Ultraviolet Spectroscopic Explorer, исследующего дальний ультрафиолетовый диапазон [65]. Джеффри Лински отмечает, что последние данные говорят о том, что количество дейтерия уменьшилось лишь менее чем на 15%, и что его распределение неравномерно. Тяжелый водород «прятался» от телескопов за скоплениями межзвездной пыли и часто был недоступен для наблюдений в силу своей непрозрачности. Дейтерий создаёт характерное свечение в ультрафиолетовом диапазоне, благодаря которому разглядеть тяжелый водород удалось именно с помощью FUSE [61].

2.4. Модифицированная ньютоновская динамика (МоНД)

Модифицированная ньютоновская динамика была предложена Мордехаем Милгрмом в 1983 году. М. Милгрм заметил, что ньютоновская сила гравитации подтверждена только для больших ускорений, и предположил, что для малых ускорений может не работать [76]. Модифицированный закон Ньютона хорошо объяснял обнаруженные астрономами отклонения в движении галактик. Дело в том, что наблюдаемая скорость вращения звезд вокруг центра галактики практически не изменяется в большом диапазоне расстояний от центра, тогда как классическая ньютоновская динамика прогнозирует (при учете видимой массы) ее постепенное снижение при движении к краям. В настоящее время это несоответствие принято объяснять существованием темной материи [41]. Однако формулы модифицированной ньютоновской динамики не только позволяют получить правильное распределение скоростей звезд на окраинах галактик, но и хорошо соответствуют закону Туллии-Фишера и дисперсиям скоростей в скоплениях галактик, что не удается сделать на основе «обычных» моделей гравитации [38]. Причиной же парадоксов в МоНД является, скорее всего, пропорциональность малых ускорений не тяготеющей массе, а корню квадратному из этой массы. Можно предположить, что и другую модификацию сил тяготения, где силы всегда пропорциональны тяготеющей массе, но иначе зависят от расстояния. Следствия из новой модификации тяготения позволяют, как и следствия МоНД, отказаться от гипотезы «темной материи» в картине Вселенной, но не содержат противоречий динамики МоНД [38].

М. Милгрм модифицирует ньютоновское ускорение следующим образом. Он вводит некую интерполяционную формулу, которая при малых ускорениях (и, значит, при больших R) заставляет ускорение стремиться к

$$a = (a_o g_n)^{1/2}, \quad (1)$$

где ньютоновское ускорение $g_n = G \cdot M/R^2$, а a_o – некое очень маленькое постоянное ускорение, порядка $1,25 \cdot 10^{-8}$ см/с². Однако в самой асимптотической формуле (1) содержится парадокс, который ведет к абсурду. Действительно, величина g_n стоит в формуле ускорения под корнем, так что ускорение асимптотически становится пропорциональным не самой массе, создающей поле тяготения, а корню квадратному из этой массы. Тогда ускорения от суммы нескольких масс становятся не пропорциональны ускорению от суммарной массы, то есть ускорения и силы перестают быть аддитивными и однозначными, и можно получить любое ускорение, складывая по-разному ускорения от разных частей тяготеющей массы [38, с.56]. Вариант изначально предложенной модификации

сил тяготения имеет ряд недостатков и приводит к парадоксам. Рассмотрим ускорение тяготения a на расстоянии R от некоей массы M . В соответствии с асимптотической формулой MOND (при большом R) оно стремится к величине

$$a_1 = (a_0 \cdot g_n)^{1/2} = (a_0 \cdot G \cdot M/R^2)^{1/2} = \text{const} \cdot M^{1/2}.$$

Теперь удвоим массу M . Естественно, ускорение тоже должно удвоиться. Однако ускорение от $2M$ будет $a_2 = \text{const} \cdot 2^{1/2} \cdot M^{1/2}$ – удвоения не получается. Очевидно, что ускорения в MOND не складываются: такая ситуация вообще не позволяет рассматривать никакие системы из многих тел (как то звезды, галактики и т.д.) и совершенно обесценивает формулы MOND. Есть и другие парадоксы, вытекающие из формулы $a = (a_0 \cdot g_n)^{1/2}$. В частности, система из двух тел неравной массы в MOND должна двигаться под действием внутренних сил (действие не равно противодействию). Учитывая эти парадоксы, А.А. Римский-Корсаков предлагает другой вариант модификации тяготения

$$a = (G \cdot M/R^2) + (K \cdot M/R) \quad (2),$$

здесь G – гравитационная постоянная, равная $6,673 \cdot 10^{-8} \text{ см}^3/\text{г} \cdot \text{с}^2$, а K – тоже некая постоянная, выбранная так, чтобы ускорение начало сколько-нибудь заметно отличаться от Ньютонического только на расстоянии около 10 кПс. Для этого надо взять $K = 1,7 \cdot 10^{-30} \text{ см}^2/\text{г} \cdot \text{с}^2$. Теперь из формулы (2) видно, что ускорение всегда пропорционально тяготеющей массе M , а следовательно, ускорения от суммы масс аддитивны, парадоксов не возникает, хотя описание движения на больших расстояниях остается таким же, как в стандартной MOND. Хорошо описывают движение звезд на периферии Млечного Пути, не привлекая гипотезы о гало «темной материи», которую обычно принято использовать в современных моделях Галактики. Возможное подтверждение формул-следствий формулы (2) в Солнечной системе. Здесь можно сказать, что величина поправок (2) для орбиты Луны всего $4 \cdot 10^{-11}$, тогда как элементы орбиты Луны известны с погрешностями около 10^{-8} . Даже на орбите Плутона поправка составляет (из-за малости K) всего 10^{-6} , тогда как период его обращения и элементы орбиты известны с не лучшей точностью, так что действие второго члена (2) в Солнечной системе пока и не могло быть замечено. Физический смысл полученной формулы сводится к «несохранению числа силовых линий гравитационного поля» по мере удаления от тяготеющей массы. В качестве предварительной гипотезы можно предположить, что искажение пространства тяготеющей массой приводит к уменьшению площади сферы, окружающей эту тяготеющую массу, так что число линий, пересекающих сферу, остается постоянным, но их плотность на сфере спадает медленнее, чем следует по геометрическому закону $1/R^2$ в «плоском» пространстве. В этом случае можно ожидать

«усиления» тяготения на границе распределенного скопления масс (Галактики). Однако это объяснение пока не более чем гипотеза, и должно быть еще обосновано расчетами. У формулы (2) есть интересное следствие – в таком гравитационном поле невозможен уход спутника в бесконечность, независимо от начальной скорости. Это делает нашу Вселенную связанной независимо от ее плотности и, по-видимому, исключает бесконечное космологическое расширение [38, с.68].

Моделирование показало, что MOND, как правило, очень точна в прогнозировании отдельных кривых вращения галактик, все виды галактик: спиральные, эллиптические, карлики, и т. д. Однако, MOND и подобные MOND теории не так хороши в прогнозировании масштаба галактического кластера или космологических структур. Помимо MOND, существуют две другие известные теории, которые пытаются объяснить тайну кривых вращения. Это Несимметричные теории Гравитации предложенные Джоном Моффатом, и Конформная гравитация Филиппа Мангейме.

Отметим, что несмотря на ряд еще нерешенных проблем, большинство современных астрономов придерживаются Λ CDM (Lambda-Cold Dark Matter) – современной стандартной космологической модели.



Литература:

1. Ардаков А.А. Антропный принцип и возможность концепции глобального эволюционизма. – автореф. дисс. на соискание учёной степени канд. филос. наук / Ардаков А.А. – Специальность 09.00.01 – онтология и теория познания. – М., 2007 -32 с.
2. Аронов Р.А. Два подхода к проблеме взаимоотношения геометрии и физики / Р.А. Аронов, В.М. Шемякинский // Философия науки. – Вып. 7: Формирование современной естественнонаучной парадигмы. – М. : РАН, 2001. – С. 79-87.
3. Архангельская И.В. Космология и физический вакуум / Архангельская И.В., Розенталь И.Л, Чернин А.Д. – М. : Ком. Книга, 2006. – 216 с.
4. Бабурова О.В. Модели источников гравитационного поля и космологические модели в постримановых пространствах. – автореф. дисс. на соискание ученой степени доктора физ.-мат. наук / Бабурова О.В. – Спец. 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. – Ульяновск, 2006. – 40 с.

5. Бакулин П. И. Курс общей астрономии : учебник для вузов / Бакулин П. И., Кононович Э.В., Мороз В.И. – 4-е изд., испр.и доп. – М. : Наука, 1977. – 543 с.
6. Барышев Ю.В. Пространственное распределение галактик и тесты релятивистской космологии. – дисс. на соискание научной степени . д-ра физ.-мат. наук / Барышев Ю.В. – Спец. 01.03.02 : Астрометрия и небесная механика. – С.-Пб., 2003. – 210 с.
7. Венециано Г. Миф о начале времен [Электронный ресурс] / Венециано Г.– Режим доступа: [http:// www. scorcher. ru/art/theory /hoking/ super_lines3.php](http://www.scorcher.ru/art/theory/hoking/super_lines3.php).
8. Вселенная. Структура вселенной. Судьба Вселенной [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [znaniya - sila. narod. Ru / universe / uni. htm](http://znaniya-sila.narod.ru/universe/uni.htm).
9. Всеобщая история химии Возникновение и развитие химии с древнейших времен до XVII века [Электронный ресурс] // Академия наук СССР, Институт естествознания и техники. – Режим доступа: <http://groh.ru/gro/chem/chem4.html>.
10. Гайденок П.П. История греческой философии в ее связи с наукой / Гайденок, Пиамма Павловна, Левит, С.Я. – СПб. : Университетская книга ; М. : Per Se – ПЕР СЭ, 2000. – 319 с.
11. Геометродинамика // Математическая энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://dic. academic.ru/dic.nsf/enc_ mathematics / 1080/ ГЕОМЕТРОДИНАМИКА](http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_mathematics/1080/ГЕОМЕТРОДИНАМИКА).
12. Гравитация и относительность / Х. Цзю, и В. Гоффман ; пер. с англ. Д.В. Белов, Н.В. Мицкевич. –М. : Мир, 1965. – 545 с.
13. Гравитация и относительность 6. / ред. Х. Цзю, и В. Гоффман ; пер. с англ. Д.В. Белов, Н.В. Мицкевич. – М. : Мир, 1965. – 545 с.
14. Гуревич, Л.Э. Введение в космогонию: происхождение крупномасштабной структуры вселенной / Л.Э.Гуревич, А.Д. Чернин. – М. : Наука «Главная редакция физико-математической литературы», 1978 – 383 с.
15. Дмитриев В.В. Гравитационные эффекты в мире на бране. – дисс. на соискание ученой степени канд. физ.-мат. наук /Дмитриев В.В. – Спец. 01.04.02, М., 2006. – 95 с.
16. Долгов А. Д. Космология ранней Вселенной / Долгов А. Д., Зельдович Я. Б., Сажин М. В. – М. : Издательство МГУ, 1988. – 199 с. – ISBN : 5-211-00108-7.
17. Казютинский. В.В. Антропный принцип: история и современность [Электронный ресурс] / Казютинский В.В. // Природа, 1989. – №1. – Режим доступа: [http:// vivovoco.rsl.ru / VV/ JOURNAL / NATURE/ OLD/ANTROP.HTM](http://vivovoco.rsl.ru/VV/JOURNAL/NATURE/OLD/ANTROP.HTM).

18. Кессиди Ф. Х. От мифа к логосу: Становление греческой философии / Кессиди Феохарий Харлампиевич. – М. : Мысль, 1972. – 311 с.
19. Кибл Т. Квантовая теория гравитации / Кибл Т. // УФН, ноябрь. – Т.96, вып.3, 1968. – С. 496–517.
20. Кириллов А.А. Неоднородные модели ранней Вселенной. – автореф. на соискание ученой степени докт. физ.-мат. наук. – Спец. 05.13.18– математическое моделирование, численные методы и комплексы программ / Кириллов А.А. – Ульяновск, 2006. – 25 с.
21. Комадорова И.В. Континуитивность геометрического и философского стилей мышления (эпистемологический аспект среза «классика-постклассика-постнеклассика» [Электронный ресурс] / И.В. Комадорова, Н.Д. Пономарева // Социальные науки, инновации в образовании, PR-технологии. – Режим доступа: <http://www.nntu.sci-nnov.ru/trudy/2010/02/305-310.pdf>.
22. Космологические парадоксы [Электронный ресурс] // Философская энциклопедия в 5-х т. – М. : Издательство «Большая Советская Энциклопедия», 1960–1970. – Режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_philosophy/.
23. Кэри У. Земля и космология [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.integro.Ru/system/eretics/karey/zem_and_kosmology.htm.
24. Ландшафт теории струн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fiz.1september.ru/articlef.php?ID=200500502>.
25. Лукаш В.Н. Темная материя: от начальных условий до образования структуры Вселенной // Научная сессия Отделения физических наук Российской академии наук / В.Н. Лукаш, Е.В. Михеева // Успехи физических наук. – сентябрь. – Т.177. –№ 9, 2007. – С. 1023–1028.
26. Мамчур Е.А. Космос и человек в зеркале философских дискуссий: динамика проблем / Е.А.Мамчур // Философия естествознания: ретроспективный взгляд. – М. : РАН, 2000 – С.182–252.
27. Мамчур Е.А. Присутствуем ли мы при кризисе эпистемологических оснований парадигмы физического знания? / Мамчур Е.А. // Философия науки.– Вып. 7: Формирование современной естественнонаучной парадигмы. – М. : РАН, 2001. – С.4–11.
28. Математизация теорий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nauka-filosofia.info/p62aa1.html>.
29. Мельников О.А. Недоплеровские объяснения красного смещения в спектрах далеких галактик / О.А. Мельников, В.С. Попов // Некоторые вопросы физики космоса. – Сб. 2. – М. : ВАГО АН СССР, 1974. – С. 9–32.

30. Михайлов А. С. Топологические дефекты в моделях Рэндалл-Сундрума. – автореф. дисс. На соискание ученой степени канд. физ.-мат. наук. – Спец. 01.04.02. – теоретическая физика, М., 2009. – 12с.

31. Мостепаненко А. М. Пространство и время в макро-, мега- и микромире : / Мостепаненко Александр Михайлович. – М. : Политиздат, 1974. – 240 с.

32. Налимов В.В. Геометризация биологических представлений: вероятностная модель эволюции / Налимов В.В. // Журн. общей биологии. – Т. 62. – № 5, 2001. – С. 437–448.

33. Новиков И.Д. Многокомпанентная вселенная и астрофизика кротовых нор // Научная сессия Отделения физических наук Российской академии наук / И.Д. Новиков, Н.С. Кардашев, А.А. Шацкий // Успехи физических наук. – сентябрь. – Т. 177. –№ 9, 2007. – С. 1017–1023.

34. Ньютон И. Математические начала натуральной философии / Ньютон И. – М. : Наука, 1989. – 709 с. –. ISBN 5-02-000747-1.

35. Орлов Д.Г. Интергируемые модели гипербран в супергравитации, сингулярности и единственность. – автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. физ.-мат. наук / Орлов Д.Г. – Спец. 01.04.02 – теоретическая физика. – М., 2005. –13 с.

36. Павленко А.Н. Реконструкция эпистемологических оснований европейской космологии.– автореф. дисс. на соискание ученой степени док. филос. наук / Павленко А.Н. – Спец. 09.00.08. – философия науки и техники [Электронный ресурс]. – М. : Ин-т философии РАН. – Режим доступа: <http://dissertation2.narod.ru/avtoreferats8/r1.htm>.

37. Портнов Ю.А. Инфляционная космология в пространстве Вейля-Картана. – дисс. на соискание ученой степени канд. физ.-мат. наук / Портнов Ю.А. – Спец. 01.04.02 – теоретическая физика, М. – 91 с.

38. Римский-Корсаков А.А. Вариант модификации сил тяготения [Электронный ресурс] / Римский-Корсаков А.А. // Труды Радиевского института им. В.Г. Хлопина. – Т. X, 2003. – Режим доступа: <http://www.khlopin.ru/proceedings/10-9.pdf//>.

39. Рубаков В.А. Большие и бесконечные дополнительные измерения / Рубаков В.А. // Успехи физических наук. – Сентябрь. – Т. 171. – № 9, 2001. – С. 913-938.

40. Рубаков В.А. Физика частиц: состояние и надежды / Рубаков В.А. // Успехи физических наук. – декабрь. – Т. 169. – № 12, 1999. – С. 1300–1309.

41. Сафин Д. Предложена схема эксперимента для проверки теории модифицированной ньютоновской динамики [Электронный ресурс] / Сафин Д. // Компьюлента. – 2 марта, 2010. – Режим доступа: <http://science.compulenta.ru/510813/>.

42. Смолин Ли Атомы пространства и времени [Электронный ресурс] / Смолин Ли. – Режим доступа: http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/smolin_atomy/smolin_atomy.htm.

43. Тарт Ч. Измененные состояния сознания / Тарт Ч. / пер. с англ. Е. Филина, Г. Закарян. – М. : Изд-во Эксмо, 2003. – 288 с. – ISBN 5-699-03481-1.

44. Томпсон М. Философия науки / Мел Томпсон. – Пер. с англ. А. Гарькавого. – М. : ФАИР-ПРЕСС, 2003. – 304 с. – (Грандиозный мир). – ISBN 5-8183-0681-X (рус.) – ISBN 0-340-79059-8 (англ.).

45. Тянь Ю Цао Предпосылки создания непротиворечивой теории квантовой гравитации [Электронный ресурс] / Тянь Ю Цао // Философия науки.– Вып. 7: Формирование современной естественнонаучной парадигмы.– М. : РАН, 2001. – Режим доступа: iph.gas.ru/page48259088.htm.

46. Фейнман Р. Элементарные частицы и законы физики / Р.Фейнман, С. Вайнберг / пер. с англ Д.Е. Лейкин. – М. : Мир, 2000. – 137с.

47. Фейнман Р.Ф. Фейнмановские лекции по гравитации / Фейнман Р.Ф., Мориниго Ф.Б., Вагнер У.Г. / ред. Б. Хатфильд; пер. с англ. А.Ф. Захаров. – М. : «Янус-К», 2000 . – 296 с. – ISBN 5-8037-0049-5.

48. Фритцш Х. Фундаментальные физические постоянные / Фритцш Х. / Успехи физических наук. – апрель. – Т. 179. – № 4, 2009. – С. 384–392.

49. Хаббл Э. Мир туманностей [Электронный ресурс] / Хаббл Э. – Режим доступа: www.archive.org/.../realmofthenebula029143mbr.

50. Хилл Т.И. Современные теории познания / Хилл Т.И. –М. : Прогресс, 1965. – 533 с.

51. Цупко О.Ю. Образование несферических гравитирующих объектов и эффекты гравитационного линзирования. – автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. физ.-мат. наук / Цупко О.Ю. – Спец. 01.04.02 – теоретическая физика. – М., 2009.–20 с.

52. Шапочников В.А. Математическая мифология и пангеометризм / В.А. Шапочников [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.philosophy.ru/library/fm/shaposh.html>.

53. Шацкий А.А. Динамическая модель кротовой норы и модель Мультивселенной / Шацкий А.А., И.Д.Новиков, Кардашев Н.С. // Успехи физических наук. – май. – Т. 178. – № 5, 2008. – С.481–488.

54. An Open Letter to the Scientific Community cosmologystatement.org [Электронный ресурс] // Published in New Scientist. – May 22, 2004). – Режим доступа: http://blog.lege.Net/cosmology/cosmologystatement_org.pdf.

55. Arp. H.C. Peculiar Galaxies and Radio Sources // Science / Arp. H.C., Volume 151, Issue 3715, pp. 1214-1216. – DOI: 10.1126 / science.151.3715.1214.

56. Berz M. An Introduction to Beam Physics (Series in High Energy Physics, Cosmology and Gravitation) / M Berz, K Makino, and Weishi Wan : Taylor & Francis; 1 edition, 2010. – 294 p. – ISBN- 10: 0750302631.– ISBN- 13: 978- 0750302630.

57. Bondi H. Cosmology / Hermann Bondi : Dover Publications; 2 edition, 2010. – 192 p. – ISBN- 10: 0486474836.– ISBN- 13: 978- 0486474830.

58. Bridgman P. The Logic of Modern Physics Percy Bridgman [Электронный ресурс]. – New York : Beaufort Books, 1927. – Режим доступа: <http://www.marxists.org/reference/subject/philosophy/works/us/bridgman.htm>.

59. Carroll S. From Eternity to Here: The Quest for the Ultimate Theory of Time / Sean Carroll : Dutton Adult; First Edition edition 2010. – 448 p. – ISBN- 10: 0525951334. – ISBN 13: 978- 0525951339.

60. Cheng T.– P. Relativity, Gravitation and Cosmology: A Basic Introduction (Oxford Master Series in Physics) / Ta– Pei Cheng. – Oxford : Oxford University Press, USA; 2 edition, 2010. – 400 p. – ISBN- 10: 0199573646. – ISBN-13: 978-0199573646.

61. Deuterium and Cosmology Research Programs [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://jila.colorado.edu/~jlinsky/deut.html>.

62. Dingl H. Modern Aristotelianism / Dingl H. // Nature. – V. 139. – №3523, 1937– P. 786 – 19.

63. Drexler J. Discovering Postmodern Cosmology: Discoveries in Dark Matter, Cosmic Web, Big Bang, Inflation, Cosmic Rays, Dark Energy, Accelerating Cosmos / Jerome Drexler, 2008. – 292 p. - ISBN-10: 159942987X. – ISBN-13: 978-1599429878.

64. Finkelstein D. Computational Complementarity / Finkelstein, D., Finkelstein, S.R. // Int. J. Theor. Phys. 22. 1983. – 753–779.

65. FUSE: Far Ultraviolet Spectroscopic Explorer [Электронный ресурс]. – Режим доступа: fuse.pha.jhu.edu/.

67. Gomide F. An Introduction to Fuzzy Sets: Analysis and Design (Complex Adaptive Systems) / Witold Pedrycz, Fernando Gomide. – Cambridge: The MIT Press; illustrated edition edition, 1998. – 465 p. – ISBN-10: 0262161710. – ISBN-13: 978-0262161718.

68. Grandpierre A. The Dynamics of Time and Timelessness: Philosophy, Physics and Prospects for our Life / Attila Grandpierre [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.konkoly.hu/staff/grandpierre/NATO_ARW.html.

69. Hoyle F. A Different Approach to Cosmology: From a Static Universe through the Big Bang towards Reality / F. Hoyle, G. Burbidge, and J. V. Narlikar. – Cambridge : Cambridge University Press, 2005. – 372 p. – ISBN-10: 0521019265.- ISBN-13: 978-0521019262.

70. Hoyle F. Electromagnetic Waves from Very Dense Stars / Hoyle, F., Narlikar, J. V., and Wheeler, J. A. // Nature. – 29 August. – 203, 1964. – P. 914 – 916. – doi:10.1038/203914a0.

71. Hubble E. The observational approach to cosmology / Edwin Powell Hubble. – Oxford : The Clarendon Press 1937. – ASIN: B00085DFNG.

72. Iben I. Age dependence of globular cluster characteristics, discussing helium abundance effects / Iben, I. Rood, R. T. // Nature. – 223, 1969. – P. 933.

73. Liddle A. The Oxford Companion to Cosmology (Oxford Paperback Reference) / Andrew Liddle and Jon Loveday. – Oxford : Oxford University Press, USA; 1 edition, 2009.- 360 p. – ISBN-10: 0199560846.-ISBN-13: 978-0199560844.

74. Lipunov M. Mach's Principle and Cosmology Term [Электронный ресурс]. – / Lipunov M. // Astrophysics, abstract astro-ph/0210013. – Режим доступа:– <http://www.pereplet.ru/pops/lipunov/mah/>.

75. Massey R. Time for a new theory of gravitation? Satellite galaxies challenge Newtonian model (Royal astronomical society press information note [Электронный ресурс] / Robert Massey, Anita Heward. – 16th April, 2009. – Ref.: RAS PN 09/26 (NAM 13). – Режим доступа: <http://star.herts.ac.uk/ewass/press/kroupa.html>.

76. Milgrom M. The Modified Dynamics – A Status Review [Электронный ресурс] / Mordehai Milgrom, 1998. – Режим доступа: arXiv:astro-ph/9810302v1.

77. Narlikar J.V. Interpretations of the Accelerating Universe [Электронный ресурс] / J.V. Narlikar, R.G. Vishwakarma, G. Burbidge // Publ. Astron. Soc. Pac. – 114, 2002. – P. 1092-1096. –Режим доступа: arXiv:astro-ph/0205064v2.

78. Philosophy of Mathematics // Stanford Encyclopedia of Philosophy) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: plato.stanford.edu/entries/philosophy-mathematics.

79. Rössler O.E. Endophysics, in: Real Brains, Artificial Minds /eds. J. L. Casti, A. Karlquist. – North-Holland, New York, 1987. – P. 25–46.

80. Russell R. J. Cosmology: From Alpha to Omega / Robert Russell : Fortress Press, 2008. – 352 p. – ISBN-10: 0800662733.- ISBN-13: 978-0800662738.

81. Shanks T. Evidence for an Extended SZ Effect in WMAP Data [Электронный ресурс] / Tom Shanks. – Режим доступа: <http://star-www.dur.ac.uk/~ts/wmap/wmappic.html>.

82. Stubbs C. / LISA and its In-Flight Test Precursor SMART-2 / C. Stubbs, T. Sumner, K. Thorne // in Proceedings of the Astroparticle Conference TAUP2001, Nuclear Physics B, Proc. Suppl., 110, 209-216 (2002).

83. Toulmin St. The Return to Cosmology: Postmodern Science and the Theology of Nature / Toulmin St. – California Press, 1982. – P. 217.

84. Vaucouleurs G. Hierarchical big bang cosmology / de Vaucouleurs, G; Wertz, J R // Nature 231 (5298): 109, 14 May 1971. – doi:10.1038/231109a0, PMID 16058406.

РАЗДЕЛ III

НАУЧНО-ФИЛОСОФСКИЙ СПОСОБ МИРОВОСПРИЯТИЯ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРВООСНОВЫ СУЩЕСТВОВАНИЯ МИРА

*... Чем глубже мы погружаемся в настоящую науку,
тем яснее становятся её связи с философией»¹.*

Филипп Франк

§1. Рассмотрим ряд важнейших положений, без которых проблема освоения человеком космоса в принципе невозможна. Первое такое положение связано с выбором способа восприятия окружающего мира, второе – с установлением первоосновы существования мира. Раскрытию этих двух вопросов мы посвятим третий раздел нашей книги. Как известно, существует четыре основных способа мировоззренческого восприятия человеком окружающего мира: философский, научный, религиозный и мифологический. Как правило, человек редко задумывается над тем, какой способ мировосприятия заложен в основу его внутренней системы взглядов, поэтому не может аргументировать разницу, между, например, научным, философским способом восприятия мира и религиозным (или мифологическим).

Выбор способа мировосприятия – это дело индивидуальное, связанное с семейными традициями, преемственностью, культурой этноса, нации, народа и т.п, но мы вынуждены признать, что проблема

¹ Франк Ф. Философия науки. Связь между наукой и философией. / Филипп Франк / Пер. с англ. / 2-изд. – М.: Издательство ЛКИ, 2007. – С.38.

освоения космоса и космических путешествий решается только в случае доминирования научного и философского способа восприятия окружающей действительности. К сожалению ни религиозный, ни мифологический, ни научный или философский способ восприятия мира в отдельности не в состоянии раскрыть масштаб и глубину происходящих в мире процессов. *Только научно-философский способ мировосприятия позволит человеку понять процессы и явления, происходящие за пределами планеты Земля, только научно-философское мировоззрение позволит охватить разумом этапы формирования и эволюции Мироздания.*

§2. Когда мы говорим о *закономерном* или *историческом* характере процессов и явлений в окружающем нас мире, мы, прежде всего, соглашаемся с существованием процесса эволюции. Эволюция (от лат. *evolutio* – развёртывание), в широком смысле – это представление об изменении в обществе и природе, их направленности, порядке, закономерностях. Эволюция – это определенное состояние какой-либо системы, которое рассматривается как результат более или менее длительных изменений ее предшествовавшего состояния. В более узком смысле, эволюция — это «представление о медленных, постепенных изменениях, в отличие от революции»². Еще Жорж Бюффон (1707–1788), французский естествоиспытатель, автор монументальной тридцатилетней «Естественной истории», обосновывал мысль о единстве плана строения всех живых существ, говорящем об их едином корне, отстаивал изменчивость видов в ходе их развития. Однако только две знаковые фигуры: Жан Батист Ламарк (1744–1829)³ и Чарльз Дарвин (1809–1882)⁴ по-настоящему

² «Большой энциклопедический словарь»: Гл. ред. А.М. Прохоров, изд. 2-е, перер. и доп. — М.: «Большая Российская энциклопедия»; СПб.: «Норинт», 1999. — стр. 1388.

³ Жан Батист Пьер Антуан де Моне Ламарк (*Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet, Chevalier de Lamarck*; 1744-1829) — французский учёный-естествоиспытатель. Ж.-Б.Ламарк стал первым биологом, который попытался создать стройную и целостную теорию эволюции живого мира (Теория Ламарка).

⁴ Чарльз Роберт Дарвин (англ. *Charles Robert Darwin*; 1809-1882) — английский натуралист и путешественник, одним из первых осознал и наглядно продемонстрировал, что все виды живых организмов эволюционируют во времени от общих предков. В своей теории, первое развёрнутое изложение которой было опубликовано в 1859 году в книге «Происхождение видов» (полное название: «Происхождение видов путём естественного отбора, или сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь»), основной движущей силой эволюции Ч.Дарвин назвал естественный отбор и неопределённую изменчивость. Существование эволюции было признано большинством учёных ещё при жизни Дарвина, в то время как его теория естественного отбора как основное объяснение эволюции

определили и аргументировали две различные ветви эволюционной теории – трансформизм и естественный отбор⁵.

В истории понятия «эволюция» следует отметить роль британского философа и социолога, одного из родоначальников эволюционизма, идеи которого пользовались большой популярностью в конце XIX века, основателя органической школы в социологии Герберта Спенсера (1820-1903). Если Ч.Дарвин обратился к понятию «эволюция» только в шестом издании «Происхождение видов», т.е. в 1872 году, то благодаря исследованиям Г.Спенсера понятие «эволюция» стало широко применяться в научных кругах уже 1850-1860 годах⁶. И мало того, в работе «Progress: Its Law and Cause» (1857), считающейся вехой в истории эволюционизма, Г.Спенсер придал эволюционному процессу космические масштабы. Он утверждал, что продвижение от простого к сложному в ходе последовательных дифференциаций одинаково прослеживается на уровнях Вселенной, земного шара, человечества, отдельных рас, обществ, индивидов, всех «бесконечных конкретных и абстрактных продуктов человеческой активности»⁷.

§3. Современной науке известны следующие этапы эволюции Вселенной, Солнечной системы, Земли и общества:

стала общепризнанной только в 30-х годах XX-го столетия. Идеи и открытия Ч.Дарвина в переработанном виде формируют фундамент современной синтетической теории эволюции и составляют основу биологии, как обеспечивающие логическое объяснение разнообразия биологических организмов.

⁵ История формирования идеи эволюционизма представлена в фундаментальном исследовании: *Семёнова С.Г.* Паломник в будущее. Пьер Тейяр де Шарден. — СПб. : Русская христианская гуманитарная академия, 2009. — 672 с, а также в целом ряде специализированной литературы, среди которой выделим работы: *Красилов В.А.* Эволюция и биостратиграфия. / *Валентин Абрамович Красилов.* — М. : Наука, 1977. — 256 с.; *Мироздание и человек: (Евсюков В.В.* Мифы о мироздании — С. 7-122; *Ларичев В.Е.* Поиски предков Адама — С. 123-242; *Лалаянц И.Э.* Шестой день творения — С. 243-347) — М.: Политиздат, 1990. — 352 с., *Северцов А.С.* Теория эволюции: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 510600 «Биология» / *Алексей Сергеевич Северцов.* — М. : Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2005. — 380 с. и др.

⁶ Использован материал из книги: *Орлова Э.А.* История антропологических учений: Учебник для студентов педагогических вузов. / *Эльна Александровна Орлова* — М. : Академический Проект; Альма Матер, 2010. - 621 с.

⁷ Цитируется по фундаментальному исследованию: *Орлова Э.А.* История антропологических учений: Учебник для студентов педагогических вузов. / *Эльна Александровна Орлова* - М. : Академический Проект; Альма Матер, 2010. — С.107.

- Примерно **13,7 млрд. лет** произошло формирование Вселенной⁸.
- Около **5 млрд. лет** прошло с тех пор, как во Вселенной вспыхнуло и засияло Солнце.
- Около **4,6 млрд. лет** назад сформировалась планета Земля.
- **3,1⁹ (3.2¹⁰) млрд. лет** датируются первые ископаемые организмы (из формации Фиг-Три).
- **2 млрд. лет** назад на Земле зародилась жизнь в теплых морях в виде простейших одноклеточных организмов типа водорослей¹¹.
- **1,2 млрд. лет** назад появились многоклеточные организмы – медузы, черви и т.п.
- **900 млн. лет** назад появились организмы типа моллюсков.
- **500 млн. лет** назад кислород в атмосфере Земли достиг современного уровня.
- **400 млн. лет** назад жизнь из морей стала постепенно распространяться на сушу. Появились первые растения и насекомые. В море стали водиться первые рыбы.
- **300 млн. лет** назад появились позвоночные земноводные.
- **200 млн. лет** назад – начало эпохи динозавров.
- **150 млн. лет** назад появились первые млекопитающие.
- **28 млн. лет** назад – появление первых обезьян.
- **15 млн. лет** назад – начало формирования современного животного мира.
- **6-7 млн. лет** назад – начало эпохи человекообразных обезьян-австралопитеков¹². Объем их мозга составлял около 400 см³. Питание – растительная пища.

⁸ Согласно обработанных результатов (февраль 2003 г.), полученных в результате работы спутника WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe), возраст Вселенной составляет 13.4±0.3 млрд. лет.

⁹ Согласно данных Д. Кеньона и Г. Стейнмана: *Кеньон Д., Стейман Г.* Биохимическое предопределение / Перевод с англ. Бочарова А.Л. Под ред. акад. Опарина А.И. – М.: Мир, 1972. – 336 с.

¹⁰ Согласно данных М. Руттена: *Руттен М.* Происхождение жизни (естественным путем): Пер. с англ. – М.: «Мир», 1973. – 414 с.

¹¹ Частично использованы данные из книги: *Кондрашин И.И.* Истины бытия в зеркале сознания. – М.: МЗ Пресс, 2001. – 528 с.

¹² Как сообщают А.Клёсов и А.Тюняев, расхождение между людьми и шимпанзе произошло 6-7 млн. лет назад: *Клёсов А.А., Тюняев А.А.* Происхождение человека (По данным археологии, антропологии и ДНК-генеологии) / *Анатолий Клёсов, Андрей Тюняев* – М.: Белые Альвы, 2010. – 1024 с.

- **2,5 млн. лет** назад – начало антропогенеза. Появление Человека Умелого (лат. *Homo habilis*) – высокоразвитого австралопитека или первого представителя рода *Homo*.
- **1,8 млн. лет** назад – Эректус (лат. *Homo erectus* – человек прямоходящий) – ископаемый вид людей, который рассматривают как непосредственного предшественника современных людей, через территорию Ближнего Востока (*Homo georgicus*) широко распространился по Евразии вплоть до Китая (Юаньмоуский человек). Исследование ДНК X-хромосомы в 2008 году привело к выводу, что азиатский вид *Homo erectus* вполне мог скрещиваться с *Homo sapiens* и быть предком современных людей по смешанным линиям (не прямой мужской и не прямой женской).
- **1,4 млн. лет** назад - Австралопитеки вымирают.
- **1 млн. лет** назад – Появление древнейших людей – архантропов: *Homo heidelbergensis*, питекантропов, синантропов и т.п. Объем мозга, в среднем 1000 см³.
- **400 000 лет** назад – *Homo erectus* обосновывается в Европе; начинает формироваться *Homo sapiens*.
- **250 000 лет** назад – появление архаических форм *Homo sapiens*; *Homo erectus* вымирает.
- **125 000 лет** назад – появление *Homo neanderthalensis*. У неандертальца мозг достиг объема 1200-1350 см³.
- **100 тыс. лет** назад в Африке и Азии окончательно формируется *Homo sapiens*.
- **40 тыс. лет** назад в Европе окончательно формируется *Homo sapiens* (кроманьонец). Объем мозга кроманьонцев – первых людей современного типа достиг уже 1400-1600 см³.
- **35 000 лет** назад неандертальцы вымирают; *Homo sapiens* остается единственной выжившей разновидностью человека.
- **10 тыс. лет** назад люди познали мотыгу, лук, серп, примитивный ткацкий станок.
- **5 тыс. лет** Появление пиктографического письма. Стали формироваться первые государства.
- **2,5 тыс. лет** назад появились системные философские учения Сократа, Платона, Аристотеля, обосновывающие приоритеты разума и нравственности. Аристотель по тени Земли на Луне обосновал шарообразность Земли.
- **2 тыс. лет** назад возникло христианство.

- **Примерно 1,9 тыс. лет** назад Клавдий Птолемей (ок. 87-165 г.) обосновал *геоцентрическую модель* Мироздания (Солнце вращается вокруг Земли).
- **Примерно 500 лет** назад Миколой Коперником (1473-1543) описана *гелиоцентрическая модель* Мироздания (Земля вращается вокруг Солнца).
- **Примерно 300 лет** назад (1711 г.) Томасом Ньюкоменом (1663-1729) изобретена тепловая (паровая) машина.
- **220 лет** назад (1882 г.) строительство центральной электростанции в Нью-Йорке.
- **100 лет** назад – начало активной электрификации; изобретены: радио, телеграф, телефон, автомобиль, самолет, кино.
- **Примерно 55 лет** назад (1957 г.) запущен первый искусственный спутник Земли «Спутник-1».
- **12 апреля 1961 г.** С космодрома Байконур впервые в мире стартовал космический корабль «Восток» с пилотом-космонавтом Юрием Алексеевичем Гагариным (1934-1968) на борту.
- **18 марта 1965 г.** - С борта космического корабля «Восход-2» с использованием гибкой шлюзовой камеры советским космонавтом Алексеем Архиповичем Леоновым (род.1934) был совершён первый выход в космос.
- **Весна 1969 г.** в Агентстве перспективных исследовательских проектов (ARPA) (США) создана компьютерная сеть ARPANET, которая в последствие переросла в современный интернет.
- **21 июля 1969 г.** – командир космического корабля «Аполлон-11»¹³ Нил Армстронг (род.1930) спустился на поверхность Луны со словами «Это один маленький шаг для человека, но гигантский скачок для всего человечества».
- **Год назад** (2010 г.) открыт первый частный космопорт (космопорт «Америка») и совершён первый пилотируемый полёт коммерческого суборбитального космического корабля SpaceShipTwo VSS Enterprise, созданного в компании Virgin Galactic.

¹³ «Аполлон-11» (англ. *Apollo 11*) — пилотируемый космический корабль серии «Аполлон», который впервые доставил людей на поверхность другого космического тела — Луны.

Безусловно, эти этапы выборочны и не показывают полной картины развёртывания структуры Мироздания, Млечного пути, Солнечной системы, Земли и т.п.. Многие исследователи предлагают более полные хронологии развёртывания мира¹⁴. Но в отличие от них перед нами стоит иная задача – показать, что мир на самом деле не стационарен, он не возник сразу, как акт творения, по велению сверхъестественной силы¹⁵, а что он развивается, *эволюционирует*. Стационарная картина мира следует из религиозного, религиозно-философского и мифологического способа восприятия мира¹⁶. Научный и научно-философский способ восприятия мира представляет Мироздание как *эволюцию, направленную и непрерывно развёртывающийся процесс*.

§4. Содержание процесса эволюции еще далеко от полного понимания, но, безусловно, оно стало глубже и масштабнее, чем это видел основоположник теории эволюции Чарльз Дарвин (1809-1882). Чтобы понять объем работы, с которой сталкиваются исследователи, попытаюсь охватить процесс эволюции на Земле, проанализируем следующие факты. Если периодическая система Дмитрия Ивановича Менделеева (1834-1907) включает «всего» 92 элемента (без трансурановых), то к середине 90-х годов XX века минералогам уже было известно около 36 тысяч видов естественных минералов. А биологическое разнообразие, составляющее современную биосферу, на видовом уровне оценивается разными авторами числом от 1,5 до 3 млн. видов, что составляет примерно 3% от числа видов, существовавших на протяжении 3,5-4 млрд. лет истории биосферы Земли¹⁷. К сказанному следует добавить, что каждая особь любого вида уникальна. И весь этот огромный количественный пласт нужно соединить воедино одной теорией.

Тем не менее, успехи науки в этом направлении очевидны. В настоящее время, отвечая на вопросы «о происхождении жизни» или «о происхождении человека» не обосновано апеллировать к изолированной

¹⁴ Например, обзоры И.Алексеевко и Л.Кейсевича, В.Алексеева, В.Вернадского, Э.Витола, Г.Войткевича, Н.Реймерса, Дж.Бернала, Ст.Вайнберга, М.Руттена и мн. др.

¹⁵ Эту идею всесторонне развивает научный креационизм, возникший и активно развивающийся в США.

¹⁶ Анализ этого вопроса можно встретить в обобщении известного русского космолога Леонида Васильевича Лескова (1931-2006): *Лесков Л.В. Неизвестная Вселенная / Леонид Васильевич Лесков*. – М. : Издательство ЛКИ, 2008. – 232 с.

¹⁷ Цифровые значения взяты из исследования *Северцов А.С. Теория эволюции: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 510600 «Биология» / Алексей Сергеевич Северцов*. – М. : Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2005. – 380 с.

от новейших научных достижений концепции Ч. Дарвина¹⁸, утверждая, что она ошибочна. Отталкиваясь от ставших классическими исследований Ч. Дарвина и его предшественников, многие поколения ученых за прошедший промежуток времени доказали по крайней мере *пять основных положений, которые выводят понимание теории эволюции на качественно новые уровни*:

Во-первых, в тридцатые-сороковые годы XX столетия произошло слияние двух, первоначально обособленных, направлений – генетики Грегора Менделя (1822–1884)¹⁹ и популяционно-эволюционного подхода Чарльза Дарвина. В результате образовалась разрабатываемая и до настоящего времени *синтетическая теория эволюции* (или *неодарвинизм*), которая рассматривала уже не только изменения форм (эволюцию организмов), но и развитие содержания: молекул и генов. Основу нового направления заложили работы: в СССР – Сергея Сергеевича Четверикова (1880-1959), Николая Ивановича Вавилова (1887-1943), Ивана Ивановича Шмальгаузена (1884-1963), Николая Владимировича Тимофеев-Ресовского (1900-1981); в США – Томаса Ханта Моргана (1866-1945), Германа Джозефа Мёллера (1890-1967), Сьюэлла Грина Райта (1889-1988), Рональда Эйлмера Фишера (1890-1962), Феодосия Григорьевича Добжанского (1900-1975), Джорджа Ледьярда Стеббинса (1906-2000), Эрнста Майра (1904-2005), Джорджа Гейлорда Симпсона (1902-1984); в Англии – Джона Бёрдона Холдейна (1892-1964) и Джулиана Сорелла Хаксли (1887-1975)²⁰.

¹⁸ На самом деле Ч. Дарвин и его теория эволюции к этой концепции имеет лишь опосредованное значение. Сам Ч. Дарвин, как это следует из свидетельств очевидцев, очень осторожно относился к этой идее и никогда официально не высказывался за ее поддержку. Мало того, вопросы о «происхождении человека от обезьяны» поднимались задолго до Ч. Дарвина. В 1699 г. в Лондоне вышла книга врача и анатома Э. Тайсона, название которой в переводе с латыни звучало так: «Оранг-Утан, или Человек лесной». Э. Тайсон впервые описал человекообразных обезьян шимпанзе. Чуть позже Жан Батист Ламарк (1744-1829) в своей «Философии зоологии» написал, что человек мог произойти от наиболее совершенной обезьяны вроде шимпанзе. — *Лалаянц И.Э. Шестой день творения / Мироздание и человек.* – М.: Политиздат, 1990. – С. 243–347.

¹⁹ Грегор Иоганн Мендель (нем. *Gregor Johann Mendel* 1822-1884) – австрийский биолог и ботаник, сыгравший огромную роль в развитии представления о наследственности. Открытие им закономерностей наследования моногенных признаков (эти закономерности известны теперь как Законы Менделя) стало первым шагом на пути к современной генетике.

²⁰ Историография этого вопроса представлена в классическом исследовании *Красилов В.А. Эволюция и биостратиграфия. / Валентин Абрамович Красилов.* – М.: Наука, 1977. – 256 с. Выделим также исследования специалиста по применению математических методов в биологии, по общим проблемам биологической систе-

Можно выделить десять *основных положений синтетической теории эволюции*, по мнению А.П.Анисимова, они практически исчерпывают всю проблему развития биологических видов во времени. На данный момент это самая крупная и значимая биологическая теория²¹.

1. Единицей существования, воспроизводства, изменчивости и эволюции вида является *популяция*. Главное условие эволюционных изменений в популяции – способность ее членов к свободному скрещиванию.

2. Необходимым условием, предпосылкой эволюции является *наследственная изменчивость* отдельных особей в популяции. Изменчивость бывает двух видов. Мутационная изменчивость особей возникает в результате спонтанных или индуцированных мутаций генов в половых клетках их родителей и несет в рецессивном состоянии потенциальные новые признаки. Комбинативная изменчивость является результатом случайных комбинаций отцовских и материнских генов в половом процессе: в ходе мейоза (кроссинговер и независимое расхождение хромосом половых клеток) и при образовании зиготы в результате оплодотворении яйца сперматозоидом. Комбинативная изменчивость не создает новых генов, но в результате комбинаций внешние признаки могут сильно варьировать.

Наследственная изменчивость отдельных особей ведет к возрастанию гетерозиготности генофонда популяции. В результате скрещивания гетерозиготных особей появляются гомозиготы с новым признаком, которые подлежат отбору на пригодность в данных условиях. Чем выше гетерозиготность, тем чаще возникают гомозиготы и больше предложений для отбора. Таким образом, высокая гетерозиготность – скрытый резерв эволюции.

3. Концентрация мутаций и, соответственно, гетерозигот повышается при усилении действия *мутагенных факторов*. Естественными мутагенами являются: ионизирующая радиация космоса, Солнца и земных недр, химические пищевые вещества (особенно свободные активные радикалы), повышенная температура, вирусы и др. Интенсивность природных мутагенных факторов меняется в определенные периоды развития Земли, обуславливая изменение темпов и масштабов эволюции. Мутации возникают также спонтанно – как обычные ошибки в ходе репли-

матики, теории эволюции и философии Александра Александровича Любищева (1890-1972), российского биолога Михаила Давидовича Голубовского (род.1939), английского физика, химика и философа Майкла Полани (1891-1976) и др.

²¹ *Анисимов А.П.* Концепции современного естествознания. Биология. / *А.Анисимов.* – Владивосток : Тихоокеанский институт дистанционного образования и технологий, 2000. – С.95–97.

кации ДНК при подготовке к делению клетки, поэтому их минимальный уровень обеспечен в любое время исторического развития.

4. Концентрация мутаций и гетерозигот в популяции организмов может случайно повышаться в результате резких колебаний численности особей. Такие колебания – *популяционные волны* регулярно совершаются по экологическим причинам: при саморегуляции в пищевых цепях; при колебаниях численности популяций в лунных (месячных), сезонных (годичных), солнечных (11-летних) и других циклах; в результате природных или техногенных катаклизмов – пожаров, засух, наводнений, оледенений и т.п. В малых популяциях вероятность встречи одноименных гетерозигот и их выхода в гомозиготу резко возрастает. Такое смещение частоты гетерозигот в пользу определенных генотипов называется *дрейфом генов*.

5. Случайные изменения генофонда популяции закрепляются благодаря *изоляциям*. Изоляция – это возникновение разнообразных препятствий к свободному скрещиванию особей внутри популяции, а также между близкими популяциями, которые еще сохраняли генетический обмен на краях своих ареалов. При возникновении изоляции размножение идет в пределах изолятов – обособленных групп, так что между ними прекращается обмен генами. Возникшие ранее изменения генотипа закрепляются в потомстве и усиливаются, что ведет к расхождению признаков особей (дивергенции) в пределах бывшей однородной популяции.

Изоляции могут быть пространственные (географические, экологические) и биологические (анатомические, физиологические, поведенческие, цитогенетические и др.). Пространственные изоляции появляются в результате геологических процессов (горообразование, поднятие и опускание уровня воды и т. п.), а биологические – как результат закрепления мутаций в пространственных изолятах.

Все вышерассмотренные факторы эволюции носят случайный, не направленный характер – они повышают или понижают концентрацию разных мутаций в популяции. Сами они не создают направленный процесс эволюции. Единственный направляющий фактор эволюции – естественный отбор.

6. *Борьба за существование и естественный отбор* – процесс, направленный на избирательное выживание и возможность оставления потомства с полезными в данных условиях признаками. Отбирающим фактором выступают условия среды, борьба за существование. Главная *причина* борьбы за существование – ограниченность пищевых ресурсов для молодежи, притом, что организмы стремятся к беспредельному размножению.

Различаются: (1) внутривидовая борьба, хотя существуют и ее ограничения – разделение территорий, отпугивающие метки, семейная и стайная взаимопомощь и др.; (2) межвидовая борьба – при перекрытии ареалов, совпадении пищевых объектов; (3) «борьба» с неблагоприятными условиями среды – способность выживать при появлении таких условий (похолодание, засуха и др.).

Таким образом, *борьба за существование* есть непосредственная причина и механизм естественного отбора, или: *естественный отбор – следствие* борьбы за существование. *Материалом* для отбора является *генетическая неоднородность* популяций. *Эффективность отбора* тем выше, чем больше *гетерозиготность* в популяции и чем активнее идут процессы *изоляции*.

7. Эволюция носит *приспособительный характер*. Закрепляемые признаки адаптивны (имеют приспособительное значение) в данных условиях, в данное время. Адаптации относительны, так как в других условиях и в другое время они теряют смысл. Некоторые признаки могут быть нейтральными, не имеющими приспособительного значения. Их гены находятся в хромосомах вблизи с генами полезных признаков и наследуются сцепленно с ними.

8. Расхождение признаков в популяциях – дивергенция постепенно ведет к образованию *новых биологических видов*. Этот процесс называется *микроэволюцией*. Главное в видообразовании – прекращение скрещивания между отдельными изолятами внутри популяции или между популяциями исходного вида.

Биологический вид – это совокупность особей (популяций), обладающих наследственным сходством по морфологическим, физиологическим, генетическим и эколого-географическим признакам, способных свободно скрещиваться и давать плодовитое потомство; вид – это наименьшая генетически устойчивая надорганизменная система. Видообразование, или микроэволюция, идет и в настоящее время, в так называемых сложных видах, где велика внутривидовая изменчивость и выделяются несколько подвидов или рас.

9. Наиболее радикальные мутации или их сочетания, затрагивающие ранний онтогенез и дающие значительные отклонения в организации особей, ведут к *макроэволюции* – возникновению таксонов выше видового ранга. Так возникали роды, семейства, отряды, классы, типы и т.п. Из наиболее крупных макроэволюционных новообразований (их называют ароморфозами) можно вспомнить возникновение проводящих сосудов или цветка у растений, развитие легких у наземных животных, формирование теплокровности у млекопитающих и птиц.

В целом микро- и макроэволюционные преобразования ведут к *биологическому прогрессу или регрессу*. Признаки прогресса – возрастание приспособленности организмов к окружающей среде, ведущее к увеличению их численности и расширению ареала. Обратные процессы характеризуются как *биологический регресс*, ведущий к вымиранию группы. Биологическая эволюция – это *сочетание* прогресса одних групп с регрессом других.

10. Эволюция организмов полностью зависит от *геологической эволюции Земли*. Изменения геологических условий среды происходили периодически и в целом необратимо. Часто они проявлялись в форме крупномасштабных катаклизмов. По этой причине в истории жизни отмечается изменчивость темпов эволюции, смена форм естественного отбора. В периоды быстрых изменений среды темп эволюции возрастает, идет так называемый движущий отбор – на закрепление новых признаков. В периоды относительного спокойствия среды темп эволюции снижается, а отбор приобретает стабилизирующий характер – на консервацию имеющихся признаков и отсеечение всяких новообразований.

Таким образом, биологическая эволюция, как и зарождение жизни – это *естественный материальный процесс развития Земли*.

В своем полном объеме синтетическая теория охватывает гораздо более широкий круг областей науки. Поэтому ее можно рассматривать не только как специальную научную теорию, но и как некую общую парадигму, способную воспринимать изменения и модификации в широких пределах, как это и происходило в течение многих лет после того, как она возникла²².

Во-вторых, в конце XIX – начале XX столетия благодаря работам Рудольфа Клаузиуса (1822-1888), Людвига Больцмана (1844-1906), Альберта Эйнштейна (1879-1955) и др., в основу теории эволюции были заложены законы термодинамики и она обрела физико-математическое обоснование. Впоследствии эволюционные идеи стали фундаментом различных физико-математических конструкций, которые легли в основу современных космологических концепций (работы А. Фридмана, Э.Хаббла, Г. Гамова, Я. Зельдовича и мн.др.). По словам астрофизика В. Стрельницкого: «...астрофизика в нашем столетии стала «насквозь эволюционной» наукой. Созданы теории эволюции Метагалактики (расширяющаяся Вселенная), галактик, звезд, межзвездной среды, планетных

²² Грант В. Эволюционный процесс: Критический обзор эволюционной теории: Пер. с англ. – М. : Мир, 1991. – 488 с.

систем и все эти теории хорошо «сшиваются» друг с другом в единую эволюционную последовательность событий»²³.

В-третьих, во второй половине XX столетия в результате более глубокого понимания законов термодинамики, а также благодаря исследованиям Жюль Анри Пуанкаре (1854-1912), Эдварда Лоренца (1917-2008), Уильяма Эшби (1903-1972), Ильи Пригожина (1917-2003), Германа Хакена (род. 1927), Жан-Мари Лена (род. 1939) и многих других ученых, было установлено, что в целом, все существующие в мире системы содержат как элементы порядка, так и беспорядка. Целой плеядой исследователей была разработана и предложена модель динамического хаоса, которая соединяла полностью детерминированные системы и системы принципиально случайные. Данная модель легла в основу более глубокого понимания эволюции различных систем, объединяя механику, термодинамику и модель развития биологических систем. Она показала, что хаос на микроуровне может приводить к упорядочению на макроуровне. Более того, обнаружилось, что во множестве реальных ситуаций порядок неотделим от хаоса, а сам хаос выступает как сверхсложная упорядоченность. Хаос и порядок «живут» вместе²⁴! В научный оборот были введены такие понятия как «самоорганизация»²⁵, «синергетика»²⁶, «неравновесная термодинамика»²⁷, «аттрактор»²⁸, «флуктуация»²⁹, «открытая система»³⁰, «точка бифуркации»³¹ и многие другие.

²³ Проблема поиска жизни во Вселенной: Труды Таллиннского симпозиума. — М.: Наука, 1986. — С. 51.

²⁴ Более глубокое понимание этого вопроса дано в книге: Горбачев В.В. Концепции современного естествознания. В 2 ч.: Учебное пособие. - М.: Издательство МГУП, 2000. - 274 с.

²⁵ Понятие «самоорганизация» имеет множество определений. Одно из них можно озвучить следующим образом: Самоорганизация есть спонтанное (от лат. «spontaneus» - «добровольный», «произвольный») возникновение и изменение материальных систем, их элементов, связей, структур, функций и свойств под влиянием внешних условий и во взаимодействии с ними - <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

²⁶ Понятие «синергетика» тоже имеет множество значений. Одно из них: Синергетика (от др.-греч. συν- — приставка со значением совместности и ἔργον — «деятельность») — междисциплинарное направление научных исследований, задачей которого является изучение природных явлений и процессов на основе принципов самоорганизации систем (состоящих из *подсистем*) - <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

²⁷ Неравновесная термодинамика — раздел термодинамики, изучающий системы вне состояния термодинамического равновесия и необратимые процессы. Возникновение этой области знания связано главным образом с тем, что подавляю-

В-четвёртых, существенное место в понимании процесса эволюции, особенно эволюции сложных систем, заняли более глубокие осмысления ряда Фибоначчи³² и принципа дополнительности Бора³³. характер этого гармоничного ряда в применении к живым организмам позволяет учитывать память о предыдущих поколениях»³⁴.

щее большинство встречающихся в природе систем находятся вдали от термодинамического равновесия.

²⁸ Аттрактор (англ. *attract* – привлекать, притягивать) – компактное подмножество фазового пространства динамической системы, все траектории из некоторой окрестности которого стремятся к нему при времени, стремящемся к бесконечности. Аттрактором может являться притягивающая неподвижная точка (к примеру, в задаче о маятнике с трением о воздух), периодическая траектория (пример – самовозбуждающиеся колебания в контуре с положительной обратной связью), или некоторая ограниченная область с неустойчивыми траекториями внутри (как у странного аттрактора) - <http://ru.wikipedia.org/wiki/>.

²⁹ Флуктуация (от лат. *fluctuatio* – колебание) – термин, характеризующий любое колебание или любое периодическое изменение. В квантовой механике – случайные отклонения от среднего значения физических величин, характеризующих систему из большого числа частиц; вызываются тепловым движением частиц или квантовомеханическими эффектами - <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

³⁰ Открытая система в физике – система, которая обменивается веществом и энергией с внешним по отношению к системе миром, в отличие от закрытых и изолированных систем, в которые и из которых ни вещество, ни энергия не могут войти или выйти.

³¹ Точка бифуркации – критическое состояние системы, при котором система становится неустойчивой относительно флуктуаций и возникает неопределенность: станет ли состояние системы хаотическим или она перейдет на новый, более дифференцированный и высокий уровень упорядоченности. Термин из теории самоорганизации.

³² Ряд Фибоначчи – элементы числовой последовательности, в которой каждое последующее число равно сумме двух предыдущих чисел. Назвали в честь первого крупного математика Средневековой Европы Леонардо Пизанского (лат. *Leonardo Pisano*, 1170-1250), известного больше под прозвищем Фибоначчи («Сын Благонамеренного»).

³³ Принцип дополнительности — один из важнейших принципов квантовой механики, сформулированный в 1927 году датским физиком-теоретиком Нильсом Бором (1885-1962). Согласно этому принципу, для полного описания квантовомеханических явлений необходимо применять два взаимоисключающих («дополнительных») набора классических понятий, совокупность которых даёт исчерпывающую информацию об этих явлениях как о целостных. Например, дополнительными в квантовой механике являются пространственно-временная и энергетически-импульсная картины.

³⁴ Горбачев В.В. Концепции современного естествознания. В 2 ч.: Учебное пособие. – М. : Издательство МГУП, 2000. – С.38.

Заметим также, что с гармоничным развитием организма, как целого, так и его частей, хорошо согласуется универсальный для всего современного естествознания принцип дополнительности Бора. Применительно к рассматриваемой проблеме он отвергает возможность понимания жизни и ее эволюции путем вычленения и рассмотрения отдельных частей организма: определяя более точно одну сторону живого объекта, мы теряем определенность в понимании другой.

В-пятых, дополняя синтетическую теорию эволюции, Линн Маргулис создала современную версию теории симбиогенеза, в которой аргументировано утверждает, что образование новых сложных существ через симбиоз прежде независимых организмов всегда представляло более мощную и важную эволюционную силу. Теория симбиогенеза (симбиотическая теория, эндосимбиотическая теория, теория эндосимбиоза) объясняет механизм возникновения некоторых органоидов эукариотической клетки – митохондрий³⁵, гидрогеносом³⁶ и фотосинтезирующих пластид³⁷. По словам Л.Маргулис и Д.Саган: «Жизнь взяла верх над планетой не в битве, но постепенно опутав ее сетью»³⁸.

Итак, мы видим, что современные представления о теории эволюции основываются на огромном фактическом материале, которые уже не сводятся только к палеонтологии, археологии и биологии, а подкрепляются открытиями в генетике, нейронауках, органической и неорганической химии, физики и биофизики, геологии, космологии, астрофизики и других научных дисциплинах.

³⁵ Митохондрия (от греч. *μίτος* — нить и *χόνδρος* — зёрнышко, крупинка) — двумембранная гранулярная или нитевидная органелла толщиной около 0,5 мкм. Характерна для большинства эукариотических клеток как аутотрофов (фотосинтезирующие растения), так и гетеротрофов (грибы, животные). Энергетическая станция клетки; основная функция-окисление органических соединений и использование освобождающейся при их распаде энергии в синтезе молекул АТФ, который происходит за счёт движения электрона по электронно-транспортной цепи белков внутренней мембраны.

³⁶ Гидрогеносома – закрытая мембранная органелла некоторых одноклеточных анаэробных организмов, таких как инфузории, трихомонады и грибы. Подобно митохондриям, гидрогеносомы обеспечивают клетки энергией, но в отличие от первых функционируют в отсутствие кислорода. У облигатных анаэробов молекулярный кислород вызывает гибель гидрогеносом.

³⁷ Пластиды – органоиды эукариотических растений и некоторых фотосинтезирующих простейших. Покрываются двойной мембраной и имеют в своём составе множество копий кольцевой ДНК.

³⁸ Цитируется по книге: *Капра Фрительоф* Паутина жизни. Новое научное понимание живых систем / *Фрительоф Капра* / Пер. с англ. под ред. В. Г. Трилиса. – К. : «София»; М. : ИД «София», 2003. – С.226.

§5. Отметим, что понятие «эволюция», главным образом, разрабатывается в контексте естественнонаучного знания и, несмотря на внушительный объём исследований и достижений, имеет историю нескольких столетий³⁹. Задолго до понятия «эволюция» в философии, религии и мифологии развёртывание мира рассматривалось в понятии «существование». Понятие «существование» имеет более глубокие культурные корни и намного богаче традицию: больше двух тысячелетий⁴⁰. Можно сказать, что понятие «эволюция» зародилось, и определенный период времени развивалось, в недрах понятия «существование», поэтому в той или иной степени переняло его характеристики. Безусловно, в настоящее время понятие «существование», которое, как и прежде продолжает рассматриваться в философии, по актуальности и предметности уступает понятию «эволюция», но по масштабу охвата материала и по глубине мысли – оно по-прежнему содержательно.

От понимания содержания понятия «существование» напрямую зависит полнота восприятия таких ёмких и актуальных для человечества словосочетаний, как «существование жизни», «существование человека», наконец, «существование мира». Раскрытие содержания понятия «существование» выведет нас на определение *первоосновы мира*, позволит ответить на вопрос, *что лежит в основе всего существующего?*

Определение первоосновы существования и его свойств, позволит нам сформулировать вескую аргументацию закономерности стремления человечества к освоению космоса. Знание первоосновы существования мира откроет нам понимание места человека в масштабах Земли и космоса, позволит обосновать естественный характер стремления человечества преодолеть масштабы планетарной деятельности и выйти на уровень космической силы. А так как анализ понятия «существование» находится в плоскости исследований философии⁴¹, будем использовать философский анализ в своих исследованиях.

³⁹ Согласно данным Е. Орловой термин «эволюция» начал широко использоваться в середине XIX ст., главным образом благодаря британскому философу и социологу Герберту Спенсеру / Орлова Э.А. История антропологических учений: Учебник для студентов педагогических вузов. / Эльна Александровна Орлова – М. : Академический Проект; Альма Матер, 2010. – 621 с.

⁴⁰ Глубокий анализ понятия «существование» и его соотносённость с понятиями «бытие», «сущее» и «сущность» дан в коллективной монографии: Бытие: Коллективная монография / Ответ. ред. А.Ф. Кудряшев. – Уфа : Изд-во УЮИ МВД РФ, 2000. – 259 с.

⁴¹ Так как в рамках данного курса лекций мы не рассматриваем религиозные и мифологические точки зрения.

§6. Современная философия переживает нелегкие времена. По большому счету ей всегда было не просто, так как мудрствовать, «говорить истину и согласовать с нею свои действия, вопрошая природу для того, чтобы узнать истину»⁴² – это одно, а прагматизм, реалии жизни – это совершенно иное. И за этим «совершенно иное» стоит во многом отягчающее для философии соотношение философии и науки, абстракции и конкретики, мудрствования и прагматизма. В своё время французский математик, философ, физик и физиолог, создатель аналитической геометрии и современной алгебраической символики, автор *метода радикального сомнения* в философии и механицизма в физике Рене Декарт (фр. *René Descartes*; лат. *Renatus Cartesius* – Картезий, 1596-1650) союз науки и философии в классическом смысле представлял как дерево, корни которого соответствовали метафизике (интеллигибельным⁴³ принципам), ствол – физике (утверждениям средней степени общности), а ветви и плоды – тому, что мы бы назвали прикладной наукой. Но спустя некоторое время, то, что он рассматривал как систему философии и науки, стали рассматривать исключительно как систему науки. Философию вычленили из этой системы, знаменитое декартово дерево лишили корней. Как отметил в своём исследовании австро-американский философ и физик Филипп Франк (1884-1966): «Наука в новом смысле слова заключалась в том, чтобы думать только о том, как плоды развиваются из ствола, не обращая при этом внимание на корни, из которых они произрастают»⁴⁴.

Наука вышла из философии. Возможно, правильное, философия *освободилась* от науки. Философия и наука, наряду с религией и мифологией стали самостоятельными способами познания мира. Как мы уже говорили, каждый человек, в зависимости от особенностей формирования психики, может воспринимать действительность четырьмя основными мировоззренческими способами: научным, философским, религиозным или мифологическим. Возможны комбинации, но для нашего исследования они не принципиальны⁴⁵.

⁴² Цитата Гераклита Эфесского (544-483 гг. до н. эры) – древнегреческого философа досократика. Цитируется по сайту: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

⁴³ Интеллигибельность (от лат. *intelligibilis* – понятный, чёткий, постижимый умом) – философский термин, обозначающий познание, а более точно, постижение, доступное исключительно уму или интеллектуальной интуиции.

⁴⁴ Франк Ф. Философия науки. Связь между наукой и философией. / *Филипп Франк* / Пер. с англ. / 2-изд. – М. : Издательство ЛКИ, 2007. – С.104.

⁴⁵ В некоторых справочных изданиях выделяют еще обыденный и художественный способ восприятия мира.

Что лежало в основе освобождения философии от науки? Главным образом, предмет исследования. Предмет исследования философии, как считается, – бытие мира и человека как обобщенной картины. Предмет исследования науки – мир, как совокупность объективного, системно организованного и обоснованного знания. Философия стремится рациональными и иррациональными средствами создать предельно обобщенную картину мира и установить место человека в масштабах Земли и космоса. Философия не разменивается на детали, она мыслит глобально и стратегически. Наука ставит своей целью выявить законы, в соответствии с которыми объекты могут преобразовываться в человеческой деятельности. Наука более предметна и аргументирована, она не стремится охватить необъятное, считая это несерьезным, пустым занятием. По этому поводу Ф.Франк пишет следующее: «Многие считали и считают, что наука может дать только техническое познание, что она имеет только некоторую техническую ценность. Для «настоящего понимания» мы нуждаемся в философии, которая устанавливает интеллигибельные и правдоподобные принципы, но не даёт точного практического знания. Это и есть тот путь, на котором наука и философия разошлись»⁴⁶.

В философии, как способе познания мира, доминирует мировоззренческая функция: познание мира в целом, или в его отдельных аспектах⁴⁷. Необходимость философского способа познания мира коренится в динамике социальной жизни и диктуется реальными потребностями в поиске новых мировоззренческих ориентиров, регулирующих человеческую деятельность. В развитии общества всегда возникают эпохи, когда ранее сложившиеся ориентиры, выраженные системой универсалий культуры: представлениями о природе, обществе, человеке, добре и зле, жизни и смерти, свободе и необходимости и т.п., перестают обеспечивать воспроизводство и сцепление необходимых обществу видов деятельности. Тогда возникают разрывы традиций и формируются потребности в поиске новых мировоззренческих смыслов. Философия вырабатывает их. Она обобщает созданное, открытое, воспроизведенное в целостную картину, и

⁴⁶Франк Ф. Философия науки. Связь между наукой и философией. / Филипп Франк / Пер. с англ. / 2-изд. – М. : Издательство ЛКИ, 2007. – С.108-109.

⁴⁷Относительно функций в философии нет устоявшегося мнения. Одни исследователи выделяют две основные группы функций философии: мировоззренческую и методологическую: Алексеев П. В., Панин А. В. Философия: учеб. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : ТК Велби, Изд-во Проспект, 2008. – 592 с., другие – различают мировоззренческую, методологическую, аксеологическую, гносеологическую, прогностическую и т.п. функции: например, Философия. Учебник для ВУ-Зов. Отв. ред. В. П. Кохановский. Ростов-на-Дону: "Феникс", 1998 г. - 573 с.; Философия: Навальный посібник. За ред. Надольного І. Ф. – К. : Вікар, 1999. – 624 с.

представляет мир как *систему*, в которой все известное о мире на данный промежуток времени, занимает свое, отведенное место. Философия формирует гармоничную обобщенную картину мира, в которой четко указаны места человека, органического и неорганического мира.

§7. Наука дает лишь один из срезов многообразия мира и человеческого существования. Важнейшей характеристикой науки является признак предметности и объективности. Наука предметна. Она фиксирует явления и пытается фиксировать процессы. Цель – раскрыть их содержание; рассмотреть, что там внутри, в сущности. Раскрытая сущность – это выставленное на обозрение *содержание* процесса или явления. «Выставленное на обозрение» — это знаковое обозначение⁴⁸ составных частей содержания процесса или явления; это система знаковых обозначений, которая замещает содержание процесса и показывает его изнутри, как совокупность деталей. При этом наука сталкивается с удивительным явлением: система знаковых обозначений, фиксирующая или замещающая составные части процесса, в совокупности, в целом, образует совершенно иной процесс, принципиально отличающийся от того, который она анализировала, т.е. разбирала на части. Если проще, то осколки разбитой чашки при склеивании образовывали чашку иной формы, не похожую на разбитую.

Современная наука – это сложная и многообразная система отдельных научных дисциплин. Науковеды насчитывают их несколько тысяч, которые можно объединить в две сферы: фундаментальные и прикладные науки⁴⁹.

Цель фундаментальных наук – познание объективных законов мира как они существуют «сами по себе» безотносительно к интересам и потребностям человека. К формальным наукам относятся математика, логика, информатика, естественные науки (астрономия, физика, химия, география, биология и др.), общественные и гуманитарные (история, археология, этнография, экономика, филология и др.). Фундаментальные исследования в науках нацелены на теоретические и экспериментальные научные исследования основополагающих явлений, поиск закономерностей, руководящих ими, определяют базовые принципы большинства гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Прикладные исследования нацелены на разработку способов применения полученных фундаментальной наукой знаний объективных законов мира для удовлетворения потребностей и интересов людей.

⁴⁸ А именно, словами, словосочетаниями, символами и т.п.

⁴⁹ Использован материал из монографии: *Найдыш В.М.* Концепции современного естествознания: Учебник. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М. : Альфа-М; ИНФРА-М, 2004. – 622 с.

Таким образом, философия рассматривает *общие* процессы, т.е. процесс в процессе, а наука пытается опредметить отдельные процессы, остановить его текучесть, разбить на фрагменты и рассмотреть, т.е. обозначить его составные части. Для науки важнее не сам процесс, а его структура, *содержание*⁵⁰.

§8. В истории философии выделяется два основных этапа: классический и неклассический. Этап классической философии – это время синкретической близости научного и философского знания. Это попытка раскрытия *сущности* предмета исследования: бытия мира и человека, это попытка осмысления *сущности существования*. А так как раскрытие сущностей (содержания) – это поле деятельности науки, то классическая философия вырабатывала научные методы. Однако предмет ее исследования был масштабным, абстрактным и менее практическим. В этот период философия всеми силами пыталась раскрыть *первооснову* существования, высветить его глубину и содержательность, установить определяющие составляющие. Это время плеяды мыслителей: И.Канта (1724-1804), И. Фихте (1762-1814), Ф. Шеллинга (1775-1854), В. Гегеля (1770-1831) и др.

Этап неклассической философии – это уже попытки постижения *существования* как непрерывного процесса⁵¹. Неклассическая философия сформировалась в XIX веке, как раз в период впечатляющих научных достижений, на фоне триумфального шествия эволюционных идей. Одной из причин её возникновения явилось разочарование от безрезультатных поисков первоосновы существования, его составляющих, от признания бессилия разума перед процессами, которые охватили Европу XIX-XX столетия.

⁵⁰ Известный французский философ российского происхождения Александр Владимирович Койре (1892–1964), придерживался следующей мысли, что: а) научная мысль никогда не была полностью отделена от философской мысли; б) великие научные революции всегда определялись катастрофой или изменением философских концепций; в) научная мысль – речь идет о физических науках – развивалась не в вакууме; это развитие всегда происходило в рамках определенных идей, фундаментальных принципов, наделенных аксиоматической очевидностью, которые, как правило, считались принадлежащими собственно философии. – *Койре А. Очерки истории философской мысли (О влиянии философских концепций на развитие научных теорий)*. Пер. с фр. — М.: Прогресс, 1985. — С. 14–15.

⁵¹ Известный российский философ Александр Михайлович Мостепаненко (1938-1987) по этому поводу пишет: «...существование обладает особым сверхсистемным аспектом, именуемым не менее важное (а в ряде случаев даже более важное) значение, чем системный. С такой точки зрения существовать – значит принадлежать системе и не принадлежать ей, быть определенным и вместе с тем неопределенным, неисчерпаемым по своим потенциалам». — *Мостепаненко А.М. Проблема существования в физике и космологии: мировоззренческие и методологические аспекты*. – Ленинград: Изд-во Ленинградск. Ун-та, 1987. – С. 10.

Неклассическая философия с идеей непрерывности существования и, соответственно, его непознаваемости и целостности, безусловно, противопоставила себя научным идеям о познаваемости мира и его дискретности. Если классическая философия и наука в «процессе» и «явлении» могли обнаружить содержание и объявить о его раскрытии, тем самым, посчитав, что этот «процесс» или «явление» уже познан, содержательно раскрыт, то неклассическая философия обнаружила и попыталась аргументировать совершенно иную идею. А именно, что сами «процессы» или «явления» есть не что иное, как составные части определяющего и, соответственно, первичного явления — *непрерывного существования*. Мир, который окружает человека и частью которого человек сам является, есть не что иное, как *существование* – непрерывное и направленное движение. И те «процессы» и «явления», которые классическая философия и наука, как им казалось, содержательно раскрывали, на самом деле являются фрагментами *существования* мира, к тому же потерявшими свою ценность по причине того, что «вынутые» из *существования*, высвеченные, «остановленные», они отрываются от реального процесса и теряют с ним родовую связь. Раскрытые наукой и классической философией *сущности* существования, с точки зрения неклассической философии, – это отдельные пазлы из нескольких огромных картин, или же вырезанные кадры из нескольких многосерийных фильмов. Они не только не в состоянии раскрыть содержание *существования*, они природно даже не могут на это претендовать; *существование как совокупность прерывностей непознаваемо*.

С момента признания факта непознаваемости *существования* мира (конец девятнадцатого столетия), философия противопоставила себя науке, чем еще более подорвала признание и вес в научной и околонаучной среде. Неклассической философии ставится в заслугу большее внимание к человеку, попытку увидеть его во всей сложности его многогранной природы, при этом, часто упускается её новаторства в путях обозрения существования, в понимании его непрерывности и направленности. Общество, довольствующееся предметными и обозримыми достижениями науки, охотно признало философию *ненаукой*, и по молчаливому согласию многих отодвинуло на задворки процесса познания. В XX столетии безоговорочно модным и истинным, был признан научный способ познания мира, так как считалось, что как такового *непрерывного и направленного существования* мира нет, есть множество содержательно раскрытых *сущностей* (процессов и явлений), которые в совокупности и образуют картину мира.

§9. Но к середине XX столетия в самой науке наметились качественные изменения: на смену классическим научным теориям пришли

теории неклассические, релятивистские. В недрах самой науки пришло понимание того факта, мир – это не совокупность дискретностей (прерывностей, сущностей), а дискретно-континуальная среда, т.е. целостное, *непрерывное существование*. Наука признала, что рассматривать мир, как совокупность сущностей (дискретностей, прерывностей) неправильно, потому что сущности в отдельности ведут себя иначе, чем в совокупности, что части вынутые из целого ведут себя по-другому, чем в целом (непрерывном движении). Они теряют свою содержательную важность и перестают быть частью дискретно-континуальной среды – *непрерывного существования*.

К середине XX столетия наука подошла к тому, что еще в первой половине XIX столетия в работах немецкого философа А. Шопенгауэра (1788-1860) и датского мыслителя С. Кьеркегора (1813-1855) открыла философия – к иррациональному пониманию мира, к пониманию мира как *существования*: не просто направленного, но и *непрерывного* движения. Выводы неклассической философии получили обоснование в неклассических научных теориях, у истоков которых стояли такие знаковые фигуры, как М. Планк, А. Эйнштейн, Н. Бор, Луи де Бройль, Э. Шрёдингер, В. Гейзенберг, П. Дирак, М. Борн и многие другие математики и физики-теоретики. Физики обозначили *существование* научным термином «дискретно-континуальная среда», создав для ее описания две теории: теорию относительности и квантовую механику⁵².

§10. Таким образом, к началу XXI столетия философия и наука, в конце концов, пришли к общему пониманию факта *существования* мира, как направленного и непрерывного движения. Но *существование* мира в понимании философии и науки принципиально различно. Для науки существование мира осталось *познаваемым* через познание сущностей (дискретности или континуальности). Для философии познание существования мира через познание сущностей осталось принципиально невозможным. Философия не отрицает возможность познания сущностей, но совокупность содержательно раскрытых сущностей, с её точки зрения, не является истинным существованием. Сущности, как фрагменты существования, только *высвечивают* аспекты существования, общие, главным образом, второстепенные его характеристики. В целом, в потоке, в «порыве», в непрерывном движении, познать *существование* только рациональными методами невозможно⁵³. Из этих принципиально несводимых

⁵² Более глубокое осмысление основных этапов развития науки (научного способа восприятия мира) дано в исследовании: Стёпин В.С. Теоретическое знание. / Вячеслав Семёнович Стёпин – М.: Прогресс-традиция, 1999. – 390 с.

⁵³ Классическими в этом вопросе считаются работы французского философа, нобелевского лауреата Анри Бергсона (1859–1941).

установок осуществляется научное и философское познание мира. Наука делает ставку на раскрытие сущностей, через них стараясь подойти к раскрытию содержания направленности и непрерывности *существования*; философия пытается за счет использования новых методов «обозреть» или *охватить* («просветить») существование в целом. С научной точки зрения, по мере раскрытия сущностей существования, философия занимается бесполезным делом, так как невозможно объять необъятное. С философской точки зрения научный способ познания мира ограничен, так как систематизация содержательно раскрытых сущностей приводит к искаженному пониманию содержания существования.

§11. Современный уровень развития знания не дает возможности определить, какой способ: философский или научный, истинен в определении содержания понятия «существование». Достижения есть как с одной, так и с другой стороны. В настоящем исследовании мы постараемся интегрировать лучшие методы философского и научного способа познания мира и использовать в анализе понятия «существование» *научно-философский* способ познания мира. Два человека одинаково реализовавших себя в науке и в философии: австрийский физик и философ-позитивист Эрнст Мах (1838-1916) и британский математик, логик, философ Альфред Уайтхед (1861-1947) утверждали, что «без критической философии сама наука превратится в орудие устаревших философских учений»⁵⁴. А немецкий философ, один из основоположников марксизма Фридрих Энгельс (1820-1895) по этому поводу высказался ещё определённое: «Естествоиспытатели воображают, что они избавляются от философии, когда игнорируют или бранят её. Но так как они без мышления не могут двинуться ни на шаг, для мышления же необходимы логические категории, а эти категории они некритически заимствуют либо из обыденного общего сознания так называемых образованных людей, над которыми господствуют остатки давно умерших философских систем, либо из крох прослушанных в обязательном порядке университетских курсов по философии (которые представляют собой не только отрывочные взгляды, но и мешанину из воззрений людей, принадлежащих к самым различным и по большей части к самым скверным школам), либо из некритического и несистематического чтения всякого рода философских произведений – то в итоге они все-таки оказываются в подчинении у философии, но, к сожалению, по большей части самой скверной, и те, кто больше всех ругает философию, являются рабами как раз наихудших

⁵⁴ Цитируется по книге: Франк Ф. Философия науки. Связь между наукой и философией. / Филипп Франк / Пер. с англ. / 2-изд. – М. : Издательство ЛКИ, 2007. – С.53.

вульгаризированных остатков наихудших философских систем»⁵⁵. А австро-американский философ и физик, представитель неопозитивизма Филипп Франк (1884-1966) в своём фундаментальном, ставшем классическим, исследовании «Философия науки. Связь между наукой и философией»⁵⁶, один из подразделов так и назвал «Наука и философия как два конца одной цепи», и, при этом, безусловно, дал расширенную аргументацию своей мысли.

§12. Но почему мы выбрали именно *научно-философский* способ познания мира, а не, например, философско-научный? Потому что научный способ познания мира из существования вычлениет наиболее доступные познанию сущности и раскрывает их содержание, тем самым, пытаясь раскрыть содержание самого существования. И пусть не всегда совокупность содержательно раскрытых сущностей соответствует действительной картине существования, зато опредмеченные сущности, т.е. сущности, явившие свое содержание в результате использования научных методик, позволяют обнаружить аспекты самого существования. По мере раскрытия содержания новых фрагментов (сущностей) существования изменяется или дополняется представление о самом существовании. То есть, по мере количественного и качественного раскрытия сущностей, мы можем говорить об изменении понимания научной картины мира или *существования*. И это вполне приемлемый и закономерный процесс.

Научное познание мира, подход к познанию существования через раскрытие содержания сущностей, позволяет реально, рационально смотреть на само существование, отождествлять себя с ним, эпизодически присутствовать в существовании и быть уверенным в том, что это присутствие реально в таком же реальном существовании.

Философский способ познания существования, в отличие от научного, не предметен. Он масштабен и абстрактен. Его отличительная черта – желание охватить существование в целом, в направленном и непрерывном движении. Без научного способа, без связи с раскрытыми свое содержание сущностями, непосредственно высветленными из существования, философский способ познания мира очень часто переходит в состояние заблуждения, иллюзии, фантазии или же поверхностного обобщения. Можно охватить существование, можно представить, что оно раскрыло нам свое содержание, но всё это *представление* о существовании, хотим мы этого или не хотим, должно соответствовать реальности,

⁵⁵ Цитируется по книге: Франк Ф. Философия науки. Связь между наукой и философией. / Филипп Франк / Пер. с англ. / 2-изд. – М. : Издательство ЛКИ, 2007. – С.54.

⁵⁶ Франк Ф. Философия науки. Связь между наукой и философией. / Филипп Франк / Пер. с англ. / 2-изд. – М. : Издательство ЛКИ, 2007. – 512 с.

т.е. определенной части содержательно раскрытых, опредмеченных⁵⁷ наукой сущностей. Когда представление о существовании не соответствует опредмеченным сущностям – речь не может идти о *реальном* существовании. Возможно, это существование иллюзорно, *фантастично*⁵⁸, или же фантазмагорично⁵⁹, но это не есть *то* существование, в котором присутствует наш мир и мы сами. Именно по этой причине, на мой взгляд, философский способ познания мира напрямую зависит от научного способа. В связке *научно-философский*, философский способ познания мира стоит на втором, подчиненном месте. Он опирается на опредмеченные сущности и постоянно координирует свое представление о существовании с теми реалиями, которые с помощью научных методов высвечиваются из существования. Советский философ Мераб Константинович Мамардашвили (1930-1990) считает, что «...философия отличается от науки тем, что это интеллектуальная деятельность, направленная на то, чтобы в любой новой или сложной ситуации воссоздать способность человека *понимать и находить себя и свое место* через то знание и информацию, которые он имеет о мире. Фактически философия пытается дать человеку возможность найти себе *место*, понятное место *в том мире, который описывается знанием*. Представьте себе, что вполне возможен какой-то мир, который описывается знанием, и *если человек не может* найти себя, осмысленное для себя место в такой мере, *как описано знанием*, то это знание перестает для него быть человеческим богатством»⁶⁰.

Но с другой стороны, философский способ познания *существования* позволяет обозреть существование в целом, в потоке, в направленном и непрерывном движении. Философский способ – это не совокупность опредмеченных сущностей, что максимум может позволить себе научное представление о существовании, а это попытка запечатления целого. Это, в своем роде, прозрение, возможно, *про-светление*. Но, что,

⁵⁷ Понятие «опредмеченная сущность» тождественно понятиям «содержательно раскрытая сущность» или «явившее свое содержание сущность» и т.п. Его использование обусловлено не столько смысловой нагрузкой, сколько краткостью правописания.

⁵⁸ От греческого *phantasia* – одна из форм воображения, или же от греческого *phantastike* – искусство воображать.

⁵⁹ «Фантазмагория (от греч. *phantasma* – видение, призрак и *agoreuō* – говорю), нечто нереальное, причудливые видения, бредовые фантазии» – Большой энциклопедический словарь / Гл. ред. Прохоров А. М. – СПб. : «Норинт», 1999. – С. 1264.

⁶⁰ Мамардашвили М.К. Философия и личность: выступление на Методологическом семинаре сектора философских проблем психологии Института психологии РАН 3 марта 1977 года // ЧЕЛОВЕК, № 5. – М., 1994. – С. 8.

безусловно – это попытка масштабного опредмечивания существования, его идентификация и знаковое обозначение как целого, неделимого.

Для философского способа познания *существования* как никогда важна эрудиция – широкая осведомленность об опредмеченных сущностях. Знание (количественное и качественное) опредмеченных сущностей позволяет с наибольшей степенью вероятности охватить и *прозреть* существование, идентифицировать его в том или ином масштабе⁶¹, обозначить словами и словосочетаниями. Философский способ познания мира – это не просто высвечивание существования в целом. Это возможно, но высока степень вероятности того, что высвеченное в целом существование окажется фантазмагоричным. Философский способ познания мира, это, прежде всего, высвечивание *существования* с непрерывным соотносением с опредмеченными сущностями, т.е. с научно установленными фактами⁶².

Таким образом, научно-философский способ восприятия действительности среди всех способов наиболее эффективен, так как с одной стороны, он раскрывает истинное содержание процессов и явлений в окружающем материальном мире, с другой стороны, позволяет воспринимать мир масштабно, целостно, в направленном и непрерывном движении.

§13. Но если *непрерывность существования* с научно-философской точки зрения мы рассмотрели, и имеем представление о том, что за этим понятием стоят масштабные философские обобщения и научные исследования дискретно-континуальной среды, в частности космического вакуума, то, что следует понимать под *направленностью существования*? Кто (или Что?) и Куда направил существование нашего мира?

Если не рассматривать теистические концепции, то о *направленности существования* стали задумываться уже философы Древней Греции. Причём они вели речь о саморазвитии материи посредством *взаимодействий* или *естественных* сил. Историко-философское рассмотрение

⁶¹ Масштаб идентификации тоже зависит от количества и качества обналиченных сущностей, используемых философским способом познания мира.

⁶² С этой точки зрения, меня как ученого удивляют современные исследования в области философской антропологии, в которых напрочь отсутствуют ссылки и осмысление достижений в нейронауках, психологии и той же космологии. Уже больше десятилетия известно, что в основе эволюции человека находится, прежде всего, эволюция психики. Отсюда, любое рассмотрение эволюции человека без использования современных открытий в нейронауках, психологии, космологии и др. – это архаичные, общие, поверхностные и далекие от истины рассуждения, не имеющие ни какого отношения, ни к науке, ни тем более к современной философии.

причин направленности существования, или исходной, определяющей силы в развёртывающейся структуре Мироздания, проведено в фундаментальном исследовании российского философа Сергея Давыдовича Хайтун (род.1941) «Феномен человека на фоне универсальной эволюции»⁶³. Выборочно воспользуемся его анализом⁶⁴, а заинтересовавшихся историографией этого вопроса, отсылаем к самой монографии.

Древнегреческий философ, ученик Платона и воспитатель великого полководца Александра Македонского Аристотель (384 до н.э. – 322 до н.э.) писал о том, что действующей причиной изменений является *природа (physis)*, которая выступает у него как *материя*⁶⁵. Являясь, таким образом, причиной (движителем) собственных изменений, природа (материя), по Аристотелю, осуществляет свои цели посредством *необходимостей*, т. е. *законов*, за которыми угадываются *законы взаимодействий*, т.е. *взаимодействия* как таковые. Более того, *огонь, воздух, вода и земля*, эти знаменитые четыре элемента древних, которые Аристотель называет «причиной возникающего в виде материи», также могут быть расшифрованы как *основные формы взаимодействий*⁶⁶.

В период выделения из философии науки и становления научного мировосприятия такие крупные мыслители как Рене Декарт (1596-1650), Исаак Ньютон (1642-1727), Иммануил Кант (1724-1804) и Пьер-Симон Лаплас (1749-1827) отстаивали точку зрения, согласно которой саморазвитие материи происходит под действием *законов* природы, в качестве которых у них фигурируют прежде всего гравитационные взаимодействия.

По мнению С.Хайтун, до Жана Батиста Ламарка (1744-1829) - французского учёного-естествоиспытателя, среда не играет в эволюционных построениях существенной роли. Ж.Ламарк, по всей видимости, стал

⁶³ Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции. / Сергей Давыдович Хайтун – М. : КомКнига, 2005. – 536 с.

⁶⁴ Смотрите: Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции. / Сергей Давыдович Хайтун – М. : КомКнига, 2005. – С.185-199.

⁶⁵ «А так как природа двояка: с одной стороны, [она выступает] как материя, с другой - как форма, она же цель, а ради цели существует все остальное, то она, [форма], и будет причиной „ради чего“»; «Природа есть начало движения и изменения». Цитируется по книге Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции. / Сергей Давыдович Хайтун – М. : КомКнига, 2005. – С.185.

⁶⁶ На основе космологии Аристотеля в настоящее время в России создана международная биокосмологическая ассоциация, которой руководит русский философ Константин Станиславович Хруцкий (род. 1957). Членами ассоциации разрабатывается биокосмология или (нео)Аристотелизм – философское учение об этапах возникновения и развития органического космоса. Сайт биокосмологической ассоциации: <http://www.biocosmology.ru/>

первым учитывать среду в обосновании *направленности* существования. Он называет прогрессивную эволюцию органического мира – *градацией*, и мыслит ее происходящей в результате *саморазвития природы*. Средство, с помощью которого природа создает все более сложные органические формы, – это *невидимые флюиды*, под которыми, Ж.Ламарк понимает *взаимодействия*, отдавая в органических процессах приоритет теплоте и электричеству. Однако, согласно Ж.Ламарка, внутренние флюиды могут породить лишь относительно простые органические формы, тогда как всё их наблюдаемое разнообразие возникло под воздействием многообразных условий обитания, в результате наследования приобретаемых при жизни признаков.

После Ж.Ламарка развитие понимания направленности существования изменилось. Произошло окончательное разделение философии и науки, к тому же в этот период времени в научный и философский оборот вошло понятие «эволюция». В XIX столетии стала рассматриваться *направленность эволюции*, причём, главным образом, *органической* эволюции. Рассмотрение органической эволюции разделилось на два основных направления: а) *автогенетическое*, в котором основная роль отводилась внутренним взаимодействиям, и б) *эктогенетическое*, в котором доминирующим считалось воздействие среды.

§14. Рассмотрим историографию автогенетического направления эволюции, так как именно в этой плоскости исследования, главным образом, рассматривается первооснова существования – ответ на вопрос: Кто? (или Что?) и Куда? направляет процесс эволюции. Ещё раз подчеркнём, что более полный историко-философский анализ этого вопроса, а также рассмотрение эктогенетического направления эволюции, представлены в исследовании С.Хайтун «Феномен человека на фоне универсальной эволюции»⁶⁷.

Шотландский книгоиздатель и популяризатор науки Роберт Чемберс (1802—1871) был одним из первых представителей автогенетических идей. В 1844 г. Р. Чемберс анонимно издал в Лондоне книгу «Следы естественной истории творения», в которой привёл соображения в пользу идеи изменяемости видов⁶⁸. Р. Чемберс представляет собой уже достаточно последовательного универсального эволюциониста, обсуждая неорганическую, органическую и социальную эволюцию и полагая ее

⁶⁷ Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции / Сергей Давыдович Хайтун – М. : КомКнига, 2005. – 536 с.

⁶⁸ По подсчетам американского историка эволюционизма Уильяма Провайна, за 10 лет книга Р. Чемберса (по-прежнему издававшаяся анонимно) выдержала 10 изданий тиражом не менее 15 тыс. экземпляров!

движителем *естественные законы*, которые управляют *естественными силами* (взаимодействиями) – гравитационными, упругими и пр.

Английский зоолог Сент-Джордж Джексон Майварт (1827-1900) полагает, что «виды изменяются, но изменяются под влиянием ближе неизвестной внутренней силы или стремления, т.е. благодаря тому, что мы называем принципом совершенствования. При этом, по его мнению, новые виды появлялись всегда вдруг, в силу внезапных изменений. В пользу этого говорят такие факты, как существование целого ряда органов, которые подобно, например, крыльям птиц ни в коем случае не могли появиться путем медленных и постепенных изменений, а также ряд данных палеонтологического характера»⁶⁹.

Классическими исследованиями направленности существования считаются работы одного из основоположников эмбриологии и сравнительной анатомии Карла Эрнста фон Бэра (1792-1876). К.Бэр считается одним из столпов телеологического направления в биологическом эволюционизме. Однако ключевой термин Бэра *die Zielstrebigkeit*, как справедливо отмечает российский учёный, эволюционист Вадим Иванович Назаров, не несет телеологической нагрузки, означая лишь *направление* развития, т.е. должен переводиться не как *целеустремленность*, а как *направленность*. При этом, как полагает К.Бэр, направленность [*Zielstrebigkeit*] достигается [*verfolgt wird*] только через законы природы [*Naturgesetze*]. С.Хайтун цитирует К.Бэра: «*природа* не может достигать *направления* иначе как через действие *законов природы*. Без них любое действие и любое достижение некоторого *направления* было бы волшебством. Жизненный процесс может использовать только *природные силы* и управлять событиями согласно своей норме, но без них ничто не происходит»⁷⁰.

В другом месте К.Бэр говорит в этом же смысле о гравитации. Таким образом, ясно, что в качестве движителя органической эволюции К.Бэр подразумевает все те же *взаимодействия*, которые и называет, подобно своим предшественникам, *законами природы*.

Знаковыми работами по формулировке и аргументации *направленности* (и даже *предопределенности!*) существования считаются исследования академика Льва Семеновича Берга (1876–1950), главы школы советских ихтиологов, президента Географического общества СССР. Л. Берг разработал так называемый номогенез – одним из основных по-

⁶⁹ Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции. / Сергей Давыдович Хайтун – М. : КомКнига, 2005. – С.189.

⁷⁰ Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции / Сергей Давыдович Хайтун – М. : КомКнига, 2005. – С.190.

ложений которой было признание закономерного характера изменчивости организмов, лежащей в основе эволюционного процесса⁷¹. Он противопоставил постулаты номогенеза постулатам дарвинизма. В книге «Теория эволюции»⁷² Л. Берг пишет: «Было бы неправильно в «повторении» или «предварении» филогении видеть какое-либо мистическое начало. Нет, указанные явления есть лишь выражения того, что развитие организмов идет по законам, на основе номогенеза»⁷³. И далее Л. Берг констатирует: «Предварение же признаков говорит о том, что в данном случае развитие *предопределено*, что здесь трансформизм есть в буквальном смысле слова «эволюция», т. е. развертывание уже существующих задатков. Оговоримся сейчас же. Эволюция не сплошь есть развертывание; она складывается из трех процессов: 1) повторения уже существующих форм, 2) образования новых, 3) предварения будущих»⁷⁴. Исходя из факта предопределенности развития, Л. Берг переформулировал «биогенетический закон». В формулировке Л. Берга он звучит следующим образом: «*онтогенезия может и повторять, и предварять свою филогенезию; филогенезия может и повторять, и предварять чужую филогенезию*»⁷⁵.

В пользу *направленности существования* выступили известные биохимики Д. Кеньон и Г. Стейман⁷⁶. В своей работе «Биохимическое предопределение» они сформулировали свой основной тезис: «...объединение составных компонентов и в конечном счете образование живых клеток определяется физико-химическими свойствами, присущими простым исходным соединениям, из которых развиваются эти системы. Иными словами, это означает, что свойства живой клетки можно проследить до свойств исходных соединений, из которых эта клетка образовалась. Поэтому мы должны рассматривать возникновение и развитие живых клеток не как некое невероятное событие, а как процесс, про-

⁷¹ В. Назаров считает, что концепция «номогенеза» Л. Берга, не что иное «как замена новыми словами старых принципов «целестремительности» (Бэр) и «стремления к совершенствованию» (Ламарк, Негели)» – Назаров В.И. Финализм в современном эволюционном учении. – М. : Наука, 1984. – С. 33.

⁷² Берг Л. С. Труды по теории эволюции (1922–1930). – Ленинград : Наука, Ленинградское отделение, 1977. – 388 с.

⁷³ Берг Л. С. Труды по теории эволюции (1922–1930). – Ленинград : Наука, Ленинградское отделение, 1977. – С. 88.

⁷⁴ Там же.

⁷⁵ Берг Л. С. Труды по теории эволюции (1922–1930). – Ленинград : Наука, Ленинградское отделение, 1977. – С. 88.

⁷⁶ Кеньон Д., Стейман Г. Биохимическое предопределение/Перевод с англ. Бочарова А.Л. Под ред. акад. Опарина А.И. – М. : Мир, 1972. – 336 с.

текавший определенным путем, обусловленным свойствами тех простых соединений, с которых этот процесс начинался»⁷⁷.

Из современных исследователей *направленности существования* назовём одного из крупнейших физиков-теоретиков XX столетия Роджера Пенроуза (род. 1931 г.)⁷⁸. Р. Пенроуз допускает, что если считать, что модель Мироздания соответствует модели идеального газа, то направленность эволюции объясняется переходом системы с «низкой» энтропией к системе с «высокой» энтропией. Согласно Р. Пенроузу, точка сингулярности и есть не что иное, как наименьшая энтропия.

§15. В философии одним из первых о *направленности существования* заявил один из основателей немецкой классической философии Георг Вильгельм Фридрих Гегель (1770-1831). Известный советский ученый Бонифатий Михайлович Кедров (1903-1985) систематизирует сказанное В.Гегелем по этому поводу следующим образом: «...случайное имеет некоторое основание, ибо оно случайно, но точно так же и не имеет основание, ибо оно случайно; что случайное необходимо, что необходимость сама определяет себя как случайность и что, с другой стороны, эта случайность есть скорее абсолютная необходимость»⁷⁹.

Направленность существования рассматривалась в *витализме* – учении, согласно которому в организмах существует нематериальная сверхъестественная сила, управляющая жизненными явлениями – Виталистические воззрения корнями уходят в анимизм⁸⁰. В настоящее время в результате накопления опытных данных химией и биологией витализм потерял свое значение.

Попытки создания целостной научно-философской модели начинаются только в начале XVII в., когда было предположено, что материя существует в двух совершенно различных формах, отличающихся поведением по отношению к теплоте. Эти две формы были названы «органическая» и «неорганическая». Неорганическая материя может быть расплавлена и возвращена в первоначальное состояние, как только будет

⁷⁷ Кеньон Д., Стейман Г. Биохимическое предопределение/Перевод с англ. Бочарова А.Л. Под ред. акад. Опарина А.И. — М. : Мир, 1972. — С. 309.

⁷⁸ Пенроуз Роджер Новый ум короля: О компьютерах, мышлении и законах физики: Пер. с англ. — М. : Едиториал УРСС, 2003. — 384 с.

⁷⁹ Кедров Б. М. Парадокс Гиббса (логический аспект). Т.1. — М. : Наука, 1969. — С.: 66.

⁸⁰ Анимизм (от лат. *anima*, *animus* — «душа» и «дух» соответственно) — вера в существование души и духов, вера в одушевленность всей природы. Впервые этот термин ввел немецкий врач и химик Георг Эрнст Шталь (1659-1734). В сочинении «*Theoria medica*» (1708) он назвал анимизмом своё учение о душе как некоем безличном жизненном начале, лежащем в основе всех жизненных процессов.

прекращено нагревание. Органические структуры «спекаются» при нагревании, переходя в новые формы, которые невозможно восстановить до прежнего состояния, просто прекратив нагревание. Велись споры, является ли причиной различий между этими двумя формами материи существование «жизненной силы», присутствующей только в «органической материи».

Наиболее полно система витализма была изложена немецким биологом и эмбриологом Гансом Дришем (1867-1941). Методологической основой его витализма явилась «машинная теория жизни»⁸¹. С позиций последней было трудно объяснить вскрытые факты регуляции процессов развития, способности отдельных клеток на самых ранних стадиях деления оплодотворённой яйцеклетки развиваться до полноценного организма. Механистические представления о природе клеточных делений и взаимосвязи клеток в многоклеточном организме не позволяли объяснить сущность процессов регенерации и регуляторный характер процессов развития. Эти процессы составляли, по мнению Г.Дриша, сущность явлений жизни. Но эта сущность определяется по Г.Дришу, так называемой, «энтелихией», фактором, «заключающим в себе цель». Данный фактор, будучи нематериальным и действующим вне пространства и времени, создаёт пространственную организацию живого, определяет её целесообразность.

Направленность существования рассматривалась, также, в *волюнтаризме*. Волюнтаризм (лат. *voluntas* – воля) – направление в философии, признающее волю первоосновой всего сущего, или в качестве высшего принципа бытия. Термин «волюнтаризм» был введён в конце XIX века немецким социологом Фердинандом Тённисом (1855-1936). Однако волюнтаристские идеи в этике и в философии выдвигались гораздо раньше, например, немецким философом Артуром Шопенгауэром (1788-1860) в его тезисе: «мир как воля и представление»; немецким мыслителем Фридрихом Ницше (1844-1900) в идее: «воля к власти» как движущая сила истории»; немецким философом Эдуардом фон Гартманом (1842-1906), который развивал идею о том, что бессознательное духовно-волевое начало является основой всего сущего, включая и человеческое сознание. По Э.Гартману, человеческое сознание выступает слепым орудием внеразумной «мировой воли»⁸².

⁸¹ Использован Новейший философский словарь / Сост. А.А. Грицанов. – Мн. : Изд. В.М.Скакун, 1998. – С.173.

⁸² Новейший философский словарь / Сост. А.А. Грицанов. – Мн. : Изд. В.М.Скакун, 1998. – С.184.

Но наиболее аргументировано и убедительно *направленность существования* рассматривалась в *детерминизме*. Детерминизм (лат. *determinare* – определять, ограничивать) – это учение классической философии о закономерной универсальной взаимосвязи и взаимообусловленности явлений объективной действительности⁸³. Первоначально детерминизм сформировался в теологии и означал учение о первоначальной определяемости всех происходящих в мире процессов, включая все процессы человеческой жизни, со стороны Бога (*теологический детерминизм*, или учение о предопределении), или только явлений природы (*космологический детерминизм*), или специально человеческой воли (*антропологическо-этический детерминизм*), для свободы которой, как и для ответственности, не оставалось бы тогда места. Под определяемостью в теологическом детерминизме, подразумевается философское утверждение, что каждое произошедшее событие, включая и человеческие поступки, и поведение, однозначно определяется множеством причин, непосредственно предшествующих данному событию. В таком свете детерминизм может быть также определен как тезис, утверждающий, что имеется только одно, точно заданное, возможное будущее.

В науке полное и гармоничное слияние механической причинности и детерминизма происходит в концепции детерминизма французского физика, математика и астронома Пьер-Симона Лапласа (1749-1827). Он утверждал, что всякое состояние Вселенной есть следствие предыдущих и причина последующих её состояний.

В настоящее время на принципе детерминизма построена вся классическая физика, за исключением термодинамики и молекулярной физики. Детерминизм подразумевает выполнение обратимости времени, т.е. частица придёт в исходное состояние, если обратить время. Всё это находится в замечательном согласии с экспериментальными данными макромира.

§16. В первой половине XX века, английский математик, философ и общественный деятель, нобелевский лауреат по литературе Бертран Рассел (1872-1979) доказал тавтологичность любого утверждения о детерминированности будущего⁸⁴. Он писал: «Философы всех школ воображают, будто причинность есть одна из основных аксиом науки, причём довольно странно, что в такой развитой науке, как небесная механика, слово «причина» никогда не встречается... Мне представляется, что закон причинно-

⁸³ Новейший философский словарь / Сост. А.А. Грицанов. – Мн. : Изд. В.М.Скакун, 1998. – С.310.

⁸⁴ Рассел Б. История западной философии. - Новосибирск: Изд-во Новосибирского университета, 1997. – 814 с., Рассел Б. Словарь разума, материи и морали. – К. : Изд-во Порт-Ровел, 1996 г. – 364 с.

сти, как и многое другое, что имеет хождение среди философов, является пережитком прошлого, живущим, подобно монархии, только потому, что по ошибочному мнению он якобы не приносит вреда»⁸⁵. Б. Рассел критикует некоторые философские представления о причинности, однако полностью поддерживает принцип детерминизма в современной науке и отмечает его важную роль в развитии научного знания. Он вводит понятие «жесткий детерминизм», под которым понимает механистический детерминизм, к которому вели не определенные законы классической физики, а одностороннее, метафизическое их истолкование с позиций механистического материализма. А также понятие «причинная линия», под которой понимает последовательность событий при том условии, что даны некоторые из них, мы можем вывести что-либо о других без необходимости знать что-либо об окружающих обстоятельствах.

Филипп Франк (1884–1966) в своей классической работе «Философия науки. Связь между наукой и философией» пишет⁸⁶: «Дело не в том, что будущее *детерминировано*, а в том, *как* оно детерминировано»⁸⁷. На огромном исследовательском материале Ф. Франк сформулировал общий как для науки, так и для философии принцип причинности: «...мы можем приписывать телам динамические переменные таким образом, что небольшого числа таких переменных будет достаточно для получения возможности выразить результаты экспериментов, проведенных над этими телами, в форме причинных законов»⁸⁸. То есть, по Ф. Франку, проблема заключается не в самом понятии «направленность», сколько в его содержании – в наполняемости новой качественной информацией.

§17. Таким образом, в общих чертах мы рассмотрели историографию понятия «существование» как направленного и непрерывного процесса. Ещё подчеркнём фрагментарность и поверхностность нашего обзора, потому что историография этого вопроса не является целью нашего исследования. Цель нашего анализа заключалась в совершенно ином – показать многовековые корни формирования и развития понятия «существование, как направленное и непрерывное движение» и его связь с понятием «эволюция».

⁸⁵ Цитируется по книге: Франк Ф. Философия науки. Связь между наукой и философией. / Филипп Франк / Пер. с англ. / 2-изд. – М. : Издательство ЛКИ, 2007. – С.394.

⁸⁶ Франк Ф. Философия науки. Связь между наукой и философией. / Филипп Франк / Пер. с англ. / 2-изд. – М. : Издательство ЛКИ, 2007. – 512 с.

⁸⁷ Франк Ф. Философия науки. Связь между наукой и философией. / Филипп Франк / Пер. с англ. / 2-изд. – М. : Издательство ЛКИ, 2007. – С.397.

⁸⁸ Франк Ф. Философия науки. Связь между наукой и философией. / Филипп Франк / Пер. с англ. / 2-изд. – М. : Издательство ЛКИ, 2007. – С.431.

Отметим, что ошибочно говорить о том, что понятия «существование» и «эволюция» тождественны. Первое понятие рассматривается философией и имеет многовековую историю, а второе понятие, хотя первоначально и формировалось в масштабах понятия «существование», но в силу увеличивающейся отдалённости науки от философии за последнее столетие аккумулировало в себе гораздо больше теоретического и практического знания. Получается, что понятие «существование» представлено глубокими и масштабными философскими анализами, но, к сожалению оторванными от передовых научных исследований, а понятие «эволюция» перенасыщено качественной информацией из многочисленных научных дисциплин, которую уже практически невозможно свести в единую стройную теорию.

Но, несмотря на эту кажущуюся несводимость, между этими понятиями прослеживается тесная связь. *Существование* – это направленный и непрерывный процесс, и *эволюция* – это направленный и непрерывный процесс. Т.е. если отбросить детали, то эти понятия говорят об одном и том же. Поэтому, рассматривая направленный и непрерывный процесс развёртывания Мироздания с *научно-философской* точки зрения, мы говорим как о существовании мира, так и о его эволюции.

Существование, как и эволюция – это движение, развёртывание. Существование, как и эволюция, проявляет себя в сущностях, в материи⁸⁹. С точки зрения современной философии и науки, материя (от лат. *materia* «вещество») – это категория, выражающая наиболее глубокую сущность Мироздания⁹⁰. Альберт Эйнштейн (1879-1955) считал, что «материя» является эквивалентом понятия «физическая реальность»⁹¹. Философ Д.Грибанов эйнштейновскую концепцию вещественно-полевой материи предложил называть «*физической реальностью первого порядка*»⁹².

⁸⁹ Этот вопрос рассматривался в книге: *Базалук О. А.* Мироздание: живая и разумная материя (историко-философский и естественнонаучный анализ в свете новой космологической концепции): Монография. – Днепропетровск : Пороги, 2005. – 412 с.

⁹⁰ Интересные рассуждения о материи и ее образовании даны в работе *Джахая Л.Г.* Вакуум (Вакуумная теория вещества и поля). – Тбилиси : «Универсал», 2008. – 138 с.

⁹¹ Философия физики: Актуальные проблемы. Материалы научной конференции 17-18 июня 2010 года. – М.: ЛЕНАНД, 2010. – С.86.

⁹² Согласно Д.Грибанову «физическая реальность второго порядка» – это «отношения друг к другу объектов внешнего мира, а также физические свойства предметов, которые проявляются в этих отношениях, такие, например, как время, пространство, масса, энергия, инерция, скорость, ускорение и др.». «Физическая ре-

Как считает российский философ Тотраз Петрович Лолаев (род.1937)⁹³, теоретические и экспериментальные данные убедительно свидетельствуют о том, что число потенциально возможных изменений и превращений материальных объектов, составляющих мир в целом – конечно. Известно, что еще в 1890 г. задолго до определения структур кристаллов, русским кристаллографом и математиком Евграфом Степановичем Федоровым (1853-1919) были выведены строго математическим путем все возможные сочетания элементов симметрии в пространстве. Е. Федоров и немецкий математик Артур Шенфлис (1853-1928) доказали, что таких пространственных групп симметрии может быть только 230 (лишь в 1982 году были открыты новые типы структур, не укладывавшиеся в классическую кристаллографию.). Кроме того, существуют материальные объекты неясной природы. Таким образом, подтверждается тезис о неисчерпаемости материи.

Прошлое, настоящее и будущее материального мира – это направленный и непрерывный процесс *существования*, а совокупность проявленных материальных сущностей в *существовании* образует структуру Мироздания.

§18. Таким образом, мы подошли к современному научно-философскому пониманию понятия *существование* (эволюция). Если аккумулировать исследования последних десятилетий и наполнить ими понятие «существование», то мы получим совершенно новое (современное) его понимание – *существование* это уже не просто направленное и непрерывное развёртывание материи, это проявление космического вакуума как материальной среды. *Существование* в современном научно-философском понимании – это проявления космического вакуума. Известный российский астрофизик Артур Давидович Чернин (род.1939) даёт следующее определение космического вакуума – это «такое состояние космической энергии, которое обладает постоянной во времени и всюду одинаковой в пространстве плотностью, причём в любой системе отсчёта»⁹⁴.

Проявление существования в космическом вакууме – это квантовый мир, в котором проявляют себя сущности, *материя*. Рассмотрим

альность третьего порядка» - это отражённая физическая реальность в научных понятиях, принципах, теориях и в целом в физике. - Философия физики: Актуальные проблемы. Материалы научной конференции 17-18 июня 2010 года. – М. : ЛЕНАНД, 2010. – С.87.

⁹³ Философия физики: Актуальные проблемы. Материалы научной конференции 17-18 июня 2010 года. – М. : ЛЕНАНД, 2010. – С.225-227.

⁹⁴ Чернин А.Д. Космический вакуум / «Успехи физических наук», Том 171. №11. – М., Ноябрь 2001. – С. 1153.

частиц в их *локальном* («разорванном») состоянии занимается классическая физика, теоретическое обоснование которой достигло наибольшего совершенства. Многие *сущностные* проявления существования (локальные («разорванные») состояния материи) постнеклассической физикой содержательно раскрыты. Естественнонаучное знание предлагает, в терминологии нобелевского лауреата, физика и химика российского происхождения, Ильи Романовича Пригожина (1917-2003) *физику существующего*: модель *существования*, представленную содержательно раскрытыми сущностями.

Физика существующего – это современная естественнонаучная модель *существования*. В книге «Концепции современного естествознания» российский ученый В. Горбачев описывает эту модель следующим образом: «Современные физические теории имеют дело с самыми основными понятиями, свойствами, состояниями природы, такими как время, пространство, масса, заряд, поле, вакуум и т. д. Создана теория атома, объясняющая стабильность атомов, периодичность свойств химических элементов, образование химических связей различных видов, объясняющих многочисленные и разнообразные физические и химические явления. Установлено строение атома и составляющих его частиц. В итоге сформулирована последовательная концепция атомистического строения материи, согласно которой все сущее состоит из 12 фундаментальных фермионов: 6 кварков различных ароматов и цветов и 6 лептонов с различными лептоновыми зарядами. Все многообразие природных явлений объясняется взаимопревращением этих частиц и их взаимодействием, которые сводятся к четырем видам фундаментальных взаимодействий: гравитационному, сильному, слабому и электромагнитному. Предполагается, что переносчиками взаимодействия являются частицы – фундаментальные бозоны, фотоны, гравитоны. Предпринимаются попытки объединить эти взаимодействия в одно. Важно также, что результаты исследования микромира дают возможность по-новому осмыслить процессы мегамира: рождение и эволюцию звезд, галактик, всей Вселенной. Считается, что в окрестностях точки Большого Взрыва при $T > 10^{32}$ К все эти взаимодействия были объединены»⁹⁵.

§19. С точки зрения современного научно-философского знания в основе *существования*, лежат, главным образом, четыре фундаментальных закона (групп законов), которые и определяют основные *свойства* существования.

К фундаментальным законам существования относятся:

1. Закон возрастания энтропии;

⁹⁵ Горбачев В.В. Концепции современного естествознания. В 2 ч.: Учебное пособие. – М. : Издательство МГУП, 2000. – 274 с.

2. Закон иерархической эволюции как роста энтропии (закон А.Хазена);
3. Группа законов самоорганизации;
4. Законы сохранения физических величин.

К основным свойствам существования относятся:

- а) Направленность;
- б) Иерархичность;
- в) Непрерывность.

Рассмотрим фундаментальные законы существования в научно-философском контексте.

§20. Первый фундаментальный закон, лежащий в основе существования мира, это *закон возрастания энтропии*.⁹⁶ С.Хайтун обосновал разницу между законом возрастания энтропии и вторым началом термодинамики, показав, что второе начало термодинамики является частным случаем более общего закона возрастания энтропии.

Прежде чем рассмотреть закон возрастания энтропии, ознакомимся с понятием энтропия. В своём анализе мы будем опираться на аргументацию С.Хайтуна⁹⁷. Термин *entropia* (нем. die Entropie, англ. entropy) составлен из греческих слов en – в и trope – поворот, превращение. Это понятие было введено немецким физиком и математиком Рудольфом Клаузиусом (1822-1888) для количественного описания необратимых превращений механической энергии в тепловую. По мнению Р.Клаузиуса эти необратимые превращения регулировались вторым началом термодинамики, которое представляет собой «тепловую проекцию» более общего закона возрастания энтропии. С тех пор понятие энтропии обросло многочисленными определениями и трактовками. Как пишет С.Хайтун: «К сожалению, многие из этих определений и трактовок либо ошибочны, либо неточны (размыты), либо тавтологичны»⁹⁸.

С.Хайтун предлагает видеть смысл энтропии в скорости ее роста. Согласно С.Хайтуну «*Энтропия – это величина, скорость возрастания которой является мерой скорости (интенсивности)*»⁹⁹ процессов необра-

⁹⁶ Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции. / Сергей Давыдович Хайтун – М. : КомКнига, 2005. – 536 с.

⁹⁷ Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции. / Сергей Давыдович Хайтун – М. : КомКнига, 2005. – С.18-23.

⁹⁸ Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции. / Сергей Давыдович Хайтун – М. : КомКнига, 2005. – С.18.

⁹⁹ С.Хайтун предлагает скорость и интенсивность процессов превращения энергии различать следующим образом. Скорость – это энергопревращение за единицу времени для всей системы, интенсивность – это энергопревращение за едини-

тимого превращения друг в друга разных форм энергии»¹⁰⁰. Поскольку потребление энергии означает превращение одной ее формы в другую, постольку *скорость возрастания энтропии характеризует скорость потребления энергии*.

С.Хайтун аргументирует своё определение следующим образом¹⁰¹. Понимая так энтропию, мы следуем за В.Томсоном¹⁰², который первым стал трактовать необратимые процессы как происходящие с превращением механической энергии в тепловую, и точка зрения которого является для современной физики общепринятой. В общем случае в ходе необратимых процессов друг в друга превращаются разные формы энергии, не только механическая и тепловая.

Р.Клаузиус ввел тепловую энтропию через ее *изменение*, легко превращающееся в *скорость изменения* путем деления изменения энтропии на изменение времени¹⁰³.

Следуя М.Планку¹⁰⁴, мы определяем необратимые процессы как происходящие с ростом энтропии, а, с другой стороны, скорость роста самой энтропии понимаем как меру необратимости процессов превращения энергии. Здесь, однако, нет логического круга, потому что первое утверждение – это *определение* необратимых процессов, тогда как второе

цу времени *на единицу массы*. Аналогичным образом, например, различают скорость и интенсивность энергообмена А.И. и А.А.Зотины применительно к потреблению кислорода живым организмом. – Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции. / Сергей Давыдович Хайтун – М.: КомКнига, 2005. – С.19.

¹⁰⁰ Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции. / Сергей Давыдович Хайтун – М.: КомКнига, 2005. – С.19.

¹⁰¹ Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции. / Сергей Давыдович Хайтун – М.: КомКнига, 2005. – С.19.

¹⁰² Уильям Томсон, лорд Кельвин (англ. *William Thomson, 1st Baron Kelvin*; 1824-1907) – британский физик. В 1846 году двадцатидвухлетний У.Томсон занял кафедру теоретической физики в университете в Глазго. Необыкновенные заслуги Томсона в чистой и прикладной науке были вполне оценены его современниками. В 1866 году Томсон возведён в дворянское достоинство, в 1892 году королева Виктория пожаловала ему пэрство с титулом «барон Кельвин».

¹⁰³ «Р.Клаузиус определил дифференциал энтропии dS соотношением (П.1.1). Разделив dS на дифференциал времени dt , получаем скорость изменения энтропии dS/dt ». – Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции. / Сергей Давыдович Хайтун – М.: КомКнига, 2005. – С.19.

¹⁰⁴ Макс Карл Эрнст Людвиг Планк (нем. *Max Karl Ernst Ludwig Planck*; 1858-1947) — выдающийся немецкий физик. Как основатель квантовой теории предопределил основное направление развития физики с начала XX века.

– только трактовка понятия энтропии, которое может быть определено и без упоминания о необратимых процессах.

§21. Закон возрастания энтропии, первоначально в форме второго начала термодинамики, был сформулирован С.Карно¹⁰⁵ (1824), Р.Клаузиусом (1850), В.Томсоном (1851, 1852) и Г.Гельмгольцем¹⁰⁶ (1876).

В настоящее время приняты *глобальная* и *локальная* формулировки этого закона¹⁰⁷. В случае изолированной системы, согласно глобальной формулировки, энтропия возрастает. Точнее – не убывает, потому что, достигнув своего максимального значения в равновесном состоянии, энтропия остается далее постоянной.

В случае неизолированной системы скорость изменения ее энтропии распадается на два слагаемых, первое из которых – это скорость возникновения энтропии за счет внутренних процессов, или *производство энтропии*, а второе – это скорость изменения энтропии за счет взаимодействия со средой, или *поток энтропии*. Производство энтропии, отнесенное к единице объема, называют *локальным производством энтропии*.

Согласно глобальной формулировке закона возрастания энтропии, в случае неизолированной системы неотрицательно производство энтропии, согласно локальной, – неотрицательно локальное производство энтропии. Глобальные формулировки для энтропии и скорости ее изменения легко переводятся на локальный язык. Процессы, происходящие при нулевом производстве энтропии, называют обратимыми, при положительном – необратимыми.

Согласно локальной формулировке, (положительное) производство энтропии за счет внутренних процессов происходит в каждом макроскопическом фрагменте наблюдаемого мира. Закон возрастания энтропии утверждает, таким образом, что производство энтропии всегда и везде положительно (точнее – неотрицательно). Всегда – это значит *в каждый текущий момент времени*, хотя и в статистическом смысле, т. е. с точностью до флуктуации, вероятность, которых резко падает с их величиной. Везде – это значит *в каждом конечном фрагменте бесконечной Вселенной*, исключена ситуация, когда отрицательное производство энтропии в системе компенсируется средой. Конечно, положительное про-

¹⁰⁵ Николя Леона́р Сади́ Карно́ (фр. *Nicolas Léonard Sadi Carnot*; 1796-1832) — французский физик и математик.

¹⁰⁶ Герман Людвиг Фердинанд фон Гельмгольц (нем. *Hermann von Helmholtz*; 1821-1894) — немецкий физик, физиолог и психолог.

¹⁰⁷ В параграфе использован материал из книги *Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции. / Сергей Давыдович Хайтун* – М.: КомКнига, 2005. – С.24-27.

изводство энтропии в системе может быть в принципе перекрыто потоками негэнтропии из среды; однако при этом встает вопрос об источниках негэнтропии в самой среде.

Частным случаем необратимой системы, т. е. системы, в которой происходят необратимые процессы, является система, находящаяся в *стационарном* состоянии. Поскольку энтропия такой системы постоянна во времени и поскольку необратимые процессы постоянно генерируют в ней энтропию, постольку эта система должна быть *открытой*, чтобы сбрасывать выделяющуюся энтропию в среду.

Определяя направление развития *всех* макроскопических реальных систем в *каждый* текущий момент времени, закон возрастания энтропии отличается в этом плане от собственно эволюционных законов, определяющих развитие *достаточно больших* реальных систем за *достаточно большие* промежутки времени.

В чем смысл закона возрастания энтропии? По мнению С.Хайгуна, смысл энтропии, состоит в том, что скорость ее возрастания характеризует скорость (интенсивность) *необратимого* превращения друг в друга разных форм энергии. Если превращение одного вида энергии в другой происходит обратимо, то эти два вида энергии – *в их отношении к закону возрастания энтропии* – следует рассматривать как тождественные. Таковы, к примеру, в гамильтоновой механике с ее симметричными по времени уравнениями кинетическая и потенциальная энергия, электромагнитная и гравитационная энергия. Все они – в рамках гамильтоновой механики – принадлежат к механической форме энергии. Механическая же и тепловая формы энергии – разные, потому что превращение одной в другую всегда протекает необратимо, т. е. с ростом энтропии. Если и когда гравитационная энергия превращается в электромагнитную необратимо, то и тогда эти две формы энергии – опять же в их отношении к закону возрастания энтропии – следует рассматривать как разные.

Потребление энергии означает необратимое превращение одной ее формы в другую. Необратимое превращение одной формы энергии в другую можно отличить от обратимого по коэффициенту полезного действия (КПД): если превращение происходит без потерь, так что все сто процентов исходной формы энергии превращаются во вторую форму энергии, то превращение обратимо. Если же при этом часть исходной формы энергии «теряется», т.е. превращается в какие-то «третьи» формы энергии (скажем, в тепловую), то превращение энергии необратимо. Например, когда кинетическая энергия беспорядочного движения (тепло-

вая энергия) газа бильярдных шаров¹⁰⁸ превращается в кинетическую энергию их направленного движения (в механическую энергию газа) или обратно, часть превращаемой при этом энергии необходимо тратится на возникновение на сталкивающихся при этом шарах трещинок и выбоинок, если же шары сталкиваются абсолютно упруго, то необратимого превращения энергии не происходит.

Таким образом, тот факт, что все энергетические установки и все двигатели работают с КПД, меньшим единицы, является следствием (проявлением) закона возрастания энтропии.

Закон возрастания энтропии следит за балансом *полной* энтропии, охватывающей все виды взаимодействий – электромагнитные, гравитационные, тепловые, химические, биологические, «социальные» и пр. Тепловая, электромагнитная или какая угодно еще компонента полной энтропии порознь возрастать не обязана. Это аналогично тому, как закон сохранения энергии требует постоянства только полной энергии, о постоянстве же, скажем, тепловой энергии можно говорить только в том случае, когда ее не затрагивают изменения других форм энергии. О возрастании тепловой энтропии системы также можно говорить только тогда, когда изменения нетепловых форм энергии не затрагивают тепловой. Отметим, что проблема в том, что физики пока не знают механизма плавного перехода от микроскопической энтропии к образованию макроскопических объектов.

§22. Второй фундаментальный закон, лежащий в основе существования мира, это *закон иерархической эволюции как роста энтропии (закон А.Хазена)*¹⁰⁹. Использование в качестве фундаментального закона «закона Хазена», вызвало острую дискуссию. Целый ряд ученых (например, Г. Гладышев, С. Воронцов и др.) считают, что «закон Хазена» в своей формулировке не однозначен, спорный и не может претендовать на столь значимую фундаментальность. Надеюсь, что дальнейшие исследования в этой области уточнят его.

¹⁰⁸ «Строго говоря, тепловая энергия — это *усредненная по ансамблю* кинетическая энергия беспорядочного движения молекул (бильярдных шаров), кинетическая же энергия беспорядочного движения молекул микросистемы тепловой энергией не является» - *Хайтун С.Д.* Феномен человека на фоне универсальной эволюции. / *Сергей Давыдович Хайтун* – М.: КомКнига, 2005. – С.25.

¹⁰⁹*Хазен А. М.* Закон иерархического синтеза действие-энтропии-информации и категории философии: «Философия и космология 2008»: Научно-теоретический сборник. Гл. ред. О.А. Базалук. – Полтава: Полтавский литератор, 2008. — С. 53–66.

С.Хайтун рассматривая закон Хазена и пришёл к выводу, что он является частным случаем более общего закона возрастания энтропии¹¹⁰. По мнению С.Хайтуна не имеет смысла частный случай А.Хазена выводить в ранг закона, а тем более фундаментального. По этому поводу С.Хайтун пишет: «Рост энтропии может происходить не только за счет интенсификации процессов превращения друг в друга взаимодействий уже существующих структурных уровней, но и за счет образования *все новых типов структур*, с появлением которых добавляются все новые типы процессов превращения взаимодействий, в результате чего происходит наращивание процессов превращения взаимодействий друг в друга, как того и требует закон возрастания энтропии. Поскольку рост энтропии может происходить таким образом, то он таким образом и *происходит* – эволюция использует все ресурсы увеличения энтропии. Именно поэтому в эволюционном плане, т.е. для достаточно больших фрагментов наблюдаемого мира за достаточно большие промежутки времени, рост энтропии ведет к («поэтажному») *росту сложности*, хотя для отдельно взятых реальных систем энтропия и не является мерой беспорядка/сложности»¹¹¹.

К аналогичному выводу приходит и российский писатель, философ Михаил Иосифович Штеренберг: «...вопреки исходным установкам термодинамики, перенесенным впоследствии в синергетику, рост энтропии обуславливает в глобальном масштабе возникновение упорядоченности... Рост энтропии благоприятствует не только существованию жизни, но и самому ее возникновению»¹¹².

Таким образом, заключает С.Хайтун, «...эволюционное усложнение осуществляется *в результате наращивания все новых структурных «этажей» материи*. Вновь возникающие «этажи» не отменяют старых, потому что это затормозило бы рост энтропии. Неорганические структуры не были отменены органическими, а органические – социальными. Будучи направленной в сторону все большей интенсификации метаболизма, т.е. *от состояния равновесия*, эволюция строит пирамиду «этажей», в которой низкоорганизованные формы служат фундаментом для высокоорганизованных. Новые этажи не могли бы существовать без старых. В этом причины сосуществования в земной биосфере на протяжении миллионов и миллиардов лет высоко- и низкоорганизованных ор-

¹¹⁰ Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции. / Сергей Давыдович Хайтун – М. : КомКнига, 2005. – 536 с.

¹¹¹ Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции. / Сергей Давыдович Хайтун – М. : КомКнига, 2005. – С.99.

¹¹² Цитируется по книге Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции / Сергей Давыдович Хайтун – М. : КомКнига, 2005. – С.99.

ганических форм. Текущие эволюционные этажи готовят почву для будущих этажей, которые зачастую спасают всю эволюционирующую «многоэтажную» систему от гибели»¹¹³.

Отметим, что аргументация С.Хайтуна о достаточности закона возрастания энтропии для описания сложившейся иерархичной структуры Мироздания, неубедительна. Очевидным является то, что к направленности и непрерывности существования (эволюции) следует добавить ещё одно свойство – *иерархичность*. Вся развёртывающаяся картина мира представляет собой уловную, но чётко просматривающуюся иерархию, благодаря которой в существовании (эволюции) можно различать предшествующие и последующие структуры (или организационные уровни). И для организации этой иерархичной структуры требуется фундаментальный закон, который, возможно, и будет являться частным случаем закона возрастания энтропии, но, тем не менее, станет определенно обуславливать развёртывающуюся структуру существования мира. Возможно, закон иерархической эволюции Мироздания как роста энтропии как раз это и делает¹¹⁴.

Закон иерархической эволюции Мироздания как роста энтропии (Закон Хазена) звучит следующим образом: в основе возникновения и эволюции Мироздания лежит синтез действия-энтропии-информации (как иерархической физической переменной) на основе цепочки: Случайность → Условия → Запоминание. Преодоление тупиков равновесия при синтезе информации происходит на основе принципа максимума производства действия-энтропии-информации (максимума способности к преобразованиям), который общий для всего Мироздания.

$$S_n = S_0 + S_{1|0} + \dots + S_{k|0, 1, \dots, (k-1)} + \dots + S_{n|0, 1, \dots, (n-1)}$$

где индексы, отделённые вертикальной чертой обозначают условия, наложенные на энтропию итогами предыдущих ступеней иерархии (свойствами элементов, возникших на этих ступенях).

¹¹³ Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции. / Сергей Давыдович Хайтун. – М. : КомКнига, 2005. – С.100.

¹¹⁴ К слову, С.Хайтун для обоснования иерархичного характера эволюции предлагает использовать математический принцип минимакса. Он формулирует его следующим образом: «в ходе эволюции *максимизируется скорость роста энтропии, ведущего к последующему росту энтропии, минимизируется скорость роста энтропии, не ведущего к последующему росту энтропии*». – Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции. / Сергей Давыдович Хайтун – М. : КомКнига, 2005. – С.105. Я не являюсь специалистом в этой области, но, на мой взгляд, закон Хазена в этом случае более уместен.

Более подробно с законом иерархической эволюции Мироздания как роста энтропии можно ознакомиться в исследованиях А.Хазена¹¹⁵.

§23. Третий фундаментальный закон, лежащий в основе существования мира, это *группа законов самоорганизации*. Процесс самоорганизации – это создание определенных структур из хаоса, неупорядоченного состояния. Согласно бельгийскому и американскому физику и химику российского происхождения, лауреату Нобелевской премии по химии Илье Романовичу Пригожину (1917-2003), реальные системы как бы структурируют энергию из внешней среды: упорядоченная ее часть остается в системе, а неупорядоченную энергию система «сбрасывает», возвращает в природу. Процессы самоорганизации исследует синергетика. Синергетика – это теория, исследующая процессы самоорганизации, устойчивости, распада и возрождения самых разнообразных структур живой и неживой природы. Синергетика стоит в одном ряду с такими дисциплинами, как теория систем и кибернетика, является естественным их продолжением. Как и эти науки, синергетика претендует на статус обобщенной теории поведения систем различной природы.

Одним из общих законов самоорганизации материи является закон дивергенции, суть которого заключается в следующем: процесс развития характеризуется непрерывным усложнением и ростом разнообразия организационных форм материи¹¹⁶.

¹¹⁵Хазен А. М. Разум природы и разум человека. – М. : РИО "Мособлупрполиграфиздат", 2000. – 608 с.; Хазен А. М. Время в механике и эволюция. - <http://www.kirsoft.com.ru/intell/index.htm>: Разум природы и разум человека, 03.10. 2001 г.; Хазен А. М. О термине действие-энтропия-информация. – <http://www.kirsoft.com.ru/intell/index.htm>: Разум природы и разум человека, 15.01. 2003 г.; Хазен А. М. О лженауке, ее последствиях и об ошибках в науке. – <http://www.phys.web.ru>: Научно-образовательный сервер по физике. 7.03.2003.; Хазен А. М. Почему обязательна множественность жизни во Вселенной и что ограничивает время её существования. – <http://www.kirsoft.com.ru/intell/index.htm>: Разум природы и разум человека, 04.12. 2003 г.; Хазен А. М. Иерархический синтез информации – ключевое решение для сведения жизни и разума к законам физики и химии. - <http://www.kirsoft.com.ru/intell/index.htm>: Разум природы и разум человека, 26.04. 2004 г.; Хазен А. М. Закон иерархического синтеза действие-энтропии-информации и категории философии: «Философия и космология 2008»: Научно-теоретический сборник. Гл. ред. О.А. Базалук. – Полтава: Полтавский литератор, 2008. – С. 53-66.

¹¹⁶ Более подробно это вопрос рассмотрен: Хорошавина С.Г. Курс лекций «Концепции современного естествознания». – Ростов н/Д : «Феникс», 2000. – С. 208–209.

Характерные признаки самоорганизации изложены в учебном пособии В.Горбачёва¹¹⁷.

1. Самоорганизовываться может лишь движущаяся система, причем, всегда это нелинейное движение;

2. Необходим обмен энергией, веществом и информацией с внешней сферой;

3. Процессы должны быть кооперативными, когерентными¹¹⁸;

4. Должна иметь место неравновесная термодинамическая ситуация, причем, неравновесность – это такое состояние, когда приток энергии извне не только «гасит» рост энтропии, но и заставляет энтропию уменьшаться.

Законы самоорганизации материи просматриваются на всех уровнях: неорганическом, органическом и социальном. Выделим масштабные обзоры самоорганизации материи на органическом уровне, в пространстве молекул и генов, у советского биолога и генетика Юрия Александровича Филипченко (1882-1930), у энтомолога и специалиста по общим проблемам биологической систематики Александра Александровича Любищева (1890-1972), у российского учёного-зоолога, эволюциониста, генетика Николая Николаевича Воронцова (1934-2000), у российского биолога Михаила Давидовича Голубовского (род.1939)¹¹⁹ и др.

§24. Четвёртый фундаментальный закон (группа законов), лежащий в основе существования мира, это *законы сохранения физических величин*.

Законы сохранения физических величин утверждают, что численные значения физических величин не меняются со временем в любых процессах или классах процессов. Допускается, что во многих случаях законы сохранения просто вытекают из принципов симметрии. Важнейшими законами сохранения, справедливыми для любых изолированных систем, являются:

а) закон сохранения и превращения энергии;

б) закон сохранения импульса;

в) закон сохранения электрического заряда;

¹¹⁷ Горбачев В.В. Концепции современного естествознания. В 2 ч.: Учебное пособие. – М.: Издательство МГУП, 2000. – 274 с.

¹¹⁸ Когерентность (от лат. *cohaerens* — «находящийся в связи») — скоррелированность (согласованность) нескольких колебательных или волновых процессов во времени, проявляющаяся при их сложении. Колебания когерентны, если разность их фаз постоянна во времени и при сложении колебаний получается колебание той же частоты.

¹¹⁹ Голубовский М.Д. Век генетики: Эволюция идей и понятий. / Михаил Давидович Голубовский. – СПб.: Борей АРТ, 2000. – 262 с.

- г) закон сохранения массы;
- д) закон сохранения момента импульса;
- е) закон сохранения лептонного числа;
- ж) закон сохранения барионного числа;
- з) закон сохранения четности и др.

Этот вопрос рассмотрен в работе российской исследовательницы Светланы Георгиевны Хорошавиной¹²⁰.

§25. В *существовании* как эволюции космического вакуума, выделяют три основных свойства: оно направленно, иерархично и непрерывно.

1. *Направленность существования* следует из закона возрастания энтропии. С Хайтун (род.1941) на вопрос о направленности эволюционного процесса дал следующий ответ: «...вектор универсальной эволюции образует мутовку, включающую в себя 1) интенсификацию энергообмена и обмена веществ, 2) интенсификацию и расширение круговоротов энергии и вещества, 3) рост целостности (системности) структур, 4) рост связанности «всего со всем» и открытости систем (системы становятся все более автопойэтическими), 5) «поэтажное» возрастание сложности и разнообразия форм, 6) нарастание степени негауссовости стационарных и эволюционных временных статистических распределений; 7) нарастание степени фрактальности эволюционирующих систем и Вселенной в целом и т.д.»¹²¹.

2. *Иерархичность существования* следует главным образом, из закона иерархической эволюции как роста энтропии (закона А.Хазена), а также из закона возрастания энтропии и группы законов самоорганизации. Она подчёркивает «матрёшечный» принцип построения Мироздания, когда каждая последующая условно выделенная иерархия Мироздания не просто «строится» на основе предшествующей, а *вложена* в предшествующую иерархию и развивается в тесном взаимодействии с ней.

Нами были предложены три закона взаимодействия между близлежащими уровнями иерархии, т.е. «материнскими» и «дочерними» состояниями материи¹²². Они универсальны в масштабах существования Мироздания.

¹²⁰ Хорошавина С.Г. Курс лекций «Концепции современного естествознания». – Ростов н/Д: «Феникс», 2000. – С. 156–167.

¹²¹ Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции. / Сергей Давыдович Хайтун – М. : КомКнига, 2005. – С.12.

¹²² Базалук О. А. Мироздание: живая и разумная материя (историко-философский и естественнонаучный анализ в свете новой космологической концепции) / Олег Базалук. – Днепропетровск: Пороги, 2005. – 412 с.

3. *Непрерывность существования* следует из закона возрастания энтропии и групп законов самоорганизации материи. Непрерывность существования указывает на перманентный характер развёртывания материального мира, на то, что все условно выделенные иерархии существования, продолжают непрерывно развиваться структурно и функционально. Каждая последующая структура Мироздания следует из предшествующей и уже «несёт» в себе последующую структуру. Причём последующая структура иерархии не детерминирована, а имеет определённую степень свободы, т.е. стохастична (случайна).

§26. Таким образом, мы можем сформулировать *первооснову существования мира*, которая направленно, иерархично и непрерывно заставляя развёртываться материальный мир, *эволюционировать*. *Первооснова существования мира – это четыре выше рассмотренных нами фундаментальных закона, которые совместно с законами квантовой физики структурно и функционально развёртывают дискретно-континуальную среду космического вакуума до уровня современной картины Мироздания.*

Космический вакуум – это, то исходное пространство, из которого взяло начало *существование*. Появление Млечного Пути, Солнечной системы, Земли, человека и желания человека организовать космические путешествия – это следствие направленной, иерархичной и непрерывной эволюции космического вакуума.



Литература:

1. *Акчурина И.А.* Единство естественнонаучного знания. — М.: «Наука», 1974. — 208 с.
2. *Аносов И.П., Кулич Л.Я.* Основы эволюционной теории. — К.: «Твір інтер», 1999. — 288 с.
3. *Антомонов Ю. Г.* Размышления об эволюции материи. — М.: «Советская Россия», 1976. — 176 с.
4. *Афанасьев В. Г.* Проблема целостности в философии и биологии. — М.: «Мысль», 1964. — 416 с.
5. *Афанасьев В. Г.* Мир живого: системность, эволюция и управление. — М.: Политиздат, 1986. — 334 с.
6. *Бабков В. В.* Московская школа эволюционной генетики. — М.: Наука, 1985. — 216 с.
7. *Базалук О. А.* Мироздание: живая и разумная материя (историко-философский и естественнонаучный анализ в свете новой космологической концепции): Монография. — Днепропетровск : Пороги, 2005. — 412 с.

8. *Базалук О.А.* Философия образования в свете новой космологической концепции. Учебник / *Олег Базалук*. – К. : Кондор, 2010. – 458 с.
9. *Берг Л. С.* Труды по теории эволюции (1922-1930) — Ленинград: Наука, Ленинградское отделение, 1977. — 388 с.
10. *Бергсон А.* Творческая эволюция. Материя и память: Пер. с фр. — Мн: Харвест, 1999. — 1408 с.
11. *Голубовский М.Д.* Век генетики: Эволюция идей и понятий / *Михаил Давидович Голубовский*. – СПб. : Борей АРТ, 2000. – 262 с.
12. *Горбачев В.В.* Концепции современного естествознания. В 2 ч.: Учебное пособие. — М.: Издательство МГУП, 2000. — 274 с.
13. *Грант В.* Эволюционный процесс: Критический обзор эволюционной теории: Пер. с англ. — М. : Мир, 1991. — 488 с.
14. *Дарвин Ч.* Происхождение видов путем естественного отбора: Кн. для учителя / Комментар. А.В. Яблокова, Б. М. Медникова. — М. : Просвещение, 1986. — 383 с.
15. *Джахая Л.Г.* Вакуум. — Сухуми: Алашара, 1990. — 78 с.
16. *Каку М.* Параллельные миры: Об устройстве мироздания, высших измерениях и будущем Космоса / *Мичио Каку* / Перев. с англ. — М.: ООО Издательство «София», 2008. — 416 с.
17. *Кеньон Д., Стейман Г.* Биохимическое предопределение/Перевод с англ. Бочарова А.Л. Под ред. акад. Опарина А.И. — М. : Мир, 1972. — 336 с.
18. *Клёсов А.А., Тюняев А.А.* Происхождение человека (По данным археологии, антропологии и ДНК-генеологии). / *Анатолий Клёсов, Андрей Тюняев* – М. : Белые Альвы, 2010. – 1024 с.
19. *Красилов В.А.* Эволюция и биостратиграфия. / *Валентин Абрамович Красилов*. – М. : Наука, 1977. – 256 с.
20. Мироздание и человек: (*Евсюков В.В.* Мифы о мироздании — С. 7-122; *Ларичев В.Е.* Поиски предков Адама — С. 123-242; *Лалаянц И.Э.* Шестой день творения — С. 243-347) — М. : Политиздат, 1990. — 352 с.
21. *Найдыш В.М.* Концепции современного естествознания: Учебник. — Изд. 2-е, перераб. и доп. — М. : Альфа-М; ИНФРА-М, 2004. — 622 с.
22. *Пенроуз Роджер* Новый ум короля: О компьютерах, мышлении и законах физики: Пер. с англ. — М. : Едиториал УРСС, 2003. — 384 с.
23. *Северцов А.С.* Теория эволюции: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 510600 «Биология» / *Алексей Сергеевич Северцов*. – М. : Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2005. – 380 с.
24. *Семёнова С.Г.* Паломник в будущее. Пьер Тейяр де Шарден. — СПб. : Русская христианская гуманитарная академия, 2009. — 672 с.
25. *Солбриг О., Солбриг Д.* Популяционная биология и эволюция. / *О. Солбриг, Д. Солбриг* / Пер. с англ. – М. : Мир, 1982. – 488 с.
26. *Тейяр де Шарден П.* Феномен человека. - М. : Наука, 1987. — 240 с.

27. Франк Ф. Философия науки. Связь между наукой и философией. / Филипп Франк / Пер. с англ. / 2-изд. – М. : Издательство ЛКИ, 2007. – 512 с.

28. Хазен А.М. Разум природы и разум человека. — М. : РИО «Мособлунрполиграфиздат», 2000. — 608 с.

29. Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции. / Сергей Давыдович Хайтун – М. : КомКнига, 2005. – 536 с.

30. Хорошавина С.Г. Курс лекций «Концепции современного естествознания». — Ростов н/Д : «Феникс», 2000. — 480 с.

31. Эволюция / Э. Майр, Ф. Айала, Р. Дикерсон, У. Шопф, Дж. Валентайн, Р. Мэй, Дж. Мэйнард Смит, Ш. Уошберн, Р. Левонтин. – М. : Мир, 1981. – 264 с.

РАЗДЕЛ IV

СОВРЕМЕННАЯ ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ (МОДЕЛЬ «ЭВОЛЮЦИОНИРУЮЩАЯ МАТЕРИЯ»)

§27. В третьем разделе мы предположили, что приоритетным способом мировосприятия будущих поколений может стать научно-философский способ, который в состоянии дать целостное и максимально приближенное к действительности представление о развёртывающейся структуре Мироздания. Через призму научно-философского способа восприятия мира мы обнаружили следующее:

1. Между понятиями «существование» и «эволюция» прослеживается связь, которая позволяет аккумулировать достижения философских и научных школ в вопросе определения первоосновы мира и особенностях его развёртывания.

2. Аккумуляция научного и философского знания позволяет идентифицировать существование (расширение вещества в условиях действия полей) как следствие анти-гравитации космологического вакуума, а само вещество, как результат квантовых флуктуаций вакуума.

3. В основе существования мира (эволюции Мироздания) лежат четыре фундаментальных закона: закон возрастания энтропии; закон иерархической эволюции как роста энтропии (закон А.Хазена); группа законов самоорганизации; законы сохранения физических величин.

4. Фундаментальные законы обуславливают три основных свойства существования: а) Направленность; б) Иерархичность; в) Непрерывность.

5. Анализ существования мира позволил определить его первооснову. Мы пришли к заключению, что *первооснова существования мира - это закон возрастания энтропии, который совместно с другими фундаментальными законами существования лежит в основе эволюции мира*. А так как само существование – это космический вакуум, как постоянно флуктуирующая дискретно-континуальная среда, то *закон возрастания энтропии структурно и функционально развёртывает дискретно-континуальную среду космического вакуума до уровня современной картины Мироздания*.

В четвертой главе мы рассмотрим, как *первооснова существования* разворачивается в современную структуру Мироздания, какие основные этапы проходит эволюционирующая материя. Мы представим современную теорию эволюции, которая на наш взгляд, наиболее полно раскрывает себя в модели «Эволюционирующая материя»¹²³. Попытаемся получить ответ на вопрос: «В чем заключается сущность человеческой жизни?».

§28. Мы предполагаем, что организация космических путешествий невозможна без знания прошлого и будущего цивилизации Земли, причем речь идет не только о планетарном масштабе. Планета Земля и ее организация – это лишь эпизод космической истории в существовании мира. Для того чтобы понимать свое предназначение во Вселенной и свое место в материальном мире человек должен знать свою *космическую историю*. Мироззрение и мировосприятие человека будущего ни в коем разе не должно ограничиваться масштабами Земли, так как это искусственное ограничение суживает возможности реализации творческих

¹²³ Впервые теоретическая модель «Эволюционирующая материя» предложена О.Базалуком в 2000 г. в монографии «Разумное вещество» - *Базалук О. А. Разумное вещество. / Олег Базалук. – К. : Наукова Думка, 2000. – 365 с.* В последующих работах модель совершенствовалась и углублялась: *Базалук О.А. Сущность человеческой жизни. / Олег Базалук. – К. : Наукова думка, 2002. – 272 с.; Базалук О. А. Происхождение человечества: новая космологическая концепция. / Олег Базалук. – Днепропетровск : Пороги, 2003. – 144 с.; Базалук О. А. Время в свете новой космологической концепции / Олег Базалук. – Днепропетровск : Пороги, 2003. – 127 с.; Базалук О. А. Мироздание: живая и разумная материя (историко-философский и естественнонаучный анализ в свете новой космологической концепции): Монография. / Олег Базалук. – Днепропетровск: Пороги, 2005. – 412 с.; Базалук О.А. Космические путешествия – путешествующая психика: курс лекций. / Олег Базалук. – К. : КНТ, 2012. – 424 с.*

потенциалов, ограничивает возможности мышления, сковывает развертывание деятельности, мешает объединению цивилизации во имя достижения более масштабных проектов, связанных с освоением космоса. В основу мировоззрения человека будущего должен быть заложен важнейший аспект стратегического мышления, а именно, понимание того, что *существование каждого человека – это составная единица существования цивилизации, и насколько полно каждый человек реализует себя в этом существовании, настолько масштабной и продуктивной окажется деятельность цивилизации.*

В ходе четвертой главы мы покажем, что современная научно-философская модель существования мира с достаточной убедительностью указывает на космические корни происхождения человечества, и соответственно, не столько на планетарный, сколько на космический характер его деятельности.

§29. Перед тем как перейти к рассмотрению современной теории эволюции, подытожим уже известное нам.

Во-первых, мы привели к общему знаменателю содержание естественнонаучного понятия «эволюция» и философского — «существование». Философское понятие «существование мира», с точки зрения современного естествознания, означает первопричину движения («развертывания») космического вакуума как определяющего пространства косной материи¹²⁴.

Во-вторых, мы свели воедино понимание естественнонаучного термина «материя» и философского – «сущность». Материя проявляет себя в движении, сущность – в существовании. Материя (сущность) – это локальные, «застывшие» состояния движения (существования), которые рассматривает современная наука. Любое сущностное проявление материально, так как оно есть локальное (частное) проявление движения (раз-

¹²⁴ Косная материя – это термин, глубоко осмысленный великим русским мыслителем Владимиром Ивановичем Вернадским. Согласно современных представлений, косная материя – это космологическая величина, обозначающая первичное состояние вещества и поля, как двух основных видов материи, возникших, как предполагается, в результате Большого Взрыва. Характерными для косной материи являются симметричность молекулярного строения внутренней материально-энергетической среды, обратимость процессов, а так же многообразие строительных смесей изотопов. Косное вещество – это совокупность неорганических и органических соединений, выраженная в элементарном химическом составе, массе и энергии. Поле косной материи — это вид материи, имеющий нулевую массу покоя, или иначе, геометрическое пространство с бесконечным числом степеней свободы. Косная материя представлена в Мироздании в формах разнообразных соединений: от космического вакуума до планет, звезд, галактик и др., в различных состояниях: твердом, жидком, газообразном и т.п. По большому счету, система косной материи – это *наша* Вселенная во всей многообразной структуре.

вёртывания) мира. Любое сущностное проявление *существования* есть ничто иное, как материя в том или ином состоянии или форме. Можно сформулировать и обратное утверждение: материя, ее состояния и формы есть не что иное, как сущностные проявления существования. Эти определения равноправны.

В-третьих, исходя из закона Хазена, материя эволюционирует созидательно, проявляя себя в иерархическом структурировании. При этом созидательность возникает в результате и на основе стремления систем к максимуму беспорядка. Т. е. сущностные проявления существования, фиксируемые современной наукой, не противоречат примату роста беспорядка (второму началу термодинамики), но иерархически эволюционируют, что подтверждается высветленными наукой состояниями и формами материи, обнаруженными в Мироздании.

В-четвертых, из закона возрастания энтропии следует свойство *направленности* существования мира. При этом между понятиями «направленность» и «случайность» (стохастичность) нет противоречия. Направленность существования не означает обязательности, детерминизма, а тем более божественного начала и волеизъявления иных сверхъестественных сил. Она обусловлена исключительно законом возрастания энтропии, который допускает и случайный последующий выбор. Направленность является свойством исходного. Возникновение последующего возможно и случайно. Но даже в этом случайном заключена направленность, потому что случайное, это выбор из нескольких определенных вариантов определенного.

§30. Философское обобщение результатов естественнонаучных исследований позволяет выделить в направленном, иерархическом и непрерывном развертывании мира, по крайней мере, три основных множества материальных форм: неорганического мира, мира жизни и связанно-го с человеческой деятельностью.

Прежде чем перейти к дальнейшим рассуждениям, постулируем следующее утверждение: все процессы и явления, характерные для *нашего* мира: Земли, Солнечной системы, Млечного Пути, тождественны для Вселенной в целом. Наблюдаемые в масштабах Солнечной системы три состояния материи косной, живой и разумной¹²⁵ характерны не только

¹²⁵ Этот вопрос последовательно разрабатывался мной, начиная, примерно, с 2000 года, и нашел отражение в следующих монографиях: *Базалук О. А.* Разумное вещество. – К. : Наукова Думка, 2000. – 365 с.; *Базалук О.А.* Сущность человеческой жизни. – К. : Наукова думка, 2002. – 272 с.; *Базалук О. А.* «Происхождение человечества: новая космологическая концепция» – Днепропетровск: Пороги, 2003. – 144 с.; *Базалук О. А.* «Время в свете новой космологической концепции» – Днепропетровск : Пороги, 2003. – 127 с.; *Базалук О. А.* Мироздание: живая и разумная материя (историко-философский и естественнонаучный анализ в свете

для *нашей* галактики, но и для всей Вселенной. При этом оговоримся и подчеркнем, что согласно современным представлениям *наша* Вселенная – это только элемент сложной структуры Мироздания. Возможно, что Мироздание – это совокупность вселенных, которые, возможно, структурно и функционально отличаются от *нашей* Вселенной. Поэтому речь идет об эволюции материи в масштабах *нашей* Вселенной, а не Мироздания в целом. Не исключено, что развёртывание процессов и явлений в иных вселенных, образующих структуру Мироздания, принципиально отличается от наблюдаемых процессов и явлений в *нашей* Вселенной¹²⁶.

§31. С точки зрения научно-философского способа мировосприятия мы можем утверждать следующее:

Во-первых, каждое из трех состояний материи обнаруженных в масштабах *нашей* Вселенной, имеет свое определяющее (исходное) пространство. Как установлено, для косной материи – это пространство космического вакуума, для живой – молекулярно-генетическое, для разумной – пространство нейронных сетей (психики: совокупность нейронных ансамблей подсознания и сознания). Еще в начале двадцатого столетия известный русско-американский социолог Питирим Александрович Сорокин (1889–1968), рассматривая процесс взаимодействия в мире, выделил три основные формы: «1) «неорганические» взаимодействующие центры и взаимодействие физико-химическое (мир неорганический), изучаемые физико-химическими науками; 2) живые «органические» взаимодействующие центры и взаимодействие биологическое (мир органический, явления жизни), изучаемые биологическими науками; 3) наконец, взаимодействующие центры, одаренные психикой, сознанием, и взаимодействие психическое, то есть обмен идеями, чувствами, волевыми актами (явления культуры, мир социальности), изучаемые социальными науками»¹²⁷.

Во-вторых, определяющие (исходные) пространства под воздействием закона возрастания энтропии, закона Хазена, законов самоорганизации и сохранения физических величин, в дальнейшем эволюционируют иерархически, формируя устойчивую, открытую структуру собственных

новой космологической концепции): Монография. – Днепропетровск : Пороги, 2005. – 412 с.; *Базалук О. А.* «Философия жизни: от волюнтаризма к экзистенциализму» (компаративистский анализ). – Винница: О.Власюк, 2006. – 292 с.; *Базалук О.А.* Космические путешествия – путешествующая психика: курс лекций. / Олег Базалук. – К. : КНТ, 2012. – 424 с.

¹²⁶ Этот вопрос раскрыт в книге: *Виленкин А.* Мир многих миров: Физики в поисках параллельных вселенных. / *Алекс Виленкин* / Пер. с англ. – М. : АСТ: Астрель: CORPUS, 2010. – 303 с.

¹²⁷ *Сорокин П.* Человек, цивилизация, общество. – М. : Политиздат, 1992. – С. 28.

систем. Из этого следует, что *наша* Вселенная состоит, по крайней мере, из трех известных современной науке систем: косной, живой и разумной материи.

В-третьих, фундаментальные законы существования указывают на факт *последовательной вложенности* состояний материи и образованных ими систем. Структура *нашей* Вселенной напоминает принцип русской матрешки: одна устойчивая и самодостаточная система (матрешка) вложена в другую, исходную и определяющую¹²⁸. Вселенная – это большая матрешка, в которую вложено энное количество самодостаточных и саморазвивающихся состояний материи. Их самодостаточность проявляется в том, что в своем содержании они представляют собой открытые самоорганизующиеся системы, способные к устойчивому развитию, на первый взгляд, в не характерных для них условиях. Таким образом, *эволюция нашей Вселенной – это последовательное развёртывание известных современной науке состояний материи и их систем под воздействием фундаментальных законов существования.*

Схематично последовательное развёртывание состояний материи в нашей Вселенной изображено на рисунке 1. Под первым номером обозначена, как считается первичная система косной материи, основанная на пространстве космического вакуума. Это и есть, как предполагается, первооснова *нашей* Вселенной. По мере эволюции косной материи создаются предпосылки для возникновения вторичного состояния материи – живой материи. Живая материя вложена в систему косной материи, непосредственно зависит от процессов протекающих в ней, и во многом определяется законами косной материи. Полноценность существования живой материи напрямую зависит от того, насколько качественно она организует сосуществование с косной материей.

Но в живой материи, как вторичном состоянии материи, заключена дуальная основа: с одной стороны, *она всего лишь* промежуточный результат эволюции системы косной материи, и поэтому по многим пока-

¹²⁸ В этой связи хотелось бы заметить, что все существование Мироздания, согласно закону Хазена, опирается на принцип матрешки: последовательной вложенности одного состояния материи в другое. Именно по этой причине в науке повсеместно встречается этот «матрешечный принцип». Он обнаруживается всегда при рассмотрении близлежащих структур иерархии. А если он нарушается, то это означает одно — ошибочное определение структур иерархии, или упущение одного из звеньев иерархии. «Матрешечный принцип» (принцип матрешки) не знает исключений. Он универсален в той степени, в какой универсален закон Хазена, актуализирующий этот принцип. Для человечества принцип матрешки сформулирован и аргументирован в исследовании: *Клёсов А.А., Тюняев А.А. Происхождение человека (По данным археологии, антропологии и ДНК-генеологии) / Анатолий Клёсов, Андрей Тюняев – М. : Белые Альвы, 2010. – 1024 с.*

зателям зависит от взаимодействия с ней; но с другой стороны, после формирования устойчивого основания, *своей первоосновы*, под воздействием тех же фундаментальных законов существования, она начинает эволюционировать как самодостаточная, устойчивая и открытая система, стремясь к максимальной автономии и независимости от влияния определяющей системы косной материи. Она сама становится *существованием*, выражая это уже в своей *эволюционирующей системе*. И хотя фактически эволюционирующая система живой материи по-прежнему остаётся *вложенной* в эволюционирующую систему косной материи – структурно и функционально она уже отличается от неё. Она образно «отпачковывается» от нее на уровне определяющего пространства, оставаясь зависимой, главным образом, на уровне *условий* существования (влияния внешней материальной среды). Получается, что между материнской и дочерней состояниями материи нет прямой связи (связи на уровне исходных (определяющих) пространств). Остается только опосредованная связь – влияние внешней среды, которое оказывает значительное давление на направленное, иерархичное и непрерывное развитие дочернего состояния материи.

Дуализм основания живой материи (с одной стороны, структурная и функциональная «отпачкованность» от косной материи, с другой стороны, зависимость от условий, которые создаются в результате эволюции косной материи) позволяет ей не только продолжать полноценное сосуществование в масштабах Вселенной, но и, не нарушая фундаментальных законов, осуществлять развёртывание собственной структуры и распространение форм жизни.

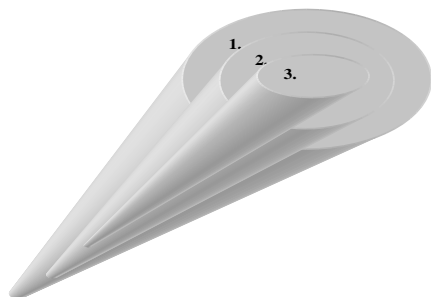


Рис. 1. Схематичное изображение последовательного развёртывания известных современной науке состояний материи в ходе эволюции *нашей* Вселенной. Цифрами обозначены пространство-время: 1 — косной материи; 2 — живой материи; 3 — разумной материи.

Эволюция нашей Вселенной можно представить в виде наличия эволюционного количества последовательно образующихся, вложенных друг в друга состояний материи. Так, из живой материи со временем образуется третье состояние материи – разумная материя, из третьего – четвертое и т. д. Можно предположить, что количество состояний материи в нашей Вселенной ограничено исключительно условными рамками времени. Чем больше времени развёртывается структура Вселенной и Мироздания в целом, тем больше в ней состояний материи¹²⁹.

§32. рассмотрим научно-философскую модель «Эволюционирующая материя», которая раскрывает современное представление о развёртывающейся структуре нашей Вселенной.

Модель «Эволюционирующая материя» состоит из трех основных групп моделей. Первую группу моделей мы назвали модель «Эволюционирующая Вселенная». Это основанная, базовая модель, которая третьем столетии разрабатывается естественнонаучным знанием. Мы сознательно избегаем распространённого в научной и научно-популярной литературе названия «Большого взрыва» (Big Bang), акцентируя внимания на философском аспекте¹³⁰.

Модель «Эволюционирующая Вселенная» в своем построении прошла целый ряд ключевых стадий. Она состоит из множества других частных моделей, которые активно разрабатываются и уточняются современной наукой. В модели «Эволюционирующая Вселенная» Мироздание рассматривается как совокупность вселенных, структура которых эволюционирует. История построения данной модели начинается с первых космологических (точнее, космогонических) учений древних греков. Теоретическое завершение данная модель получила в философско-математической концепции Канта-Лапласа. После работ австрийского физика-теоретика, основателя статистической механики и молекулярно-кинетической теории Людвиг Больцмана (1844-1906), немецкого физика и математика Рудольфа Клаузиуса (1822-1888) и др., становления термодинамики, модель Вселенной стали рассматривать как эволюционирующую модель. В XX столетии модель «Эволюционирующая Вселенная» из

¹²⁹Как мы покажем ниже, согласно современным представлениям, формирование каждого последующего состояния материи происходит примерно после трёх миллиардов лет эволюции предшествующего состояния материи.

¹³⁰Попытки глубокого и масштабного анализа модели «Эволюционирующая Вселенная» сделаны во многих исследованиях. Из современных обобщений хотел бы выделить доступную и увлекательную по стилю изложения монографию Мичио Каку «Параллельные миры» - Каку М. Параллельные миры: об устройстве мироздания, высших измерениях и будущем Космоса / Мичио Каку / Перев. с англ. – М. : ООО Издательство «София», 2008. – 416 с.

философского дискурса перешла в стадию физико-а, возможно, и еще раньше. математического обоснования. На основании теории относительности Альберта Эйнштейна (1879-1955), русский математик и физик Александр Александрович Фридман (1888-1925) математически обосновал три реальных сценария развития Вселенной. Чуть позже, известный советско-американский физик-теоретик Георгий Антонович Гамов (1904-1968) показал, что сценарий «расширяющейся Вселенной» наиболее полно подтверждается результатами астрофизических наблюдений. В результате последних физических открытий стало известно, что во время Большого Взрыва, как и предполагал Г.Гамов, действительно возникла большая часть дейтерия, гелия-3, гелия-4 и лития-7, которые присутствуют в природе. Но более тяжелые элементы, как указывал уже Ф.Хойл, были, в основном, созданы в ядрах звезд. Если мы прибавим элементы тяжелее железа (медь, цинк и золото), которые возникли из обжигающего жара сверхновых звезд, то мы получим завершённую картину, объясняющую соотношение всех элементов в нашей Вселенной¹³¹. В дальнейшем, модель «Эволюционирующая Вселенная» углублялась и дополнялась¹³². Для описания развёртывающейся структуры нашей Вселенной современная наука использует две основные частные теории: общую теорию относительности и квантовую механику.

§33. Таким образом, модель «Эволюционирующая Вселенная» рассматривает, главным образом, развёртывание из космического вакуума *системы* косной материи – структуру нашей Вселенной. При этом в последние десятилетия среди особенностей развёртывания космического вакуума в специализированной литературе всё чаще встречаются утверждения, указывающие на существование параллельных или «других» вселенных¹³³.

В модели «Эволюционирующая Вселенная» можно выделить две основные проблемы. Первая проблема – это законы, объясняющие изменение Вселенной во времени, вторая проблема – законы, объясняющие

¹³¹ Этот вопрос полно и доходчиво изложен в монографии: *Каку М. Параллельные миры: Об устройстве мироздания, высших измерениях и будущем Космоса / Мичио Каку / Перев. с англ. – М. : ООО Издательство «София», 2008. –416 с.*

¹³² Мы можем привести, разумеется, не полный перечень исследований в этой области: К. Шварцшильда (1958), М. Франк-Каменецкого (1959), В. Амбарцумяна и Г. Саакяна (1963), Л. Ландау и Е. Лифшица (1962, 1964), Д. Мартынова (1965), И. Новикова (1965), Я. Зельдовича (1965), Ст. Вайнберга (1968), Ст. Хоккинга (1975) и мн. др.

¹³³ Например, исследование *Каку М. Параллельные миры: Об устройстве мироздания, высших измерениях и будущем Космоса / Мичио Каку / Перев. с англ. – М. : ООО Издательство «София», 2008. –416 с.*

начальное состояние нашей Вселенной¹³⁴. При этом речь не идёт о сомнениях в выделенных нами фундаментальных законах существования мира. Дискуссии ведутся по поводу установления новых, ещё более общих законов, а также о формулировке законов имеющих частный, конкретный характер.

Основу модели «Эволюционирующая Вселенная» в настоящее время составляют две основные частные теории: общая теория относительности и квантовая механика. Обе теории – это результат огромных интеллектуальных усилий ученых первой половины XX века. Общая теория относительности описывает гравитационное взаимодействие и крупномасштабную структуру Вселенной, т. е. структуру в масштабе от нескольких километров до размеров наблюдаемой части Вселенной. Квантовая механика рассматривает явления в крайне малых масштабах.

Упрощенно модель «Эволюционирующая Вселенная» можно изложить следующим образом: из точки сингулярности, как следует из теорем о сингулярностях Пенроуза-Хокинга¹³⁵, примерно 13,7 (14) млрд. лет назад¹³⁶, началась эволюция современной Вселенной. Вселенная расширялась в соответствии с хаотической моделью раздувания, предложенной в начале восьмидесятых годов XX столетия американским физиком Аланом Харви Гуттом (род. 1947) и разработанной русским физиком Андреем Дмитриевичем Линде (род. 1948). Если считать, что модель Вселенной соответствует модели идеального газа, то направленность эволюции объясняется переходом системы с «низкой» энтропией к системе с «высокой» энтропией. По мнению Роджера Пенроуза (род. 1931), точка сингулярности представляет собой точку наименьшей энтропии¹³⁷.

Согласно Закону Хазена, Вселенная эволюционирует иерархически. Модель «Эволюционирующая Вселенная» предусматривает следующую последовательность эволюционирующей иерархии (рис. 2.). Естественно, выделенные иерархии условны и формальны.

§34. Выделим характерные особенности данной модели.

¹³⁴ *Хокинг Ст.* Краткая история времени: от большого взрыва до черных дыр. Пер. с англ. – СПб. : Амфора, 2001. – 268 с.; *Вайнберг Стивен* Первые три минуты: Современный взгляд на происхождение Вселенной / Пер. с англ. – М. : Энергоиздат, 1981. – 208 с.

¹³⁵ *Хокинг Ст.* Краткая история времени: от большого взрыва до черных дыр. Пер. с англ. – СПб. : Амфора, 2001. – 268 с.

¹³⁶ Согласно обработанных результатов, полученных в результате работы спутника WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe), возраст Вселенной составляет 13.4 ± 0.3 млрд. лет.

¹³⁷ *Пенроуз Роджер* Новый ум короля: О компьютерах, мышлении и законах физики: Пер. с англ. – М. : Едиториал УРСС, 2003. – 384 с.

Во-первых, желание научно обосновать причины первоздания. С чего началась Вселенная? Какие явления и процессы предшествовали ее появлению? Что представляет собой точка сингулярности? Каков сценарий развития Вселенной и Мироздания? И в этом вопросе достигнуты определённые успехи.



Рис. 2. Иерархическая эволюция косной материи (модель «Эволюционирующая Вселенная»).

Во-вторых, модель «Эволюционирующая Вселенная» делает ставку на рассмотрение структуры пространства и времени, на закономерное образование вещества, поля и их производных. В модели «Эволюционирующая Вселенная» сделана попытка создать *физическую реальность*¹³⁸, как соотношение «объективной реальности» (физического мира) с содержанием категорий объекта и субъекта познания. В настоящее время в методологии современного физического познания под физической реальностью понимаются три тесно связанных между собой реаль-

¹³⁸ Согласно философской энциклопедии «физическая реальность – это понятие, характеризующее исходный эмпирический базис физических теорий, который различным образом фиксируется, моделируется, представляется на разных уровнях познавательного процесса». Термин “физическая реальность” введен в методологию физического познания А. Эйнштейном. – http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_philosophy/8982/

ности: «объективная реальность» (физический мир), «эмпирическая (наблюдаемая или экспериментальная) реальность» и «теоретическая реальность» (мир конструкций, теорий и моделей).

В-третьих, модель «Эволюционирующая Вселенная» не рассматривает проявления живой материи («живого вещества» в терминологии В. Вернадского) и разумной материи (человека). Эта модель представлена, прежде всего, физико-математическими дисциплинами, поэтому за рамки достоверно установленного она не выходит. Для нее фактом существования является только косный («неживой») мир, поэтому только эволюцию косной материи она и рассматривает.

В-четвёртых, помимо иерархической эволюции косной материи, представленной на рисунке 2, модель «Эволюционирующая Вселенная» рассматривает три условных уровня Вселенной: микромир, макромир и мегамир. Абстрактно, физика микромира – это рассмотрение пространства космического вакуума, элементарных частиц, ядра, атома и т.п.; физика макромира – это рассмотрение динамики, аэрогидродинамики, термодинамики, электродинамики, акустики, оптики, физики твёрдого тела и т.п.; физика мегамира – это рассмотрение гравитации, релятивистики, космологии и т.п.

§35. Одновременно с интенсивным развитием физико-математической аргументации модели «Эволюционирующая Вселенная», в рамках того же естествознания, в начале XX столетия, появились научные обобщения, которые остались не то чтобы не замеченными, а скорее, без должной оценки. Речь идет об исследованиях в геологии, геохимии и некоторых других областях, выдающегося русского мыслителя Владимира Ивановича Вернадского (1863–1945). О значении исследований В.Вернадского в развитии мировой науки много писалось, пишется и еще будет написано¹³⁹. Отметим, что в творческом наследии Вернадского, недооценивается вытекающая из его исследований модель Вселенной. В.Вернадский никогда не занимался построением космологических моделей, но его обобщения геологической и биологической летописи Земли равносильны моделированию в масштабах отдельного материального объекта. При этом следует отдать должное, В.Вернадский всегда рас-

¹³⁹ *Баландин Р.К.* Вернадский: жизнь, мысль, бессмертие. 2-е изд., доп. – М. : Знание, 1988. – 208 с.; *Казначеев В.П.* Учение В.И.Вернадского о биосфере и ноосфере. – Новосибирск : Наука. Сиб. отделение, 1989. – 248 с.; Ноосферология: наука, образование, практика / Под общей редакцией О.А.Габриеляна. – Симферополь : Издательство «Предприятие «Феникс», 2008. – 464 с. и мн. др.

смастривал процессы и явления, происходящие на Земле, в контексте активного взаимодействия с космосом¹⁴⁰.

Если учение В. Вернадского о живом веществе экстраполировать на масштабы космоса, что неоднократно предпринимал и сам Вернадский, то мы получим философско-научную космологическую модель и *новое понимание эволюции Вселенной*. А именно, эволюционирует не только косная материя, как первичное состояние материи. Взяв начало из космического вакуума, под воздействием закона возрастания энтропии, а также остальных фундаментальных законов существования, косная материя через переходное состояние приобретает качественно новую структуру и функции – живой материи, при этом продолжая эволюционировать в своем первичном состоянии. Т.е. достигнув определённого внутреннего совершенства, *существование* закономерно переходит в новое качественное состояние, которое с одной стороны, является определённой иерархией «материнского» состояния материи и продолжает эволюционировать в полной зависимости от него, с другой стороны, создаёт основу (пространство) для развёртывания качественно новой структуры «дочернего» состояния материи.

Согласно модели предложенной В.Вернадским, живая материя последовательно вложена в косную материю, что, однако, не мешает ей эволюционировать как динамической системе, и самодостаточно существовать в масштабах преобладающего давления со стороны развёртывающейся системы косной материи. Принцип *космизма жизни* В. Вернадский обозначил как принцип Гюйгенса, в честь нидерландского ученого Христиана Гюйгенса (1629–1695), который еще в семнадцатом веке утверждал, что жизнь есть не только земное, но и космическое явление.

§36. Как мы уже отметили, движущей силой эволюционного перехода косной материи через переходную форму в живую материю выступают фундаментальные законы существования, которые лежат в основе закономерных физических процессов, как в масштабах Земли, так и космоса. Российский биолог Владимир Фёдорович Левченко, основываясь на палеонтологических, геологических, палеоклиматических, палеоэкологических, астрофизических и многих других данных (то есть на всем их комплексе), показал, что колебания параметров земной орбиты, также как и периодические уменьшения газоотделения углекислоты из недр Земли, являются важнейшими причинами, приводящими к преры-

¹⁴⁰ Этот вопрос глубоко раскрыт в монографии *Казначеев В.П. Учение В.И.Вернадского о биосфере и ноосфере*. – Новосибирск : Наука. Сиб. отделение, 1989. – 248 с.

ваниям в масштабах биосферы¹⁴¹. Он показал, что указанные физические факторы оказывают примерно одинаковое влияние на биогеоценозы Земли и на эволюцию биосферы в целом, по крайней мере, для фанерозоя¹⁴². В монографии «Эволюция биосферы до и после появления человека», В.Левченко показал, что колебания параметров орбиты Земли имеют периодичность в десятки тысяч лет, вызывая изменения в длительностях сезонов года, а также оледенения в высоких широтах¹⁴³. Согласно теории сербского климатолога, инженера, геофизика и астронома Милутина Миланковича (1879-1958), существуют циклы – колебания, которые вызываются изменением. Происходит это из-за прецессии и нутации¹⁴⁴ земной оси¹⁴⁵. Изменения эксцентриситета орбиты ведут к периодическим изменениям общего потока солнечной радиации, попадающей на планету, примерно на 0,3%. В то же время иные вариации орбиты почти не изменяют общую инсоляцию¹⁴⁶, хотя влияют на длительности времен года в высоких широтах и, следовательно, на климат в не экваториальных зонах¹⁴⁷.

Развивая идеи В.Вернадского, В.Левченко показал, что физическая эволюция биосферы объясняется как следствие, в первую очередь,

¹⁴¹ Левченко В.Ф. Эволюция биосферы до и после появления человека. / Владимир Федорович Левченко. – Санкт-Петербург : Институт эволюционной физиологии и биохимии РАН, 2003. – 164 с.

¹⁴² Фанерозойский эон, фанерозой (др.-греч. φανερός – явный, ζωή – жизнь) – геологический эон, начавшийся примерно 570 млн. лет назад и продолжающийся в наше время, время «явной» жизни. Началом фанерозойского эона считается кембрийский период, когда произошло резкое увеличение числа биологических видов и появились организмы, обладающие минеральными скелетами. Предшествующий эон называется криптозой, то есть время «скрытой» жизни, поскольку следов её проявления находят очень мало.

¹⁴³ Левченко В.Ф. Эволюция биосферы до и после появления человека. / Владимир Федорович Левченко. – С.-П. : Институт эволюционной физиологии и биохимии РАН, 2003. – С. 59-60.

¹⁴⁴ Прецессия – это явление, при котором момент импульса тела меняет своё направление в пространстве под действием момента внешней силы.

¹⁴⁵ Прецессия и её влияние на эволюцию жизни рассмотрены в масштабной работе: Клёсов А.А., Тюняев А.А. Происхождение человека (По данным археологии, антропологии и ДНК-генеологии). / Анатолий Клёсов, Андрей Тюняев – М. : Белье Альвы, 2010. – 1024 с.

¹⁴⁶ Инсоляцией (от латинского in solo – выставляю на солнце) называют облучение поверхности, пространства параллельным пучком лучей, поступающих с направления, в котором виден в данный момент времени центр солнечного диска.

¹⁴⁷ Левченко В.Ф. Эволюция биосферы до и после появления человека. / Владимир Федорович Левченко. – С.-П. : Институт эволюционной физиологии и биохимии РАН, 2003. – 164 с.

внешних факторов, а именно – астрофизических, причем следующих двух типов¹⁴⁸:

1) Факторов масштаба Галактики, влияющих на геологические процессы и газоотделение CO_2 из недр Земли с периодом около 200 млн. лет;

2) Факторов масштаба Солнечной системы, вызывающих уменьшение инсоляции¹⁴⁹ и климатические изменения на Земле каждые несколько десятков тысяч лет.

§37. Помимо исследований В.Левченко, в современном естествознании скопилось множество фактов, указывающих на направленное, иерархичное и непрерывное развёртывание системы косной материи, которое включает в себя закономерный переход косных структур сначала в переходную биокосную материю (в терминологии В.Вернадского – биокосное вещество), а потом в структуры живой материи. Так, например, российский учёный в области медицины, биофизики и экологии Влаиль Петрович Казначеев (род. 1924 г.) указывает, что «В современном естествознании появляется все большее число фактов и концепций о том, что динамика Большого взрыва приводит к возникновению состояний вещества, которые в конечном счете дают начало образованию галактик и других астрофизических объектов во Вселенной. Одна из особенностей формирования крупномасштабной структуры Вселенной состоит в образовании в космическом пространстве галактик «облака жизни» в виде совокупностей достаточно сложных макромолекулярных органических соединений»¹⁵⁰.

Известные астрофизики Фред Хойл (1915-2001) и Чандра Викрамасингх (род.1939) по этому вопросу высказываются более конкретно: «Например, мы замечаем, что формальдегид (H_2CO), основная молекулярная единица, из которой могут образовываться сахара, полисахариды, присутствует и широко распространен в пространстве нашей Галактики. Далее, молекулы метановой кислоты (HCOOH) и молекулы метанамина (H_2CHN), которые, вступая в реакции, образуют простейший аминокислотглицин ($\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$), также распространены. Тем самым это дает основания предполагать, что данная реакция происходит чрезвычайно часто. Итак, мы получаем доказательства, что сложные биохимические

¹⁴⁸ Левченко В.Ф. Эволюция биосферы до и после появления человека. / Владимир Федорович Левченко. – С.-П. : Институт эволюционной физиологии и биохимии РАН, 2003. – С. 66.

¹⁴⁹ Инсоляция – (in-sol, in - внутрь, solis – солнце) – облучение солнечным светом (солнечной радиацией) поверхностей под различными углами наклона.

¹⁵⁰ Казначеев В.П. Учение В.И.Вернадского о биосфере и ноосфере. – Новосибирск : Наука. Сиб. отделение, 1989. – С. 72.

явления предбиотического характера имеют место уже на стадии дозвездного коллапса в плотных межзвездных облаках»¹⁵¹.

§38. Модель перехода косной материи в живую, теоретически разработанную В.Вернадским в учении о биосфере¹⁵², я назвал моделью «Эволюционирующее вещество». Новая модель не отрицает предшествующую модель «Эволюционирующая Вселенная», а составной частью включает ее в свои обобщения, углубляя и детализируя. Модель «Эволюционирующая Вселенная», как частная составляющая модели В.Вернадского, раскрывает основные этапы формирования и развития системы косной материи. В модели В.Вернадского косное вещество, в результате физико-химической эволюции, через переходное состояние – биокосное вещество¹⁵³, переходит во второе качественно новое состояние материи – живое вещество. По этому поводу В. Вернадский пишет: «...я ввел вместо понятия «жизнь» понятие «живого вещества», сейчас, мне кажется, прочно утвердившееся в науке. «Живое вещество» есть совокупность живых организмов. Это не что иное, как научное, эмпирическое обобщение всем известных и легко и точно наблюдаемых бесчисленных, эмпирически бесспорных фактов. Понятие «жизнь» всегда выходит за

¹⁵¹ Цитируется по книге *Казначеев В.П.* Учение В.И.Вернадского о биосфере и ноосфере. – Новосибирск : Наука. Сиб. отделение, 1989. – С.72.

¹⁵² Ознакомиться с учением В.Вернадского о биосфере можно в следующих работах: *Вернадский В. И.* Размышления натуралиста: В 2-х кн. - Кн. 1: Пространство и время в неживой и живой природе / *Владимир Иванович Вернадский.* – М. : Наука, 1975. – 175 с., *Вернадский В. И.* Размышления натуралиста: В 2-х кн. – Кн. 2: Научная мысль как планетарное явление. / *Владимир Иванович Вернадский* / Послесловие И. В. Кузнецова и Б. М. Кедрова – М. : Наука, 1977. – 191 с., *Вернадский В. И.* Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. / *Владимир Иванович Вернадский.* – М. : Наука, 1987. – 339 с., *Вернадский В.И.* Биосфера и ноосфера. / *Владимир Иванович Вернадский.* – М. : Рольф, 2002. – 576 с., *Вернадский В.И.* Живое вещество. / *Владимир Иванович Вернадский.* – М. : Наука, 1978. – 358 с.

¹⁵³ Вернадский, как автор данного термина, характеризует его следующим образом, что биокосное вещество создается «одновременно живыми организмами и косными процессами, представляя динамические равновесные системы тех и других. Таковы вся органическая и почти вся другая вода биосферы, нефть, почва, кора выветривания и т.д.» – *Вернадский В. И.* Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М. : Наука, 1987. – С. 51. Следует признать, что в эволюционных моделях «Эволюционирующее вещество» и «Эволюционирующая материя» я частично изменил и дополнил содержание термина «биокосное вещество». Под «биокосным веществом» я понимаю не только продукты взаимодействия косной и живой материи, но и множество переходных структур между косной и живой материей, в рассмотрении которых активное участие принял другой известный русский ученый Александр Иванович Опарин (1894–1980).

пределы понятия «живое вещество» в области философии, фольклора, религии, художественного творчества. Это все отпало в «живом веществе»¹⁵⁴.

Из эмпирических обобщений В.Вернадского, экстраполируемых на масштабы космоса, следует, что *наша* Вселенная – это не только космическая материя (Вселенная) и эволюция ее системы (рисунок 2), что главным образом рассматривается в модели «Эволюционирующая Вселенная». В модели Вернадского эволюционирующая Вселенная это лишь одно из качественных состояний вещества и поля, которое представлено в *существовании мира*. По В.Вернадскому, во Вселенной закономерно образуется и полноценно существует (развёртывается) второе состояние материи – живое вещество. Живое вещество образуется из переходных форм (биокосного вещества) и изначально вложено в систему космической материи. Это накладывает отпечаток на его формирование и развитие. Именно по этой причине живое вещество эволюционирует не только направленно, иерархично и непрерывно (рисунок 3), но и в полной зависимости от условий окружающей среды, которая представлена для живой материи в двух ипостасях:

1) В образе системы космической материи (Вселенной), разворачивающейся в полной зависимости от начальных условий и характеристик исходного пространства существования – космического вакуума;

2) В образе биосферы планеты, разворачивающейся в полной зависимости от начальных условий и характеристик исходного пространства вторичного состояния материи – молекулярно-генетического пространства¹⁵⁵.

Согласно обобщениям советского исследователя Андрея Витальевича Лапо (род.1936), области развития живого вещества в масштабах отдельного материального объекта могут ограничиваться пятью параметрами: количеством углекислого газа и кислорода; наличием воды в жидкой фазе; термическим режимом; наличием «прожиточного минимума» – элементов минерального питания; сверхсоленостью вод¹⁵⁶.

¹⁵⁴ Вернадский В. И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. – М. : Наука, 1987. – С. 299.

¹⁵⁵ В этой области всемирно известны труды русского ученого А. Чижевского – Чижевский А. Л. Земное эхо солнечных бурь. Изд. 2-е. – М. : Мысль, 1976. – 367 с.

¹⁵⁶ Лапо А. В. Следы былых биосфер. – М. : Знание, 1979. – 176 с.

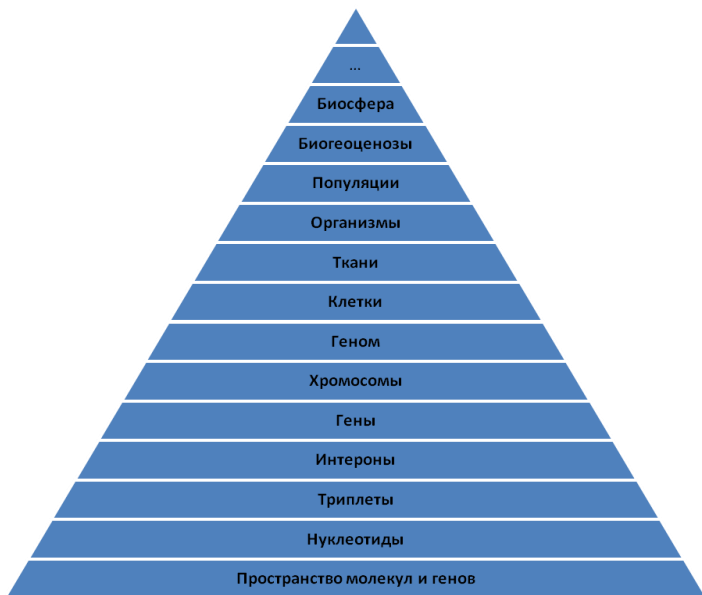


Рис. 3. Иерархическая эволюция системы живой материи.

В конце XX столетия, русский химик Леонид Морозов, развивая концепцию В. Вернадского, предположил, что наряду с «Большим взрывом» в масштабах нашей Вселенной произошел и «Большой биологический взрыв», связанный с нарушением зеркальной (киральной) симметрии и образованием целостных систем живого вещества биосферного типа¹⁵⁷. Причем «Большой биологический взрыв», как подчеркивает Л. Морозов и другие исследователи, был подготовлен и «инициирован» закономерными физико-химическими процессами в системе косной материи.

Подчеркну, что выделяемые современной наукой пространства иерархии эволюционирующей живой материи на рисунке 3, условны и формальны. Они только систематизируют тот огромный объем информации о существовании жизни, который известен современному знанию.

§39. Согласно современным представлениям, живая материя – это материальная организация, характеризующаяся процессами формирования, развития и взаимодействия живых организмов в масштабах

¹⁵⁷ *Казначеев В.П.* Учение В.И.Вернадского о биосфере и ноосфере. – Новосибирск : Наука. Сиб. отделение, 1989. – С. 72–75.

Земли и космоса. Живая материя – это вторичное состояние вещества и поля нашей Вселенной, определяемое следующими основными характеристиками:

1. Углеродорганической белково-нуклеиново-водной основой.
2. Диссимметричностью внутренней материально-энергетической среды.
3. Необратимостью.
4. Неравновесностью физико-химических процессов.
5. Направленностью физико-химических процессов.
6. Избирательной способностью организмов в отношении к изотопам химических элементов.
7. Самовоспроизведением: самообновлением белковых тел, в основе которого лежит саморепликация¹⁵⁸.
8. Двухуровневой (белково-нуклеиновой) атомистической организации.

Данные характеристики в комплексе формируют новое качественное свойство материи – сложнофункциональность¹⁵⁹, позволяющее выделить живую материю в самостоятельное космологическое явление¹⁶⁰.

§40. В 1987 г. А. Лапо с учетом научных разработок В. Вернадского выделил основные особенности живого вещества¹⁶¹:

1. Живое вещество биосферы характеризуется огромнейшей свободной энергией. В неорганическом мире сопоставимыми с ним могут быть только незастывшие лавовые потоки, но последние, очень быстро остывая, теряют ее.

2. В живом веществе скорость протекания химических реакций в тысячи (а иногда в миллионы) раз выше, чем в неживом. При этом незна-

¹⁵⁸ Саморепликация – это удвоение молекулы ДНК с передачей рождающейся клетке генетической информации.

¹⁵⁹ Американский профессор Говард Патти впервые отметил, что грань, отделяющая живое от неживого пролегает на уровне зачатков *биологических функций*. – Акчурина И.А. Единство естественнонаучного знания. – М. : «Наука», 1974. – С. 126–127.

¹⁶⁰ Украинские ученые Иван Павлович Аносов и Л. Кулич выделяют иные основные свойства жизни: 1. Способность к самовоспроизведению. 2. Способность к образованию ограниченного пространства. 3. Способность к синтезу длинных гетерополимеров путем матричного синтеза. 4. Наличие биологической – генетической – информации в виде нуклеиновых кислот. 5. Обмен веществ. 6. Дискретность. 7. Рост. 8. Развитие. 9. Гомеостаз. 10. Раздражимость. 11. Движение. 12. Хиральность. 13. Конвариантная редупликация. – Аносов И.П., Кулич Л.Я. Основы эволюционной теории. – К. : «Твір інтер», 1999. – С. 81.

¹⁶¹ Алексеенко В.А. Экологическая геохимия: Учебник. – М. : Логос, 2000. – С. 141–142.

чительные начальные порции масс и энергии могут вызвать переработку гораздо больших масс и энергий. Так, определенные виды гусениц перерабатывают в сутки в 200 раз больше пищи, чем их собственная масса.

3. Основные химические соединения, определяющие состав живого вещества (белки, ферменты и др.), устойчивы в природных условиях только в живых организмах.

4. Для живых организмов характерны две формы движения: пассивная, определяемая их ростом и размножением, и активная, осуществляемая за счет направленного перемещения. Первая из них характерна для всех организмов, вторая – в основном для животных. Особенностью пассивного движения организмов является стремление заполнить большинство пространства. В. Вернадский назвал этот процесс давлением жизни. Его сила (т.е. скорость размножения) в целом обратно пропорциональна размерам организмов. Очень большими давлением обладают бактерии, вирусы, грибы. У отдельных видов бактерий новое пополнение образуется через 22–23 мин. При отсутствии преград к размножению они больше чем за сутки заняли бы всю поверхность Земли. В этих же условиях гриб дождевик (каждый экземпляр дает около 7,5 млрд. спор) уже во втором поколении имел бы объем, в 800 раз превышающий размеры нашей планеты. Слонам же для заселения поверхности Земли потребовалось бы более 1000 лет. Рассмотренной особенностью пассивного движения организмов объясняется быстрое распространение эпидемий, вызываемых бактериями и вирусами.

Движение второй формы происходит за счет собственного перемещения организмов. У раздельнополых оно осуществляется самками, приносящими потомство в новых районах.

5. Для организмов характерно гораздо большее морфологическое и химическое разнообразие, чем для неживой природы. Говоря о разнообразии размеров и морфологии, достаточно привести пример сравнения вируса со слоном или китом. Их размеры отличаются в миллиарды раз. Рассматривая химический состав живого вещества, необходимо отметить, что его определяют более 2 млн. различных органических соединений. Вспомним, что количество природных минералов составляет всего около 2 тысяч, т.е. в тысячу раз меньше. Тела живых организмов могут состоять из веществ, находящихся одновременно в трех фазовых состояниях и, несмотря на это, представлять единое целое.

6. При огромном разнообразии химического состава организмов они построены в основном из белков, содержащих одни и те же аминокислоты. Передача наследственной информации идет у них по одному пути (ДНК-РНК-белок) с использованием одного генетического кода. Хотя в последние десятилетия эта точка зрения под давлением фактов

была изменена. В начале 80-х годов XX столетия советский биохимик и генетик Роман Бениаминович Хесин-Лурье (1922-1985) особо выделил три неканонические, менделевские формы наследственной изменчивости: (1) цитоплазматическая наследственность, (2) эпигенетическое наследование локальных и общих изменений структуры хроматина и (3) упорядоченные изменения в локусах и участках хромосом, состоящих из повторов¹⁶².

7. Нормальное развитие организмов в природе возможно только в их сообществе с другими организмами (биоценоз).

8. Живое вещество существует лишь в форме непрерывного чередования поколений. Поэтому оно генетически связано с организмами прошлых геологических эпох.

9. Со сменой поколений идет и эволюция живого вещества. Как правило, этот процесс наиболее характерен для высших организмов, а чем примитивнее организм, тем он более консервативен.

Живое вещество может существовать в клеточной и бесклеточной формах. Бесклеточная форма жизни была открыта сверстником и товарищем В. Вернадского по университету Дмитрием Иосифовичем Ивановским (1864–1920). В 1892 г. Д. Ивановский впервые открыл проходящего через бактериологические фильтры возбудителя табачной мозаики, названного впоследствии вирусом. Эта работа стала основой науки вирусологии.

§41. Какие *особенности* характерны для модели «Эволюционирующее вещество»?

Во-первых, в данной эволюционной модели нашу Вселенную образуют уже три состояния материи: косное и живое вещество, а также переходное состояние – биокосное вещество. Теоретическая модель «Эволюционирующее вещество» не останавливается на рассмотрении эволюции первичного состояния материи – косного вещества, оставляя эту область исследования для масштабных научных обобщений специалистов: физиков, астрофизиков, математиков и т.п. Модель В.Вернадского акцентирует своё внимание на иных аспектах эволюции:

а) На качественном переходе *существования мира* из состояния косной материи в состояние живой материи;

б) На роли переходного состояния материи – биокосного вещества;

¹⁶² Использовано из обзора: Голубовский М.Д. Век генетики: Эволюция идей и понятий. / Михаил Давидович Голубовский. – СПб. : Борей АРТ, 2000. – С.218.

в) На особенностях взаимодействия косной, биокосной и живой материи, на *коэволюции*¹⁶³;

г) На особенностях развёртывания живой материи в условиях планеты, звездной системы, галактики, и т.п.

Во-вторых, в модели эволюции В.Вернадского учитываются наработки физико-математического знания и открытия, касающиеся особенностей эволюции Вселенной. Современные достижения в космологии, астрофизики и т.п. постепенно находят своё отражение в генетике, биологии, биохимии и т.п. Именно по этой причине в последние десятилетия в биологии и остальных дисциплинах, исследующих биокосное и живое вещество, идет масштабный пересмотр не только теории эволюции Ч.Дарвина, но и основ Синтетической теории эволюции – места и значения законов генетики Г.Менделя. В масштабных обзорах ведущих российских генетиков XX столетия Юрия Александровича Филипченко (1882-1930), Александра Александровича Любищева (1890-1972), Романа Бениаминовича Хесина-Лурье (1922-1985), Николая Николаевича Воронцова (1934-2000), Михаила Давидовича Голубовского (род.1939)¹⁶⁴ и др., мы становимся свидетелями перипетии борьбы за истину.

Преклоняясь перед заслугой Ч.Дарвина, следует отметить, что в отличие от этого мудрого и гениального ученого, который очень осторожно и с оговорками вводил основные положения своей теории в научный оборот, некоторые его последователи, пренебрегая достижениями в исследовании модели «Эволюционирующая Вселенная», догматично выдвинули в качестве движущей силы эволюции влияние внешней среды. Сам Ч.Дарвин очень осторожно подходил к этому вопросу, считая его не до конца исследованным и ещё открытым для дискуссий. Но, к сожалению, вплоть до конца XX столетия, вопреки аргументированным утверждениям космологов о том, что первичной средой эволюции является исходное пространство существования - космический вакуум и направляющие его развёртывание фундаментальные законы существования, т.е. доминирующее место в эволюции занимают *процессы самоорганизации материи*, в рассмотрении эволюции живой материи преобладала точка

¹⁶³ Понятие коэволюция – это совместная эволюция биологических видов, взаимодействующих в экосистеме. Изменения, затрагивающие какие-либо признаки особей одного вида, приводят к изменениям у другого или других видов. Первым концепцию коэволюции ввёл выдающийся советский генетик Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский (1900-1981) в 1968 году. *Тимофеев-Ресовский Н. В., Воронцов Н. Н., Яблоков А. В.* Краткий очерк теории эволюции. – М.: Наука, 1977. – 297 с.

¹⁶⁴ *Голубовский М.Д.* Век генетики: Эволюция идей и понятий. / *Михаил Давидович Голубовский.* – СПб.: Борей АРТ, 2000. – 262 с.

зрения о доминирующей роли внешней среды. До настоящего времени синтетическая теория эволюции, которая рассматривает особенности развёртывания живой материи в условиях Земли, в своём современном виде представляет теорию по многим параметрам не согласованную с фундаментальными законами существования мира.

В-третьих, модель «Эволюционирующее вещество» стимулирует решение еще одной проблемы: как возникло живое вещество? В.Вернадский утверждает справедливость принципа известного итальянского врача и натуралиста Франческо Реди (1626-1697): живое может происходить только от живого, но с оговоркой, что этот принцип действителен только в определённых земных условиях. В иных условиях, как это следует из мыслей В.Вернадского, возможны нарушения этого принципа. В.Вернадский по этому поводу пишет, что «в действительности принцип Реди не отрицает абиогенеза, он только указывает пределы, в которых абиогенез отсутствует... Возможно и то, что есть нам неизвестные физико-химические явления (не учтенные принципом Реди), которые допускают абиогенез, происходящий и ныне на Земле, но по своей незначительности и недостаточной точности наших методов исследований ускользающий от внимания»¹⁶⁵.

В.Вернадский определил биокосное вещество как совокупность биополимеров, возникших в результате взаимодействия косной и живой материи. В настоящее время понятие биокосное вещество приобрело несколько иное значение – это совокупность биополимеров, которые структурно и функционально являются переходными состояниями между косным и живым веществом. Исследования советского биолога и биохимика Александра Ивановича Опарина (1894-1980), английского биолога, одного из создателей синтетической теории эволюции Джона Бёрдона Сандерсона Холдейна (1892-1964), английского физика и социолога науки Джона Десмонда Бернала (1901-1971), американского биохимика Сидни Фокса (1912-1998), американского биохимика, нобелевского лауреата Мелвина Эллиса Калвина (1911-1997), американского физика и физико-химика, нобелевского лауреата Гарольда Клейтона Юри (1893-1981) и мн. др. учёных, показали допустимость развёртывания косного вещества в состояние биокосного вещества, а в последствие, под влиянием как внутренних, так и внешних причин – переход биокосного вещества в состояние живого вещества¹⁶⁶.

¹⁶⁵ Цитируется по книге *Казначеев В.П.* Учение В.И.Вернадского о биосфере и ноосфере. – Новосибирск : Наука. Сиб. отделение, 1989. – С. 92.

¹⁶⁶ Одна из последних гипотез, переросшая к началу XXI века в теорию о происхождении жизни, основана на идее выдающегося русского биолога, автора идеи матричного синтеза Николая Константиновича Кольцова (1872-1940) о мат-

Следует признать, что, несмотря на многие достижения в исследовании биокосной материи, как переходного состояния эволюции между двумя качественными состояниями материи: косной и живой, полного понимания содержания этого вопроса в научно-философском знании нет. Концептуально, но без должной доказательной базы, известно следующее:

1) Эволюционируя направленно, иерархично и непрерывно, материя космического вакуума организационно достигает многоатомных структур – молекулярных и макромолекулярных соединений;

2) Движущая сила эволюции заключена в особенностях организации материи. Начиная с первоосновы – космического вакуума материя непрерывно структурно и функционально усложняется.

3) Чем сложнее организация материальных структур, тем значимее для них влияние внешней среды.

4) Известно, что появление биокосной материи связано с допланетарной и планетарной деятельностью. Астрофизики Фред Хойл (1915-2001) и Чандра Викрамасингх (род.1939) считают, что пространства галактик заполнены биологическими организмами: структурами биокосной и живой материи. Их предположения пока не доказаны.

5) Первооснова биокосной материи – это пространство молекулярных и макромолекулярных соединений, развертывание которых происходит не только под воздействием фундаментальных законов существования, но и под влиянием законов химии. Согласно современным представлениям специфика молекулярного уровня живых и неживых систем заключается в существенном различии принципов действия ферментов и катализаторов, в различии механизмов образования полимеров и биополимеров. Структура отдельных полимеров определяется только генетическим кодом, о котором современная наука имеет относительно

ричном синтезе протоклеток и их структурных элементов на кристаллах апатита. Предложена она была четверть века тому назад владивостокскими учеными биологом Э. Я. Костецким и геологом В. В. Чернобровкиным. Они обратили внимание на следующие эмпирические факты: присутствие минерала апатита в живых системах в составе зубов и костей, наличие сходства периодичности в $3,4 \text{ \AA}^0$ ($1 \text{ \AA}^0 = 10^{-8} \text{ см}$, величина примерно равная размерам атома, получившая название ангстрем в честь шведского физика Ангстрема) в элементарной ячейке апатита и двойной спирали ДНК. Это дало основание выдвинуть гипотезу и затем построить теорию абиогенного синтеза нуклеиновых кислот, белков, нуклепротеидов и полисахаридов на матрице апатита как основном источнике неорганического фосфата. - *Савченко В.Н., Смагин В.П.* Начала современного естествознания: концепции и принципы: учебное пособие / *Валерий Нестерович Савченко, Виктор Павлович Смагин.* – Ростов н/Д. : Феникс, 2006. – 608 с.

полное представление. То есть с одной и той же последовательности ДНК могут синтезироваться несколько разных белков. Обнаружен поразительный факт, который ещё не нашёл своего объяснения: многие химические реакции окислительно-восстановительного характера, которые осуществляются в клетке, могут проходить без непосредственного контакта между реагирующими молекулами¹⁶⁷. Т.е. первооснова биокосной материи создаёт такие условия, которые *неприемлемы* для системы косной материи.

6) Усложнение структурной и функциональной организации материи непосредственно связано с изменениями симметрии. Голландский химик Якоб Хендик Вант-Гофф (1852-1911) и его французский коллега Жозеф Ашиль Ле Бель (1847-1930) в 1874 г. связали факт существования у органических веществ оптических изомеров с наличием в них центрального атома углерода, вокруг которого, как по углам тетраэдра, располагаются четыре разные группы.

7) Основные этапы (иерархии) развёртывания биокосной материи современная наука ещё не определила. В этой области существует слишком много разрозненных достижений, которые ещё требуют продуманной систематизации – ретроспективного восстановления направленного, иерархичного и непрерывного хода эволюции. Известно, что на стадии эволюции биокосной материи произошло формирование и становление изомеров¹⁶⁸, энантиомеров¹⁶⁹, диастереомеров¹⁷⁰ и т.п. Возможно, именно эти структуры и являются этапами иерархического развёртывания переходной биокосной материи.

¹⁶⁷ Савченко В.Н., Смагин В.П. Начала современного естествознания: концепции и принципы: учебное пособие / Валерий Нестерович Савченко, Виктор Павлович Смагин. – Ростов н/Д. : Феникс, 2006. – 608 с.

¹⁶⁸ Изомеры – химические соединения одинаковые по составу и молекулярной массе, но различающиеся по строению или расположению атомов в пространстве и, вследствие этого, по свойствам.

¹⁶⁹ Энантиомерами (оптическими изомерами, зеркальными изомерами) являются пары оптических антиподов – веществ, характеризующихся противоположными по знаку и одинаковыми по величине вращениями плоскости поляризации света при идентичности всех других физических и химических свойств (за исключением реакций с другими оптически активными веществами и физических свойств в хиральной среде). Необходимая и достаточная причина возникновения оптических антиподов — принадлежность молекулы к одной из следующих точечных групп симметрии: C_n , D_n , T , O или I (хиральность). Чаще всего речь идет об асимметрическом атоме углерода, то есть об атоме, связанном с четырьмя разными заместителями.

¹⁷⁰ Диастереомерными считают любые комбинации пространственных изомеров, не составляющие пару оптических антиподов. Различают σ - и π -диастереомеры.

В-четвертых, теоретическая модель В.Вернадского акцентирует большую часть своего внимания на научно-философском рассмотрении второго состояния материи – *жизни*. И в этом вопросе, несмотря на достигнутые результаты, остаётся ещё много пробелов и заблуждений. Информация о живой материи, в своём большинстве – *систематизирована*, чего не скажешь об информации о биокосной материи. Благодаря Жоржу Бюффону (1707–1788), Жану Батисту Ламарку (1744–1829), Чарльзу Дарвину (1809–1882), Владимиру Ивановичу Вернадскому (1863–1945), Василию Васильевичу Докучаеву (1846-1903) и многим другим учёным, существование живой материи представлено единой, масштабной и глубокой теоретической моделью. Есть полное понимание этапов развёртывания живой материи в масштабах Земли (концепция эволюции биосферы), создана синтетическая теория эволюции, законы которой наравне с фундаментальными законами существования мира обеспечивают развёртывание живой материи в масштабах Земли и космоса.

Но на фоне всех этих выдающихся достижений предшественников открытыми остаются следующие вопросы:

1) Не совсем понятной и слабо аргументированной остаётся тема эволюции жизни в масштабах космоса. В выдвигаемых гипотезах, к сожалению, не прослеживается связь с эволюцией косной и биокосной материи.

2) Несмотря на то, что уже более столетия установлена первооснова системы живой материи – *пространство молекул и генов*, элементарной единицей эволюционного процесса живой материи почему-то считается популяция¹⁷¹. На этом ошибочном основании построена синтетическая теория эволюции. Только в последние десятилетия, под давлением очевидных фактов, началась реорганизация накопленного материала и пересмотр устоявшихся взглядов.

3) С моей точки зрения, не вызывает сомнения тот факт, что теорию эволюции живой материи нужно рассматривать с первоосновы – с пространства молекул и генов, как мы и представили это на рисунке 3. Этот вывод следует из логики направленного, иерархического и непрерывного существования мира. Эту направленность эволюции подтверждают исследования специалистов в этой области: 1) один из основоположников эмбриологии и сравнительной анатомии, академик Карл Эрнст фон Бэр (1792-1876), 2) русский и советский зоолог и географ Лев Семё-

¹⁷¹ Популяция – это группа особей, способная к более-менее устойчивому самовоспроизводству (как половому, так и бесполому), относительно обособленная (обычно географически) от других групп, с представителями которых (при половой репродукции) потенциально возможен генетический обмен.

нович Берг (1876-1950), 3) голландский ботаник и генетик Хуго Де Фриз (Гуго Де Фрис, нидерл. *Hugo de Vries*, 1848—1935), 4) советский биолог и генетик Юрий Александрович Филипченко (1882-1930), 5) советский учёный-генетик Георгий Дмитриевич Карпéченко (1899-1941), 6) английский ботаник и эволюционист Джон Кристофер Уиллис (*Willis*) (1868-1958), 7) американский генетик и эволюционист немецкого происхождения, один из первых учёных, соединивших достижения генетики и эмбриологии в развитии эволюционных идей Рихард Барух-Бенедикт Гольдшмидт (1878-1958), 8) выдающийся российский и советский учёный-генетик Николай Иванович Вавилов (1887-1943), 9) американский учёный-цитогенетик, лауреат Нобелевской премии Барбара Мак-Клинток (англ. *Barbara McClintock*; 1902-1992) и др.

Ещё в 1915 г. Юрий Александрович Филипченко опираясь на масштабные философские обобщения, пришёл к выводу о том, что эволюция мира живых организмов как всякой системы, происходит по общим канонам, "управляющим развитием всякого целого, каково бы оно ни было"¹⁷². Целое развивается автогенетически, за счет внутренних причин. Развитие любого целого, "будет ли такой системой зародыш, весь мир организмов, Земля как небесное тело, вся солнечная система" определяют три рода факторов¹⁷³:

- а) самостоятельные, заключенные в самой системе (как, например, развитие яйцеклетки),
- б) зависимые частично от системы, частично от среды,
- в) внешние причины, лежащие вне системы.

Подобное подразделение впервые сделано немецким эмбриологом Вильгельмом Ру (1850–1924).

4) Если первоосновой существования живой материи является молекулярно-генетическое пространство, в чём убеждаются всё больше учёных, то нужно перестраивать *систематику* синтетической теории эволюции и, соответственно, первоочерёдность законов организации жизни. С этой точки зрения придется отказаться от привычного образа живой материи как совокупности популяций, видов и т.п. Система живой материи – это главным образом пространство молекул и генов, которое развёртывается до уровня прокариот¹⁷⁴, а потом эукариот¹⁷⁵. Именно эти

¹⁷² Цитируется по книге *Голубовский М.Д.* Век генетики: Эволюция идей и понятий. / *Михаил Давидович Голубовский.* – СПб. : Борей АРТ, 2000. – С.68.

¹⁷³ Использован материал из книги *Голубовский М.Д.* Век генетики: Эволюция идей и понятий. / *Михаил Давидович Голубовский.* – СПб. : Борей АРТ, 2000. – С.69-71.

¹⁷⁴ Прокариоты (лат. *Procarvota*, от др.-греч. про «перед» и кáρvov «ядро»), или доядерные – одноклеточные живые организмы, не обладающие (в отличие от

пространства являются преобладающими в системе жизни. К сожалению, в особенностях организации молекулярно-генетического пространства, пространства прокариот и эукариот, остается ещё много нерешённых вопросов.

5) Вызывает удивление тот факт, что у специалистов в области исследования биокосной и живой материи следствия фундаментальных законов (возрастания энтропии, самоорганизации) ассоциируются с креационизмом. Начиная от идей Льва Семёновича Берга (концепция номогенеза)¹⁷⁶ и, заканчивая идеями Клинтона Ричарда Докинза (род. 1941 г.) (об эгоистичном гене)¹⁷⁷, – всё это, по малопонятным причинам, игнорируется и остаётся без должного рассмотрения. Но на самом деле, если рассматривать эволюцию живой материи, как качественную ступень эволюции Вселенной, Л.Берг и его последователи правы. В молекулах и генах *изначально* заключено стремление к усложнению структуры и функций, которое закономерно передаётся по уровням иерархии развёртывающейся материи, вследствие направленной эволюции космического вакуума. Развёртывание живой материи начинается с молекул и генов, которые, несмотря на кажущуюся устойчивость – на самом деле неустойчивы! Они не могут быть устойчивыми, по той простой причине, что образующее их пространство атомов и микромолекул находится в процессе *направленного и непрерывного* развёртывания. И самое главное, благодаря своей «неустойчивости», пространство молекул и генов обеспечивает тесную связь с «материнским» состоянием материи – эволюционирующей системой косной материи. Благодаря «неустойчивости» – *направленному и непрерывному развёртыванию пространства молекул и генов*, система живой материи *пластична и мобильна* по отношению к изменениям в косной материи, и в целом *устойчива* как система.

Направленное и непрерывное развёртывание молекулярно-генетического пространства лежит в основе постоянного самосовершен-

эукариот) оформленным клеточным ядром и другими внутренними мембранными органоидами (за исключением плоских цистерн у фотосинтезирующих видов, например, у цианобактерий).

¹⁷⁵ Эукариоты, или Ядерные (лат. *Eukaryota* от греч. εὖ – хорошо и κάρυον — ядро) – домен (надцарство) живых организмов, клетки которых содержат ядра. Все организмы, кроме бактерий, архей, вирусов и вирионов являются ядерными.

¹⁷⁶ Берг Л. С. Труды по теории эволюции (1922-1930) – Ленинград : Наука, Ленинградское отделение, 1977. – 388 с.

¹⁷⁷ Dawkins Richard The selfish gene. (Эгоистичный ген) / Richard Dawkins – Oxford: Oxford University Press, 1989. – 219 p.; Докинз Р. Расширенный фенотип: Дальнее влияние гена. / Ричард Докинз / Изд. 2-е – Нью-Йорк : Oxford University Press Inc, 1989. – 210 с.

ства на всех последующих ступенях иерархии. Именно по этой причине *направленно и непрерывно* самосовершенствуются прокариоты, эукариоты и все многоклеточные организмы. Безусловно, чем сложнее структура и функции биологических структур, тем они больше зависят от условий внешней среды. *Но очевидным является то, что для всех биологических структур внешняя среда – это, прежде всего, состояние косной матери, и возможность исходного пространства молекул и генов предусматривать весь спектр изменений, происходящих во время развёртывания Вселенной.*

б) В понимании направленного, иерархического и непрерывного развёртывания молекулярно-генетического пространства пока не решённым остаётся следующий вопрос: почему при формировании целого (очередной иерархии – устойчивой системы) из совокупности предшествующих частей, целое приобретает свойства не характерные свойствам частей? Или как сформулировать этот вопрос российский специалист в области прогнозирования будущего Людмила Васильевна Константиновская: почему целое больше суммы частей, которые его образуют¹⁷⁸? В науке эту проблему обозначили как *эффект эмерджентности*.

Современное научно-философское знание не в состоянии объяснить причины формирования последующих условно выделенных иерархий в существовании материи, потому что каждая последующая иерархия, как правило, имеет принципиальное отличие от предшествующей иерархии. И это при всем при том, что это принципиальное отличие не обусловлено характером функций тех структур, которые данную иерархию образовали¹⁷⁹. Например, согласно современным представлениям, функция клетки не обусловлена и не может объясняться функциями тех структур, которые её образуют.

Основной вывод, к которому нас подводит модель «Эволюционирующее вещество» можно сформулировать следующим образом: *эволюция живого вещества это, прежде всего, направленная, иерархичная и непрерывная эволюция его содержания – молекул и генов, а уже во вторую очередь – эволюция форм.*

¹⁷⁸ Константиновская Л.В. Новейшая астрономия. (Космогоническая модель Вселенной). / Людмила Васильевна Константиновская. – М. : ГЕОС, 2009. – 272 с.

¹⁷⁹ Хотя многие аспекты формирования системы установлены. С характеристиками открытых, закрытых и пульсирующих систем можно познакомиться в исследовании: Константиновская Л.В. Новейшая астрономия. (Космогоническая модель Вселенной). / Людмила Васильевна Константиновская. – М. : ГЕОС, 2009. – 272 с.

Таким образом, в модели «Эволюционирующее вещество» постулировалось новое видение теории эволюции. Если основание первого конуса на рисунке 1 – это физическая сингулярность, из которой, как предполагают, в результате Большого взрыва, образовалось косное вещество, то основание второго конуса – это биокосное вещество (физико-химическая сингулярность), из которого стало возможным возникновение живого вещества (концепция Л. Морозова «Большого биологического взрыва»). Впервые речь зашла об эволюции нашей Вселенной, как взаимозависимого и взаимодополняющего развёртывания систем косного и живого вещества.

§42. Из модели «Эволюционирующее вещество» следует понимание структурного единства косного и живого вещества, причем как на уровне эволюции содержания, так и на уровне эволюции форм. В учебном пособии В.Горбачёва мы встречаем следующие сопоставления¹⁸⁰:

Сопоставление этапов эволюции содержания косного и живого вещества

Пространство космического вакуума	Молекулярно-генетическое пространство
1. Кварки	1. Нуклеотиды
2. Элементарные частицы	2. Триплеты
3. Атомные ядра	3. Интроны
4. Атомы	4. Гены
5. Молекулы	5. Хромосомы
6. Коллоидные частицы, полимеры	6. Геном

Аналогичное сопоставление можно провести и на уровне эволюции форм в системах косной и живой материи.

Сопоставление этапов эволюции форм живой и косной материи

Система живого вещества	Система косного вещества
1. Клетки	1. Звезды

¹⁸⁰ Горбачев В.В. Концепции современного естествознания. В 2 ч.: Учебное пособие. - М. : Издательство МГУП, 2000. – 274 с.

2. Ткани	2. Звездные системы
3. Организмы	3. Галактики
4. Популяции	4. Скопления галактик
5. Биогеоценозы	5. Метагалактика
6. Биосфера	6. Вселенная (Космос)

§43. Таким образом, эволюционные модели: «Эволюционирующая Вселенная» и «Эволюционирующее вещество» объединили в себе наиболее важные достижения науки и философии, касающиеся исследований косной, биокосной и живой материи. Но одновременно, эти модели актуализировали целый ряд вопросов, ответы на которые вступили в противоречие с содержанием моделей. Это касается, прежде всего, места и роли в эволюции человека. В последние десятилетия стало появляться всё больше работ с внушительной аргументационной базой, указывающих на несовместимость эволюции живой материи и человека. Например, ещё в 1976 г. английский этолог, эволюционист и популяризатор науки Клинтон Ричард Докинз (род. 1941) писал: «...Мне думается, что репликатор нового типа недавно возник именно на нашей планете. Он пока еще находится в детском возрасте, <...> но эволюционирует с такой скоростью, что оставляет старый добрый ген далеко позади. Новый бульон – это бульон человеческой культуры. Нам необходимо имя для нового репликатора, существительное, которое отражало бы идею о единице передачи культурного наследия или о единице *имитации*. От подходящего греческого корня получается слово «мимем»... <...> я сокращу «мимем» до слова *мим*. Примерами мимов служат мелодии, идеи, модные словечки и выражения... Точно так же, как гены распространяются в генофонде, переходя из одного тела в другое с помощью сперматозоидов или яйцеклеток, мимы распространяются в том же смысле, переходя из одного мозга в другой с помощью процесса, который в широком смысле можно назвать имитацией. Если ученый услышал или прочитал об интересной идее, он сообщает о ней своим коллегам и студентам. Он упоминает о ней в своих статьях и лекциях. Если идея подхватывается, то говорят, что она распространяется, передаваясь от одного мозга другому. <...> Посадив в мой разум плодовитый мим, вы буквально поселили в нем паразита, превратив тем самым разум в носителя, где происходит размножение этого мима, точно так же, как размножается какой-нибудь

вирус, ведущий паразитическое существование в генетическом аппарате клетки-хозяина»¹⁸¹.

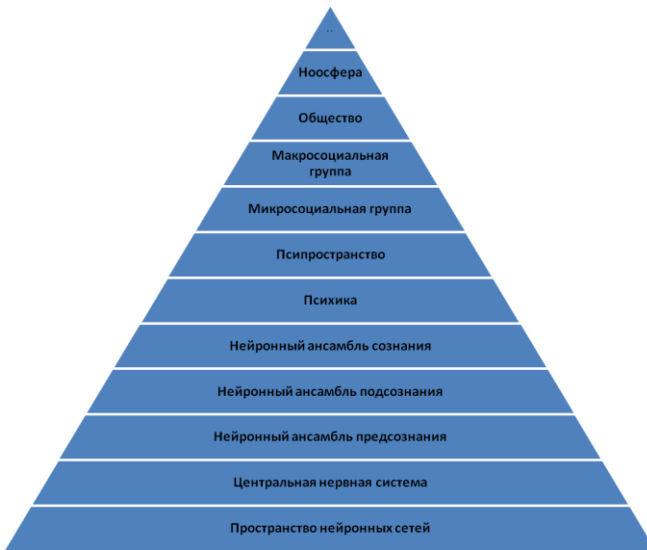


Рис. 4. Современное представление эволюции системы разумной материи в масштабах Земли.

В начале XXI века, на стыке естественнонаучных и гуманитарных исследований, под влиянием интенсивно развивающихся нейронаук и психологии, появилось новое понимание научной информации связанной с эволюцией человека. Было определено фундаментальное пространство разумной материи — пространство нейронных сетей, и возможность построения на его основе самоорганизующейся системы, приближенной к состоянию динамического хаоса¹⁸². В научном мире впервые заговорили о существовании в нашей Вселенной третьего состояния материи — разумной материи¹⁸³. Еще мало кто решается распространить данное яв-

¹⁸¹ *Dawkins Richard* The selfish gene. (Эгоистичный ген) / *Richard Dawkins* – Oxford : Oxford University Press, 1989. – P.126-127.

¹⁸² Например, в исследовании *Евин И.А.* Синергетика мозга. / *Игорь Алексеевич Евин.* – Москва-Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2005. – 108 с.

¹⁸³ В 20-х годах XX столетия известный французский палеонтолог, философ и эволюционист Пьер Тейяр де Шарден (1881-1955) пишет: «Через возникновение нервной системы и ее неуклонный рост в живом веществе выходит на поверх-

ление на всю Вселенную¹⁸⁴, но факт существования системы разумной материи в масштабах Земли уже трудно отрицать (рис. 4). В. Вернадский, а впоследствии: А. Чижевский, Н. Холодный, П. Тейяр-де-Шарден, В. Казначеев, Л. Гумилёв, Н. Моисеев, Б. Поршнев, А. Манеев, Л. Лесков, С. Хайтун и целый ряд других ученых дали расширенную аргументацию ноосферы – эволюции разума в масштабах планеты Земля. Например, основоположник космической биологии и гелиобиологии Александр Леонидович Чижевский (1897-1964) писал: «...Энергетический солнечный импульс воздействует каким-то образом на нервно-психическую систему людей — разумеется, на всех по-разному, — и миллионы испытывают возбуждение и отклонение в своих жизненных функциях от нормы, а это сказывается на их поведении»¹⁸⁵.

А. Чижевский заключал: «Мы должны признать, что существует достаточно тесная связь во времени между общим числом массовых движений и психических эпидемий, с одной стороны, и с другой – резкими пертурбациями во внешней, окружающей нас физико-химической среде – земной коре и атмосфере, имеющими источник в мощных периодических процессах на Солнце. Из произведенных сопоставлений двух рядов этих периодических явлений выяснилось, что число психических и психопатических эпидемий и массовых движений вообще на всей поверхности Земли претерпевает колебания, идущие параллельно с колебаниями в ходе солнечных факторов и связанных с ним геофизических агентов»¹⁸⁶.

Главным образом, в философии появились синергетические модели, в которых современный уровень развития психики человека стал рассматриваться как определённая ступень в эволюции нейронной сети:

ность «основное глубинное течение» эволюции мира. Пульсация Жизни обнаруживает себя не как «ползущая синусоида, а как вздымающаяся спираль!» И то, что так «безостановочно, рывками развивается и возрастает в одном направлении», наконец, определяется: это — психика, сознание, всё более изошряющиеся их формы. Выстраивается такая триада на оси эволюции Земли: *geo-генез – био-генез – психогенез*» – цитируется из монографии: Семёнова С.Г. Паломник в будущее. Пьер Тейяр де Шарден. – СПб. : Русская христианская гуманитарная академия, 2009. – С. 351.

¹⁸⁴ Многие участники таллиннского симпозиума по проблеме поиска жизни во Вселенной весьма скептически отнеслись к существованию разумной материи в масштабах Вселенной. Многие работы посвящены аргументации невозможности подобной мысли. — Проблема поиска жизни во Вселенной: Труды Таллиннского симпозиума. – М. : Наука, 1986. – 256 с.

¹⁸⁵ Чижевский А.Л. Космический пульс жизни: Земля в объятиях Солнца. Гелиотараксия. / Александр Чижевский – М. : Мысль, 1995. – С.22.

¹⁸⁶ Чижевский А.Л. Космический пульс жизни: Земля в объятиях Солнца. Гелиотараксия. / Александр Чижевский – М. : Мысль, 1995. – С.406.

нейронов, внутринеуронных и межнейронных связей. В качестве примера можно привести исследования: 1) английского математика, логика, криптографа¹⁸⁷ Алана Матисона Тьюринга (1912-1954), 2) немецкого физика-теоретика, основателя синергетики Германа Хакена (род. 1927), 3) североирландского нейрофизиолога Дж.Скотта Келсо (род.1947), 4) основателя синергетического движения в России Сергея Павловича Курдюмова (1928-2004), 5) российского математика, академика Александра Андреевича Самарского (1919-2008) и многие другие¹⁸⁸. Канадский физиолог и нейропсихолог Дональд Хебб (1904-1985) в своих исследованиях показал, что в отличие от клеточных организаций и их взаимодействий между собой, ни один нейрон не может пересылать никакой информации другим нейронам. Как утверждает Д.Хебб, информация передается исключительно через возбуждение *группы* нейронов, входящих в состав соответствующих ансамблей. Д. Хебб предложил рассматривать *ансамбль нейронов в качестве основного способа кодирования и передачи информации*¹⁸⁹.

§44. Таким образом, назрела необходимость создания новой эволюционной теории, которая бы опираясь на достижения активно разрабатываемых научно-философским знанием моделей «Эволюционирующая Вселенная» и «Эволюционирующее вещество», объединила представления о развёртывании трёх состояний материи: косной, живой и разумной, а также двух переходных состояний материи: биокосной и биоразумной.

Новой модели теории эволюции нашей Вселенной предстояло ответить, как достижения предшествующих моделей, а также исследовательский материал о человеческой деятельности можно свести воедино. Как объединить самодостаточные системы косной (рис. 2), живой (рис. 3) и разумной материи (рис. 4) в иерархически эволюционирующую модель нашей Вселенной (рис. 1), при этом, не нарушая Закона Хазена и принципа Реди-Вернадского?

§45. Анализируя данную проблематику, мы пришли к пониманию новой модели существования мира, которую назвали: «Эволюцио-

¹⁸⁷ Криптография (от др.-греч. κρυπτός — скрытый и γράφω — пишу) — наука о методах обеспечения конфиденциальности (невозможности прочтения информации посторонним) и аутентичности (целостности и подлинности авторства, а также невозможности отказа от авторства) информации. - <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

¹⁸⁸ Анализ этого вопроса представлен в исследовании *Евин И.А.* Синергетика мозга / *Игорь Алексеевич Евин.* — Москва-Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2005. — 108 с.

¹⁸⁹ Цитируется по книге *Данилова Н.Н.* Психофизиология: Учебник для вузов. — М. : Аспект Пресс, 2000. — С.31.

нирующая материя»¹⁹⁰. Почему материя, а не вещество, как в модели В. Вернадского? Говоря о веществе, мы, как правило, говорим только об одном виде материи, проявляющем себя непосредственно ощущаемыми свойствами окружающих нас объектов. Но существует еще второй вид материи – поле физических переменных, проявляющий свои свойства в физических измерениях приборами. Возможность объединения вещества и поля в понятии «материя» объясняется допустимостью введения в обоих случаях единой характеристики в виде массы, обладающей свойствами инерции и тяготения одновременно. Поэтому, рассматривая в своей модели эволюцию материи, я подразумеваю эволюцию вещества, поля и особенности их взаимодействия.

В предлагаемой модели эволюции мы постулировали шесть основных положений. Они дискуссионны, безусловно, требуют уточнения и всестороннего обсуждения.

Во-первых, развитие материи – направлено, иерархично и непрерывно. По всей видимости, изначальные физические условия организации нашей Вселенной сложились таким образом, что существование материи возможно только в движении, причем в движении направленном, вероятностном (допустимо случайном) и необратимом. Говоря об эволюции материи, мы ведем речь о закономерном, направленном и созидательном развитии вещества и поля под действием фундаментальных законов организации материального мира. Мы постулируем, что эволюция материи (направленный характер ее развития) складывается из двух основных взаимодополняющих показателей: а) параметров изначально заданных в точке сингулярности и б) особенностей, вытекающих из взаимодействия с окружающей средой.

Во-вторых, вслед за Юрием Александровичем Филипченко (1882-1930) и другими исследователями, постулируем формальное разделение процесса эволюции на: созидательную эволюцию содержания материи и эволюцию форм, в которых эволюционирующее содержание обнаруживает себя¹⁹¹. При этом на самом деле оба этих процесса тесно взаимосвязаны, так как формообразование (эволюция форм) – это не что иное, как результат взаимодействия эволюционирующего содержания с внешней материальной средой. Чем сложнее система того или иного состояния материи, тем большее в ней место занимает формообразование.

¹⁹⁰ В 2010 г. мне попалось исследование, в котором автор анализировал попытки создания так называемой «единой теории жизни» или «общей теории эволюции». – Югай Г.А. Общая теория жизни: (диалектика формирования) / Герасим Андреевич Югай – М. : Мысль, 1985. – 256 с.

¹⁹¹ Об эволюции Содержания и Формы интересные мысли высказаны в электронном препринте: Владлен В.К. Развитие: Эссе. – К., 1998. – 204 с.

Исходя из направленного хода эволюции, на каждую вновь возникшую форму воздействует внешняя материальная среда, что понуждает её к изменениям и к новому формообразованию. Эволюция форм происходит под воздействием как эволюционирующего содержания, так и под влиянием условий внешней среды.

Исходя из этого постулата, следует, что созидательная эволюция *содержания материи* в структуре нашей Вселенной – это два качественных перехода: от пространства космического вакуума к молекулярно-генетическому пространству, и от последнего к пространству нейронных сетей¹⁹². Т.е. речь идет о развёртывании относительно «простой» внутриатомной и одноатомной структуры вещества в многоатомную и многоуровневую (молекулярную, макромолекулярную, биополимерную и т.п.) структуру и усложненным, в связи с этим, взаимодействиям в терминах физических полей. А большая часть наблюдаемого человеком окружающего мира (крупномасштабная структура Вселенной, природа планеты Земля, социальная структура общества, сам человек и т.п.) – это эволюция форм, за которой скрыта эволюция содержания материи¹⁹³.

В-третьих, возникновение каждого последующего («дочернего») состояния материи возможно через переходные состояния материи. Впервые это предположение высказал В. Вернадский. Если допустить, что наша Вселенная – это взаимодействие трех последовательно вложенных друг в друга состояний материи: косной, живой и разумной, то в мире существует два переходных состояния материи. Первое, по В. Вернадскому, – биокосная материя, второе мы назвали – биоразумная материя. Переходные состояния материи являются своеобразными промежуточными звеньями, которые, с одной стороны, обеспечивают соблюдение

¹⁹² Подчеркнём, что между этими двумя масштабными (основными) качественными переходами осуществлялись направленные и непрерывные переходы частного характера, «подготавливающие» (или предваряющие) масштабные переходы от одного состояния материи к другому.

¹⁹³ Например, синтетическая теория эволюция. Необходимость в ней возникла тогда, когда теория эволюции Чарльза Дарвина, построенная на основе наблюдений за формообразованиями при более детальном рассмотрении перестала давать удовлетворительные ответы на множество вопросов, связанных с организацией жизни. В это же время, исследования Грегори Менделя, стимулирующие масштабные исследования на уровне молекул и генов не только полно отвечали на поставленные вопросы, но и допускали физико-математическое прогнозирование процессов в системе жизни. В результате смены приоритетов, синтетическая теория эволюции, превратилась, прежде всего, в рассмотрение процессов на фундаментальном молекулярно-генетическом пространстве жизни, и лишь во вторую очередь стала рассматривать следствия этого процесса – формообразование.

Закона Хазена, с другой – последовательный переход материи от одного качественного состояния к другому.

Согласно современным представлениям формирование переходных состояний материи длится до миллиарда лет, носит направленный и непрерывный характер, и связано с радикальными изменениями условий внешней среды. Именно условия внешней среды, как следствие последовательной вложенности пространств друг в друга (согласно Закона Хазена), вносят в направленный характер эволюции материи значительную степень вероятности. Переход детерминистической системы в состояние динамического хаоса, как раз и является содержательной основой, способствующей появлению переходных структур материи¹⁹⁴. Наиболее устоявшиеся изменения, способствующие более качественному взаимодействию материи с изменившимися условиями внешней среды, закрепляются, и впоследствии, на основе их совокупности, формируется новое состояние материи. Выполняется установленная А.Хазеном эмпирическая закономерность: Случайность → Условия → Запоминание.

В-четвертых, новое состояние материи – это не что иное, как устоявшаяся конструкция вещества и поля, возникающая из переходного состояния материи под воздействием, прежде всего, направленного развёртывания внутренних составляющих, а также условий окружающей среды. Возникнув из накопившихся содержательных изменений и пройдя жесткий отбор, новое состояние материи в данной «точке» нашей Вселенной, в дальнейшем, образуется только из своих первичных структур. «Отпочковавшись» от материнского состояния материи, дочернее состояние материи в последствие развёртывается, основываясь исключительно на своё определяющее (фундаментальное) пространство. Принцип Реди-Вернадского остается не нарушенным, хотя изменяет свой смысл и область применимости.

В-пятых, мы постулировали существование в нашей Вселенной третьего состояния материи – разумной материи. В понятие «разумная материя» мы заключили научную составляющую всей информации относящейся к широкораспространенным и заангажированным в повседневном обиходе понятиям «человек» и «человеческое общество». При этом понятие «человек» для нас начинается с первоосновы, с глубины – с активности нейронных сетей, которые, например, на Земле, в настоящий период времени проходят этапы становления нейронных ансамблей подсознания и сознания. Возможно, на других планетах нейронные сети достигли большего совершенства в своей структуре и функциях – совре-

¹⁹⁴ Пионерские работы в этой области принадлежат бельгийскому физику и физикохимику, одному из основоположников термодинамики неравновесных процессов, нобелевскому лауреату Илье Пригожину (1917-2002).

менная наука не исключает подобных вариантов. Достоверно известно, что в масштабах Земли нейронные сети представлены множеством отличающихся по степени внутреннего совершенства иерархий. Наивысшего структурного и функционального совершенства нейронные сети достигли на уровне нейронных ансамблей подсознания и сознания, которые объединены понятием «психика». Таким образом, «человек» в масштабах Земли – это, прежде всего, активность психики, которая проявляется в «деятельности человека». Соответственно, совокупная активность психик – «псипространство» – это ни что иное как «деятельность человеческого общества»¹⁹⁵. «Разумная материя» – это исключительно научные и научно-философские обобщения, касающиеся исследований нейронных полей и их проявлений в масштабах Земли и космоса. Факт самодостаточного существования разумной материи был аргументирован нами в целом ряде исследований¹⁹⁶.

Таким образом, *разумная материя* с точки зрения современного развития научно-философского знания – это космическое явление, представленное на естественных и искусственно созданных материальных объектах с соответствующими биохимическими условиями, совокупностью нейронов и межнейронных связей (нейронной сетью), интенсивно эволюционирующих под воздействием направленного развёртывания исходных составляющих (нейронов, групп нейронов, внутринеуронных и межнейронных медиаторов и т.п.), а также условий внешней среды. Разумная материя, как считается, является третьим состоянием вещества и поля в масштабах нашей Вселенной. Предполагается, что характерной

¹⁹⁵ Об этом впервые заговорил еще в начале XX столетия один из основателей современной социологии Питирим Александрович Сорокин (1889-1968): «...общество как предмет изучения социологии дано только там, где дано несколько единиц (индивидов), одаренных психикой и связанных между собой процессами психического взаимодействия. И обратно, всюду, где взаимодействие тех или иных центров лишено психического характера, например взаимодействие атомов, молекул, планет, камней, деревьев, простейших организмов, лишенных сознания, – там не будет и общества в смысле социологическом». – Сорокин П. Человек, цивилизация, общество. – М.: Политиздат, 1992. – С. 28.

¹⁹⁶ Базалук О.А. Сущность человеческой жизни. — К.: Наукова думка, 2002. – 272 с.; Базалук О. А. Происхождение человечества: новая космологическая концепция. – Днепропетровск : Пороги, 2003. – 144 с.; Базалук О. А. Время в свете новой космологической концепции – Днепропетровск: Пороги, 2003. – 127 с.; Базалук О. А. Мироздание: живая и разумная материя (историко-философский и естественнонаучный анализ в свете новой космологической концепции): Монография. — Днепропетровск : Пороги, 2005. – 412 с.; Базалук О.А. Философия образования в свете новой космологической концепции. Учебник / Олег Базалук. – К. : Кондор, 2010. – 458 с.; Базалук О.А. Сумасшедшая: первооснова жизни и смерти. / Олег Базалук. – К. : Кондор, 2011. – 346 с.

особенностью разумной материи является наличие высокоразвитой структуры нейронных сетей – психики: полевой организации интегрированных в единое целое нейронных комплексов, на основе которых в ходе эволюции образовалось два самодостаточных нейронных ансамбля: сознание и подсознание. В основе организации психики – целостного, саморазвивающегося, самовоспроизводящегося образования нейронных сетей, склонного к аналитической и синтезирующей деятельности, находятся нейроны, группы нейронов, межнейронные и внутринеуронные связи. В целом работа психики основывается на новом качественном свойстве материи – ее способности к ассоциативной работе с информационной средой. Разумная материя на Земле представлена в форме человеческого общества.

В-шестых, постулировалась универсальность нашей Вселенной. Предполагается, что законы, процессы и явления, открытые в нашей части Вселенной, в Солнечной системе, в масштабах отдельного материального объекта Земля, можно экстраполировать на масштабы всей Вселенной и на другие её «части». Отсюда, результаты анализа эволюции материи в масштабах Солнечной системы, и соответственно, полученные числовые значения, мы экстраполировали на эволюцию нашей Вселенной в целом. Предлагаемая мной модель «Эволюционирующая материя» построена на результатах анализа эволюции материи в масштабах Солнечной системы.

Шесть постулируемых положений, на наш взгляд, позволяют объединить достижения современной науки и философии в теоретическую модель развёртывания нашей Вселенной – «Эволюционирующая материя». Ее схематичное изображение представлено на рисунке 1. Прежде чем рассмотреть особенности новой эволюционной модели, рассмотрим её содержание.

§46. Содержание теоретической модели «Эволюционирующая материя» можно изложить следующим образом.

Согласно теории инфляции физика Андрея Дмитриевича Линде (род. 1948) в Мироздании в различных временных и пространственных отрезках происходят спонтанные нарушения¹⁹⁷. В каждой точке, где происходит нарушение, возникает Вселенная, которая расширяется. Большую часть времени расширение незначительно. Но поскольку процесс беспорядочен, в конце концов, возникает пузырек, расширение которого длится достаточно долго для того, чтобы создать Вселенную, структурно

¹⁹⁷ Этот вопрос более глубоко рассмотрен в исследовании: *Каку М.* Параллельные миры: Об устройстве мироздания, высших измерениях и будущем Космоса / *Миуччо Каку* / Перев. с англ. – М. : ООО Издательство «София», 2008. –416 с.

напоминающую *нашу* Вселенную. Расширение является длительным и вечным, большие взрывы случаются постоянно, одни вселенные отпочковываются от других вселенных. Согласно этому сценарию, вселенные могут «распускаться бутонами» других вселенных, создавая тем самым «Мультивселенную».

Согласно теории инфляции, спонтанное нарушение может произойти где угодно и в нашей Вселенной, став причиной того, что от нашей Вселенной отпочкуется еще одна. Это также означает, что и наша Вселенная могла отпочковаться от другой вселенной. Согласно хаотической инфляционной модели, Мультивселенная (назовем ее структура Мироздания) вечна, даже если не вечны отдельные вселенные. В некоторых вселенных значение ϕ может быть очень большим, и тогда они немедленно прекратят свое существование в результате Большого Сжатия после Большого Взрыва. В других вселенных это значение может быть совсем близким к нулю, в результате чего они будут расширяться вечно. В конце концов, в структуре Мироздания начинают доминировать те вселенные, которые стремительно расширяются.

Примерно 13,7 (14) млрд. лет назад, в результате фазового перехода первого рода, в Мироздании произошла инфляция фундаментального (определяющего) пространства косной материи одной из Вселенных – космического вакуума¹⁹⁸. Космический вакуум – это «такое состояние космической энергии, которое обладает постоянной во времени и всюду одинаковой в пространстве плотностью, причём в любой системе отсчёта»¹⁹⁹. По этим свойствам вакуум принципиально отличается от всех других форм космической энергии, плотность которых неоднородна в пространстве, падает со временем в ходе космологического расширения и может быть разной в разных системах отсчёта. Сейчас считается общепризнанным, что космический вакуум характеризует космологическая постоянная, введённая А. Эйнштейном в общую теорию относительности.

Хотя вакуум и называется космическим, он присутствует повсюду и фигурирует как в физике элементарных частиц, так и в атомной физике, где он представляет собой наименьшее энергетическое состояние квантовых полей²⁰⁰. Это тот самый вакуум, в котором разыгрываются

¹⁹⁸ Первые исследования вакуума как первичной среды, в которой образуются метагалактики были осуществлены известным русским физиком Эрастом Борисовичем Глинером в 1965–1970 гг.

¹⁹⁹ Чернин А.Д. Космический вакуум. / «Успехи физических наук», Том 171. №11. – М., Ноябрь 2001. – С. 1153.

²⁰⁰ Использован материал из статьи: Чернин А.Д. Космический вакуум. / «Успехи физических наук», Том 171. №11. – М., Ноябрь 2001. – С. 1153–1160.

взаимодействия элементарных частиц и который непосредственно проявляется экспериментально, например, в лэмбовском сдвиге²⁰¹ спектральных линий атомов и эффекте Казимира²⁰².

Как установил выдающийся советский физик Эраст Борисович Глинер (род. 1923), расширение вещества обязано своим происхождением антигравитации космического вакуума, а само вещество появилось в результате квантовых флуктуаций того же вакуума²⁰³.

Возбужденное состояние космического вакуума называют «ложным вакуумом», который способен создать гигантскую силу космического отталкивания. Эта сила и вызвала безудержное и стремительное раздувание одного из «пузырей пространства» (зародыша одной или нескольких вселенных, каждая из которых характеризуется, допустим, своими фундаментальными постоянными), в котором концентрировался колоссальный запас энергии. Раздувание нашей Вселенной осуществлялось по экспоненте (за каждые 10^{-34} с диаметр Вселенной увеличивался в два раза). Скорость раздувания значительно превосходила световую, но это не противоречит закону теории относительности, так как раздувание не связано с установлением причинно-следственных связей в веществе. Данный тип раздувания был назван инфляцией. Такое быстрое расширение означает, что все части Вселенной разлетаются, как при взрыве. В период квантовой космологии, т. е. с 10^{-43} с по 10^{-34} с и произошло, по видимому, формирование пространственно-временных характеристик нашей Вселенной.

Но фаза инфляции не может быть длительной. Отрицательный (ложный) вакуум неустойчив и стремится к распаду. Когда распад завершается, отталкивание исчезает, следовательно, исчезает и инфляция. Вселенная переходит во власть обычного гравитационного притяжения. Это происходит, примерно 10^{-34} с после начала инфляции. Но благодаря полученному первоначальному импульсу, приобретенному в процессе инфляции, расширение Вселенной продолжается с ускорением.

²⁰¹ Лэмбовский сдвиг — сдвиг энергии связи электрона в атоме водорода, обусловленный взаимодействием атома с нулевыми флуктуациями электромагнитного поля. Экспериментально установлен американским физиком, Нобелевским лауреатом Уиллисом Юджином Лэмбом (1913-2008) и Робертом Резерфордом в 1947 году.

²⁰² Эффект Казимира — эффект, заключающийся во взаимном притяжении проводящих незаряженных тел под действием квантовых флуктуаций в вакууме. Эффект был предсказан голландским физиком Хендриком Казимиром (1909—2000) в 1948 году, а позднее подтвержден экспериментально.

²⁰³ Чернин А.Д. Космический вакуум. / «Успехи физических наук», Том 171. №11. — М., Ноябрь 2001. — С. 1154.

Как считается, в фазе инфляции наша Вселенная была пустой и холодной. Но по окончании фазы огромные запасы энергии, сосредоточенные в исходном физическом вакууме, высвободились в виде излучения, которое мгновенно нагрело Вселенную до температуры примерно 10^{27} К и энергии 10^{14} ГэВ – произошёл так называемый Большой взрыв.

М.Каку, опираясь на данные полученные со спутника WMAP²⁰⁴, выделяет следующие фазы формирования нашей Вселенной²⁰⁵:

1. До 10^{-43} секунды — эпоха Планка²⁰⁶.

Об эпохе Планка точно почти ничего не известно. При энергии Планка (10^{19} млрд. электронвольт) предполагается, что гравитационное взаимодействие было столь же сильным, как и остальные многочисленные силы. Как следствие, четыре взаимодействия Вселенной были, видимо, объединены в единую «сверхсилу». Возможно, наша Вселенная существовала в совершенном состоянии «небытия», или пустого пространства с большим количеством измерений. Та загадочная симметрия, которая смешивает все четыре взаимодействия, оставляя уравнения неизменными, – скорее всего, «сверхсимметрия». По неизвестным причинам эта симметрия, объединявшая все четыре взаимодействия, была нарушена, и сформировался крошечный пузырек – эмбрион нашей Вселенной, возникший, возможно, в результате значительной, но случайной флуктуации. Размеры этого пузырька не превышали длины Планка, которая составляет 10^{-33} см.

2. 10^{-43} секунды — эпоха теории Великого Объединения (ТВО).

Произошло нарушение симметрии, что стало причиной образования стремительно расширяющегося пузырька. По мере того как пузырек расширялся, четыре фундаментальных взаимодействия стремительно отделились друг от друга. Гравитация первой отделилась от трех остальных взаимодействий, вызвав ударную волну во всей Вселенной. Исходная симметрия сверхсилы была нарушена и превратилась в симметрию меньшего порядка, которая, возможно, содержала в себе симметрию

²⁰⁴ WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe) — космический аппарат НАСА, предназначенный для изучения реликтового излучения, образовавшегося в результате Большого взрыва в момент зарождения Вселенной. 30 июня 2001 г. аппарат был выведен на орбиту Земли, 6 октября 2010 г. спутник закончил свою миссию.

²⁰⁵ Каку М. Параллельные миры: Об устройстве мироздания, высших измерениях и будущем Космоса / Мичио Каку / Перев. с англ. – М. : ООО Издательство «София», 2008. – С.126-129.

²⁰⁶ Названа в честь выдающегося немецкого физика, основателя квантовой теории, Нобелевского лауреата Макса Планка (1858-1947).

ТВО SU(5). Оставшиеся сильное, слабое и электромагнитное взаимодействия были все еще объединены симметрией ТВО. На этом этапе Вселенная расширилась в невероятное количество раз (возможно, в 10^{50}), и расширение это было вызвано неизвестными до сих пор причинами; пространство расширялось со скоростью, астрономически большей, чем скорость света. Температура была 10^{32} градусов.

3. *10^{-34} секунды – конец инфляции.*

Температура упала до 10^{27} градусов, когда сильное взаимодействие отделилось от двух других сил. (Группа симметрии ТВО распалась на SU(3)×SU(2)×U(1).) Инфляционный период завершился, дав Вселенной возможность идти по пути стандартного расширения Фридмана. Вселенная состояла из горячего плазменного «супа» свободных кварков, глюонов и лептонов. Свободные кварки превратились в нынешние протоны и нейтроны. Наша Вселенная была еще довольно маленькой, размером всего лишь с сегодняшнюю Солнечную систему. Вещество и антивещество аннигилировались, но существовал крошечный перевес вещества над антивеществом (1 миллиардная доля), в результате которого возникла вся материя вокруг нас. (Это энергетический диапазон, который, как надеются ученые, будет дублирован в течение нескольких следующих лет ускорителем частиц – Большим адронным коллайдером (the Large Hadron Collider).

4. *3 минуты – образование ядер.*

Температуры упали достаточно низко для образования ядер, которые теперь не разрывало сильным жаром. Водород синтезировался в гелий (создав сегодняшнее соотношение: 75 % водорода к 25 % гелия). Образовались ничтожные количества лития, но синтез более тяжелых элементов прекратился, потому что ядра с 5 частицами были слишком неустойчивы. Вселенная была непрозрачной, свет рассеивался свободными электронами. Этот момент отмечает конец первозданного огненно-горячего шара.

5. *380000 лет — возникновение атомов.*

Температура упала до 3000 градусов по Кельвину. Атомы формировались электронами, окружающими ядра, которые не разрывало жаром. Фотоны теперь могли свободно передвигаться, не будучи поглощенными. Это и есть то самое излучение, которое было измерено спутниками COBE²⁰⁷ и WMAP. Вселенная, когда-то непрозрачная и наполненная плазмой, стала прозрачной. Небо вместо белого стало черным.

²⁰⁷ COBE (Cosmic Background Explorer) также известный как Explorer 66 — спутник, космическая обсерватория, посвящённая космологическим исследованиям.

6. 1 млрд. лет – образование звезд.

Температура упала до 18 градусов. Начали формироваться квазары, галактики и галактические скопления, в большинстве своем представляющие побочный продукт многочисленных крошечных волн в первоначальном облаке пламени. В звездах начали «печься» легкие элементы, такие, как углерод, кислород и азот. Взрывающиеся звезды извергали в небеса элементы с атомным весом выше железа. Это самая отдаленная эпоха, которую мы можем исследовать с помощью космического телескопа Хаббла.

7. 6,5 млрд лет — расширение де Ситтера²⁰⁸.

Расширение Фридмана завершается, и Вселенная постепенно ускоряет свое расширение и входит в фазу ускорения, которая называется расширением де Ситтера, вызванным антигравитационной силой, природой которой не раскрыта и до сегодняшнего дня.

8. 13,7 млрд лет — сегодня.

Настоящее. Температура упала до 2,7 градуса. Мы наблюдаем сегодняшнюю Вселенную, состоящую из галактик, звезд и планет. Расширение Вселенной продолжает стремительно ускоряться.

Таким образом, примерно в течение первых трех миллиардов лет, под воздействием различных сил (четыре типа взаимодействия: гравитация, электромагнитное, сильное и слабое) из космического вакуума последовательно образовались: пространство кварков, элементарных частиц, атомных ядерных и атомы (рис. 2)²⁰⁹. Все цифровые значения, подчеркиваю, были получены в результате анализа эволюции материи в масштабах Солнечной системы, а так же в результате формального сопоставления с результатами физико-математических исследований модели «Эволюционирующая Вселенная»²¹⁰.

Основной задачей обсерватории было изучение реликтового фона Вселенной (иногда называемого также микроволновым фоном)

²⁰⁸ Виллем де Ситтер (1872—1934) – нидерландский астроном.

²⁰⁹ Этот вопрос подробно раскрыт в работе *Найдыш В.М.* Концепции современного естествознания: Учебник. – Изд. 2-е, перераб. и доп. — М. : Альфа-М; ИНФРА-М, 2004. – С. 435–441. История раскрытия этого вопроса в доступной форме изложена в работе: *Барашенков В. С.* Существуют ли границы науки: количественная и качественная неисчерпаемость материального мира. – М. : Мысль, 1982. – 208 с.

²¹⁰ Примерно такие же цифры я встретил в статье В.С. Троицкого «Научные основания проблемы существования и поиска внеземных цивилизаций» в сборнике: «Проблема поиска жизни во Вселенной»: Труды Таллиннского симпозиума. – М. : Наука, 1986. – 256 с.

Отметим, что наша Вселенная после первых трёх миллиардов лет развёртывания системы косной материи может иметь два сценария эволюции.

Первый сценарий, когда наша Вселенная развёртывается синхронно на всех своих участках. В этом случае, анализ эволюции материи на примере Солнечной системы указывает на то, что развёртывание системы косной материи длится 9 миллиардов лет, живой – три миллиарда лет, а разумной только первый миллиард, и это на всех участках нашей Вселенной. В этом случае разумная материя Земли эволюционирует ровно столько, сколько любая другая система разума на любой другой планете (с соответствующими физико-химическими условиями) в любом участке развёртывающейся Вселенной. Из этого сценария эволюции Вселенной следует то, что высокоразвитые цивилизации – это плод воображения, потому что универсальность Вселенной указывает на следующий факт: все иные (внеземные) цивилизации Вселенной по степени развития примерно соответствуют уровню земной цивилизации и, следовательно, к осуществлению длительных космических путешествий они не готовы.

§47. Второй сценарий, с нашей точки зрения более правдоподобен²¹¹. Он предполагает, что наша Вселенная эволюционировала не вся и

²¹¹ В масштабном исследовании *Клёсов А.А., Тюняев А.А.* Происхождение человека (По данным археологии, антропологии и ДНК-генеологии), указывается на *неравномерное* развитие человека (разумной материи) в масштабах Земли. В частности, авторы пишут: «Следует отметить, что инволюционные процессы в каждом археологическом «веке» занимают не строго отмеренное время, а изменяются во времени по степенному закону (то есть не обнуляются единомысленно). Поэтому одновременно с процветающим в свою явную фазу представителем одного вида древнего человека, в свою неявную инволюционную фазу существует его вид-предшественник. Но последний является вымирающим по отношению к первому. Археологические культуры, созданные сменяемыми видами древнего человека, меняются соответственно. Так, в то время как в Европе и на Русской равнине 90-60 тысяч лет назад ашельские культуры уже почти сто тысяч лет находились в стадии инволюции, на Африканском континенте комплексы с подобной техникой обработки камня только начинали своё вхождение в активную фазу. Другой пример: возраст мустье в Индии составляет 10 тысяч лет, что опаздывает за развитием европейского мустье на 150 - 100 тысяч лет. Более того, южно-азиатская хаобиньская культура относится к галечному технокомплексу, а возраст этой культуры имеет всего 8 тысяч лет вместо «положенных» 2-1 млн. лет. То есть за то время, когда в Европе и на Русской равнине галечные культуры были развиты в период 2-1 млн. лет назад, а в Юго-Восточной Азии они досуществовали во времени до европейского неолита». – *Клёсов А.А., Тюняев А.А.* Происхождение человека (По данным археологии, антропологии и ДНК-генеологии). / *Анатолий Клёсов, Андрей Тюняев* –

не вдруг, а участками – направленно, иерархично и непрерывно проходя основные этапы своего развёртывания. Рассмотрим его подробнее.

Спустя три миллиарда лет после инфляции, примерно 10,7 (11) млрд. лет назад, материя нашей Вселенной вышла на новую стадию своего развития: формирования молекулярных и макромолекулярных соединений. Эта стадия примечательна тем, что именно в этот промежуток времени во Вселенной начали образовываться материальные объекты: звезды, планеты и т.п., а также на отдельных из них, в соответствии ряда физических и химических законов – появляться первые структуры биокосной материи. Началась физико-химическая эволюция материи. Современная наука на основе многочисленных физико-химических экспериментов, подошла к достаточно полному пониманию этого вопроса. Наиболее полное понимание фазы добиологической эволюции представлено в теории гиперциклов немецкого физика и химика, Нобелевского лауреата Манфреда Эйгена (род.1927) и австрийского учёного Петера Шустера. Гиперцикл — это способ объединения самовоспроизводящихся макромолекул в замкнутые автокаталитические химические циклы. Теория гиперциклов является абиогенетической теорией происхождения жизни, а также её эволюции. Гиперциклы, которые сами по себе осуществляются в рамках чистой химии, уже обладают некоторыми признаками живого: круговоротом веществ и энергии, воспроизведением с наследованием информации, приспособляемостью к изменяющимся условиям. Гиперциклы подвержены дарвиновскому естественному отбору, но не на уровне видов, а на уровне молекул. Теория гиперциклов - это шаг в понимании молекулярной эволюции, приведшей к созданию первой живой клетки, которая стала использовать для матричного синтеза белка генетический код. Одно из наиболее поразительных «жизнеподобных» свойств гиперциклов состоит в том, что они могут развиваться, проходя через периоды неустойчивости и последовательно создавая все более высокие уровни организации, которые характеризуются нарастающим разнообразием и богатством компонентов и структур²¹².

Таким образом, современный уровень знаний позволяет аргументировано утверждать, что *«корни жизни берут начало в мире неживой*

М. : Белые Альвы, 2010. – С 78. А так как определяющие законы эволюции универсальны для любого состояния материи, мы с оговорками, но можем экстраполировать полученные результаты в исследовании разумной материи на общие представления об эволюции предшествующих состояний материи.

²¹² Этот вопрос более полно рассмотрен в исследовании: *Капра Фритьоф Паутина жизни. Новое научное понимание живых систем / Фритьоф Капра / Пер. с англ. под ред. В. Г. Трилиса. - К.: «София»; М. : ИД «София», 2003. — 336 с.*

материю»²¹³. Мало того, согласно гипотезы Геи, разработанной, главным образом, британским учёным Джеймсом Лавлоком (род.1919), и являющейся по большому счёту современной интерпретацией учения В.Вернадского о биосфере – поверхность материального объекта, например, Земля, которую «...мы всегда считали окружающей средой, на самом деле является частью жизни. Воздушный покров — тропосферу — следует считать круговой системой, которую формирует и поддерживает сама жизнь... Когда ученые говорят нам, что жизнь приспосабливается, по сути, к пассивному окружению химии, физики и камней, они укрепляют сильно искаженный взгляд на природу. Жизнь на самом деле производит, формирует и изменяет то окружение, к которому она приспосабливается. В таком случае, это «окружение» оказывает обратную связь на жизнь, которая изменяется, действует и растёт в нём. Происходят непрерывные циклические взаимодействия»²¹⁴. В гипотезе Геи Дж. Лавлок доказал, что «эволюция живых организмов настолько тесно сопряжена с эволюцией окружающей их среды, что вместе они составляют единый эволюционный процесс»²¹⁵.

Эволюция биокосной материи привела к тому, что спустя примерно один миллиард лет, примерно 9,7 (10) млрд. лет назад, в определённом участке нашей Вселенной образовалось исходное пространство живой материи — молекулярно-генетическое. «Материя эволюционирует созидательно» — этот тезис, а также обоснование причин качественного перехода одного состояния материи в другое с позиций второго начала термодинамики, довольно полно и глубоко рассмотрены в исследованиях советского физика и химика Александра Моисеевича Хазена²¹⁶. Важное

²¹³ *Капра Фритьюф* Паутина жизни. Новое научное понимание живых систем / *Фритьюф Капра* / Пер. с англ. под ред. В. Г. Трилиса. - К. : «София»; М.: ИД «София», 2003. – С.89.

²¹⁴ Цитируется по книге: *Капра Фритьюф* Паутина жизни. Новое научное понимание живых систем / *Фритьюф Капра* / Пер. с англ. под ред. В. Г. Трилиса. - К.: «София»; М. : ИД «София», 2003. — С. 101.

²¹⁵ Цитируется по книге: *Капра Фритьюф* Паутина жизни. Новое научное понимание живых систем / *Фритьюф Капра* / Пер. с англ. под ред. В. Г. Трилиса. - К. : «София»; М. : ИД «София», 2003. — С. 222.

²¹⁶ *Хазен А. М.* Разум природы и разум человека. — М.: РИО «Мособлупрополиграфиздат», 2000. — 608 с. (октябрь 2004 г.); *Хазен А. М.* Время в механике и эволюция. — <http://www.kirsoft.com.ru/intell/index.htm>: Разум природы и разум человека, 03.10. 2001 г.; *Хазен А. М.* О термине действие-энтропия-информация. — <http://www.kirsoft.com.ru/intell/index.htm>: Разум природы и разум человека, 15.01. 2003 г.; *Хазен А. М.* О лженауке, ее последствиях и об ошибках в науке. — <http://www.phys.web.ru>: Научно-образовательный сервер по физике. 7.03.2003.; *Хазен А. М.* Почему обязательна множественность жизни во Вселенной и что ограничивает время её существования. —

место в доказательстве применимости второго начала термодинамики к живым системам принадлежат: И.Пригожину, М.Эйгену, Г.Гладышеву²¹⁷ и др.

В нашей Вселенной согласно второго сценария, жизнь начала отсчет своего существования 9,7 (10) млрд. лет тому назад. Учитывая направленный, иерархичный и непрерывный характер эволюции материи, мы предполагаем, что первое появление живой материи произошло в *определённом* (во времени и пространстве) участке нашей Вселенной, в котором вещество и поле развёртывалось не менее четыре миллиарда лет после начала инфляции. За этот промежуток времени материя претерпела ряд качественных структурных и функциональных изменений и достигла конкретных физико-химических параметров, обуславливающих закономерное и предопределённое появление из переходной биокосной материи первичных структур живой материи. По мере «развертывания» Вселенной, живая материя, по прошествии такого же промежуток времени, закономерно возникала и в других участках нашей Вселенной. Мы предполагаем, что материя во Вселенной эволюционирует не только созидательно, что обосновал А.Хазен, но и *неравномерно и последовательно*. В нашем понимании, наша Вселенная, *это совокупность неоднородных состояний материи, находящихся на различных этапах своего развития*.

В течение следующих трех миллиардов лет живая материя под воздействием, с одной стороны, тех же фундаментальных физических и физико-химических законов, с другой — законов синтетической теории эволюции, проходила этапы развития и становления. С первых своих шагов структуры живой материи развивались направлено, иерархично и непрерывно, а также с учетом фактора вложенности в развёртывающуюся систему косной материи. Мы можем изобразить последовательную иерархическую эволюцию структур жизни следующим образом:

**аминокислоты > протеиноиды > протоклетки > прокариоты >
> эукариоты > адгезирующие клетки > ткани > органы >
> системы органов > организмы > популяции > виды > и т. п.**

<http://www.kirsoft.com.ru/intell/index.htm>: Разум природы и разум человека, 04.12.2003 г.; Хазен А. М. Иерархический синтез информации — ключевое решение для сведения жизни и разума к законам физики и химии. — <http://www.kirsoft.com.ru/intell/index.htm>: Разум природы и разум человека, 26.04.2004 г.

²¹⁷ Гладышев Г. П. Супрамолекулярная термодинамика — ключ к осознанию явления жизни. — Москва-Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2003. — 144 с.

Каждое последующее множество структур жизни, безусловно, оказывает влияние на предшествующее²¹⁸. Но следует признать, так же, что каждое последующее множество есть всего лишь форма предшествующего множества структур живой материи. Чем дальше от молекулярно-генетического пространства (аминокислоты, протеиноиды) расположены множества структур жизни, тем прерывистей характер их формообразования. Направленные биохимические изменения в пространстве молекул и генов превращаются в прерывистые масштабные изменения во всех последующих пространствах развёртывающейся иерархии живой материи. В свою очередь, изменения внешней среды, даже, несмотря на свою значимость, редко вызывают изменения в определяющих пространствах живой материи.

Американский биолог Линн Маргулис (род. 1938) создательница современной версии теории симбиогенеза²¹⁹ обратила внимание на то, как бактерии свободно передают наследственные черты (от одной к другой) в глобальной сети обмена, которая отличается невероятной мощью и эффективностью. В соавторстве с сыном Дорион Саган она пишет: «Последние пятьдесят лет, или около того, ученые наблюдали, как [бактерии] быстро и просто передают различные биты генетического материала другим особям. Каждая бактерия в любой момент времени имеет в своем распоряжении дополнительные гены, иногда попавшие к ней от совершенно других штаммов, для выполнения функций, не предусмотренных в ее собственной ДНК. Некоторые из генетических битов *рекомбинируют* с собственными генами клетки, другие отправляются дальше... Благодаря этой способности, все бактерии мира в значительной мере обладают доступом к единому резерву генов и следовательно, к адаптивным механизмам всего бактериального царства»²²⁰. По мнению Л.Маргулис, этот глобальный обмен генами, известный как рекомбинация ДНК, должен занять место среди наиболее поразительных открытий современной биологии.

7,7 (8) млрд. лет назад в нашей Вселенной появились первые структуры биоразумной материи. В основе представлений о биоразумной

²¹⁸ Этот вопрос детальной рассмотрен в монографии: *Бурень В. М., Обухов В. Л., Царенко П. П.* Происхождение жизни и человека. — СПб. : СПбГАУ, 2003. — 140 с.

²¹⁹ Согласно этой теории, создание новых форм жизни через постоянные симбиотические образования рассматривается как основное направление эволюции для всех высших организмов.

²²⁰ Цитируется по книге *Капра Фритьюф* Паутина жизни. Новое научное понимание живых систем / *Фритьюф Капра* / Пер. с англ. под ред. В. Г. Трилиса. - К.: «София»; М. : ИД «София», 2003. — С. 224.

материи (основание третьего конуса на рисунке 1) лежит процесс цефализации, описанный североамериканским геологом и биологом Джеймсом Дуайтом Дана (1813-1895) в середине XIX ст. К биоразумной материи, по-видимому, целесообразно отнести классы: рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих, иначе весь мир фауны, начиная от беспозвоночных. Именно в представителях этих классов Дж. Дана обнаружил непрерывное совершенствование нервной системы, которая в результате трансформаций перешла в подсознание и сознание, или иначе, в психику.

В модели «Эволюционирующая материя» живая материя «заканчивается» беспозвоночными. С точки зрения современной науки считается необоснованным относить к живой материи остальные классы организмов. В этих классах просматривается уже не просто совершенство молекулярно-генетического пространства, а формируются качественные изменения, которые, с одной стороны, выделяют эти классы организмов из мира живой материи, делают их *не типичными* для мира жизни, с другой стороны, позволяют вести речь о новом качественном переходе в эволюции материи, о формировании нового определяющего пространства — нейронных сетей. В биоразумных структурах впервые на фоне значимости молекулярно-генетического пространства выявляется значимость формирующихся нейронов, внутринеуронных и межнейронных связей. И чем продолжительней эволюция материи, тем значимость нервной системы в существовании биоразумных структур выше.

Структуры биоразумной материи, как переходные формы, имеют много общих характеристик как с представителями живой, так и разумной материи. С живой материей биоразумные структуры связывает общность морфологических и физиологических характеристик, доминирование в их образе жизни молекулярно-генетического пространства, наследственных программ. С разумной материей биоразумные структуры связывает рефлексия, как условно выделенная степень совершенства нервной системы. Только если для биоразумных структур рефлексия (безусловно и условно-рефлекторная деятельность нервной системы) — это наивысший уровень развития нейронных сетей, то для представителей разумной материи — это исходное и определяющее основание, на котором структурно и функционально сформировались подсознание и сознание — качественно новые нейронные образования в головном мозге. Нейронные ансамбли подсознания и сознания, в целом образующие психику, — это не что иное, как качественно новое состояние материи, обнаруживающее себя в масштабах Земли в форме *Homo Sapiensa*. Культура цивилизации, начиная от примитивных людей и, заканчивая, современным обществом, это формы, в которых обнаруживает себя эволюциони-

рующая психика. На мой взгляд, эволюция человека и общества, это не столько развитие его социальных, экономических, культурных, религиозных и др. сфер деятельности, что на самом деле является лишь эволюцией форм, сколько эволюция психики, нейронных ансамблей подсознания и сознания. В вышеперечисленных сферах деятельности эволюционирующая психика обнаруживает себя в масштабах отдельного материального объекта, обеспечивая более качественные условия для сферы своего существования - ноосферы.

6,7 (7) млрд. лет назад в нашей Вселенной появились представители разумной материи. Подчеркиваю, когда мы ведем речь о появлении разумной материи в масштабах Вселенной, то мы подразумеваем её появление в конкретной «точке», в которой материя направленно, иерархично и непрерывно развивалась в течение, примерно, 7 млрд. лет.

Если мы сравним эволюцию материи во Вселенной со временем существования трех состояний материи в масштабах материального объекта Земля, то обнаружим, что человек, как форма разумной материи на Земле, находится на самых первых ступенях своего развития. Речь идет о сопоставлении двух чисел: до десяти миллионов лет развития разумной материи (человека) на Земле (без учета времени существования переходной, биоразумной материи) и более 7 миллиардов лет истории развития разумной материи в масштабах нашей Вселенной. Можно сказать иначе, материя данного участка Вселенной, куда входит Солнечная система и Земля, «опаздывает» в своем развитии от первых материальных форм, примерно, на 7 млрд. лет! Материальные формы эволюционировали более 7 млрд. лет, прежде чем возникла материя (или часть Вселенной), на основе которой сформировалась часть нашей галактики, Солнечная система и Земля²²¹.

Отсчет системы разумной материи во Вселенной начинается с того периода, когда впервые значимость нейронных ансамблей как первоосновы разумной материи становится соизмеримой значимости молекулярно-генетического пространства, как определяющего пространства системы живой материи. Именно с этого момента начинается отсчет эволюции третьего состояния материи.

²²¹ Сопоставляя цифры 7 млрд. лет развития разума в масштабах нашей Вселенной и несколько миллионов лет в масштабах Земли, невольно приходишь к признанию факта существования высокоразвитых цивилизаций, совершенство которых на несколько порядков превышает совершенство нашей цивилизации. Возможно, они и есть те сверхъестественные силы (Божества), которым мы преклоняемся. Ведь когда-то дикие племена Африки и Америки преклонялись «белым людям» и их орудиям, как Божеству...

Таким образом, в модели «Эволюционирующая материя» мы можем наглядно представить направленное, иерархичное и непрерывное развёртывание содержания материи в нашей Вселенной относительно стрелы времени.

§48. Рассмотрим *особенности* предложенной эволюционной модели.

1) Как видим, модель «Эволюционирующая материя» включает в себя модели «Эволюционирующая материя» и «Эволюционирующее вещество». Она систематизирует накопленное знание о косной, биокосной, живой, биоразумной и разумной материи, выстраивая направленную последовательность иерархий эволюционирующей системы Вселенной. Модель «Эволюционирующая материя» единой теорией пытается связать всё множество эволюционных форм, обнаруженных во Вселенной.

2) Следует признать, что представленная моделью «Эволюционирующая материя» современная теория эволюции далека от полного понимания и тем более признания. Помимо «темных пятен» предшествующих теоретических моделей («Эволюционирующая Вселенная» и «Эволюционирующее вещество») она высветила глубину незнания человеком своего содержания. Одно дело исследовать морфологию организма и особенности организации общества, совершенно другое – это исследовать особенности функционирования нейронных сетей, нейронных ансамблей подсознания и сознания, психопропространство. В первом случае мы исследуем эволюцию форм, в которых опосредованно проявляется эволюция содержания, во втором случае непосредственно исследуется развитие содержания. Так вот, только в последние десятилетия научно-философское знание вышло на понимание этого вопроса.

3) Модель «Эволюционирующая материя» акцентирует своё внимание на основных этапах развёртывания космического вакуума под влиянием фундаментальных законов существования. Она структурирована и как мы уже отмечали, состоит из условно выделенных пяти моделей. Первая модель исследует структуру Мироздания, этапы формирования и развития нашей Вселенной (модель «Эволюционирующая Вселенная»). Вторая модель исследует биокосную материю, этапы её формирования в ходе развёртывания косной материи, а также переход биокосной материи в состояние живой материи. Третья модель рассматривает этапы формирования и развития живой материи, а также особенности взаимодействия живой материи с косной и биокосной материей. Вторая и третья модели рассматриваются в рамках теоретической модели «Эволюционирующее вещество». Четвёртая модель акцентирует своё внимание на формировании биоразумной материи из структур жизни, а также переход биоразумной материи в разумную. Пятая модель рассматривает этапы развёртыва-

ния разумной материи, а также особенности её взаимодействия с косной, биокосной, живой и биоразумной материей.

4) Формирование биоразумной материи, а также её переход в разумную материю – это практически неисследованное пространство. Существуют разобщенные работы и абстрактные, избегающие конкретики обобщения. Нейронные сети, как исходное пространство биоразумной материи – далеки от понимания. Современные научные технологии и методики даже не позволяют установить весь комплекс принципиальных отличий между клеткой и нейроном, не говоря уже об особенностях развёртывания внутринеуронной структуры и межнейронных связей. Хотя исследования в этой области ведутся²²².

5) Непризнанным в науке и философии остаётся рассмотрение человечества как псипространства, как этап в направленном и непрерывном развитии вещества и поля нашей Вселенной

§49. Из эволюционной теории, представленной в модели «Эволюционирующая материя», следует целый ряд важных *следствий*. Рассмотрим некоторые из них.

Первое следствие. Каждое последующее состояние материи вложено в предшествующее. Факт вложенности указывает на преемственность и иерархию эволюционирующей Вселенной. Если следовать логике временных градаций, то модель «Эволюционирующая материя» предусматривает в структуре нашей Вселенной, по крайней мере, еще два состояния материи, неизвестные современной науке. Условно обозначим их как X_1 и X_2 . Состояние X_1 возникло, примерно, 4 млрд. лет назад на основе системы разумной материи и находится в состоянии формирования своей системы. Состояние X_2 только формируется, а если быть более точным, то формируется переходное состояние материи между X_1 и X_2 . Что это за состояния материи, и какими формами они представлены во Вселенной науке только предстоит узнать.

Второе следствие актуализирует вопрос о точке сингулярности. А действительно ли основание первого конуса на рисунке 1, соответствующее физической сингулярности и развёртывающейся на её основе система косной материи, является первичным состоянием материи? Может, физическая сингулярность — это не что иное, как переходное состо-

²²² Например, *Голдберг Э.* Управляющий мозг: Лобные доли, лидерство и цивилизация / *Элхонон Голдберг* / Пер. с англ. Д. Бугакова. - М. : Смысл, 2003. - 335 с., *Дробышевский С.В.* Эволюция мозга человека: Анализ эндокраниометрических признаков гоминид. / *Станислав Владимирович Дробышевский*. - М.: Издательство ЛКИ, 2007. - 176 с., *Николлс Дж., Мартин Р., Валлас Бр., Фукс П.* От нейрона к мозгу. / *Джон Николс, Роберт Мартин, Брюс Валлас, Пол Фукс* / Пер. с англ. / Изд. 2-е – М. : Издательство ЛКИ, 2008. - 672 с. и др.

ание материи, нечто напоминающее основания второго и третьего конуса (биокосную и биоразумную материи)? Возможно, косной материи предшествовало неизвестное нам состояние материи, а возможно, предшествовало даже не одно такое состояние? Возможно, косная материя нашей Вселенной возникла на основе другого, науке не известного состояния материи? Тогда, соответственно, разумная материя (если следовать числовым значениям) возникла не семь миллиардов лет назад, а на три миллиарда позже. Эти вопросы тоже ждут своего ответа.

Третье следствие. Наша Вселенная однородна только в своем содержании. Её однородность - это следствие эволюции исходного, определяющего пространства космического вакуума. Все состояния материи произошли от него и всё построено на нём. Оно везде и во всем. Оно первично. Факт неоднородности, на котором мы акцентировали внимание выше, и который продолжает обсуждаться в научной литературе, — это факт неоднородности форм, в которых эволюционирующее однородное содержание обнаруживает себя. Когда мы говорим о неоднородности Вселенной, речь идет, по крайней мере, о трех известных современной науке состояниях материи, которые эволюцией своих систем придают Вселенной рельефный, неоднородный рисунок. Наблюдаемая неоднородная иерархическая структура Вселенной — это совокупность форм, в которых обнаруживается созидательно эволюционирующее пространство космического вакуума: первичное, исходное, в целом однородное пространство.

Четвёртое следствие. Изучая Вселенную, мы, по всей видимости, уже обнаружили или обнаружим в дальнейшем, различные проявления состояний материи. Главное, их правильно идентифицировать. Каждое состояние материи во Вселенной проявляется только тогда, когда мы рассматриваем его с точки зрения особенностей его определяющего (исходного) пространства: его структуры и функций. Ведь по большому счету, если рассматривать Солнечную систему с позиций космического вакуума, она тоже однородна. И живая, и разумная материя «распадаются» до элементарных частиц и «не заметны» в проявлениях данного пространства.

Пятое следствие. Распространение жизни и разума во Вселенной не носит масштабного характера. Системы живой и разумной материи занимают во Вселенной свои ниши и «распространены» в масштабах своей вложенности. Значение термина «распространенность» для того или иного состояния материи крайне неоднозначна и относительна. Например, мы можем говорить о «распространенности» живой материи на материальном объекте Земля, хотя в действительности эта «распространенность» занимает всего двенадцатикилометровую зону по вертика-

ли. А если посмотреть на распространенность живой материи Земли в масштабах Солнечной системы, то, естественно, она ничтожна.

§50. Подведем итоги четвертой главы. Во-первых, мы обнаружили, что существование мира — это огромное поле исследований, которое активно изучается философией и наукой.

Во-вторых, мы выяснили, что материальный мир следует рассматривать через модель «Эволюционирующая материя», в которой заключено современное научно-философское понимание теории эволюции. Материя эволюционирует направленно, иерархично и непрерывно, усложняясь структурно и функционально. Помимо косной материи современной науке известно еще два состояния материи: живая и разумная материи, которые последовательно вложены, иерархично соподчинены, самодостаточны и характеризуются, возможно, большей энергетической концентрацией относительно времени. Кроме трёх состояний материи существует два переходных состояния материи: биокосная и биоразумная материя.

В-третьих, мы выяснили, что прошлое, настоящее и будущее человечества неразрывно связано с космосом. Мы, как представители разумной материи, закономерно появились в эволюционирующей структуре нашей Вселенной, и так же закономерно в нее вольемся. А это очень важный аспект для философии образования, который красной нитью должен проходить через все мировые системы образования. Мы не только должны думать и учить детей о «земном» и насущном, но и обязательно закладывать в основу мировосприятия следующих поколений понимание космических корней земной цивилизации и ее закономерный переход из планетарной в космическую силу.

И, наконец, в-четвёртых, современная модель «Эволюционирующая материя» позволяет ответить на вопрос о сущности человеческой жизни. *Сущность человеческой жизни заключается в полноценной реализации внутренних творческих потенциалов во благо развития цивилизации, так как сама цивилизация — это эволюционирующее состояние материи, отстаивающее свое право на существование в развёртывающейся структуре нашей Вселенной.*



Литература:

1. Александров И. А. Космический феномен человека: человек в антропном мире. — М. : Издательство «АГАР», 1999. — 432 с.

2. *Аллен Дж., Нельсон М.* Космические биосферы: Пер. с англ. — М. : Прогресс, 1991. — 128 с.
3. *Базалук О. А.* Мироздание: живая и разумная материя (историко-философский и естественнонаучный анализ в свете новой космологической концепции): Монография. — Днепропетровск : Пороги, 2005. — 412 с.
4. *Базалук О.А.* Философия образования в свете новой космологической концепции. Учебник / *Олег Базалук.* — К. : Кондор, 2010. — 458 с.
5. *Базалук О.А.* Сумасшедшая: первооснова жизни и смерти. / *Олег Базалук.* — К. : Кондор, 2011. — 346 с.
6. *Барашенков В. С.* Кварки, протоны, Вселенная. — М. : Знание, 1987. — 192 с.
7. *Берг Л. С.* Труды по теории эволюции (1922-1930) — Ленинград: Наука, Ленинградское отделение, 1977. — 388 с.
8. *Бернал Дж.* Возникновение жизни. Пер. с англ./Под ред. А. И. Опарина — М. : Мир, 1969. — 392 с.
9. *Бурень В. М., Обухов В. Л., Царенко П. П.* Происхождение жизни и человека. — СПб.: СПбГАУ, 2003. — 140 с.
10. *Вайнберг Стивен* Первые три минуты: Современный взгляд на происхождение Вселенной / Пер. с англ. — М. : Энергоиздат, 1981. — 208 с.
11. *Вернадский В. И.* Размышления натуралиста: В 2-х кн. — Кн. 1: Пространство и время в неживой и живой природе. — М. : Наука, 1975. — 175 с.
12. *Вернадский В. И.* Размышления натуралиста: В 2-х кн. — Кн. 2: Научная мысль как планетарное явление. — Послесловие И. В. Кузнецова и Б. М. Кедрова — М. : Наука, 1977. — 191 с.
13. *Вернадский В. И.* Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М. : Наука, 1987. — 339 с.
14. *Виленкин А.* Мир многих миров: Физики в поисках параллельных вселенных. / *Алекс Виленкин* / Пер. с англ. — М. : АСТ : Астрель : CORPUS, 2010. — 303 с.
15. *Витол Э. А.* Планетарная эволюция: прошлое, настоящее, будущее. — Ростов н/Д : Рост. гос. строит. ун-т, 2002. — 359 с.
16. *Войткевич Г. В.* Рождение Земли. — Ростов на Дону : Феникс, 1996. — 480 с.
17. *Голдсмит Д., Оуэн Т.* Поиски жизни во Вселенной: Пер. с нагл. — М. : Мир, 1983. — 488 с.
18. *Голубовский М.Д.* Век генетики: Эволюция идей и понятий. / *Михаил Давидовыч Голубовский.* — СПб. : Борей АРТ, 2000. — 262 с.

19. *Горбачев В.В.* Концепции современного естествознания. В 2 ч.: Учебное пособие. – М. : Издательство МГУП, 2000. – 274 с.
20. *Зельдович Я. Б.* Избранные труды. Частицы, ядра, Вселенная. — М. : Наука, 1985. — 464 с.
21. *Казначеев В.П.* Учение В.И.Вернадского о биосфере и ноосфере. — Новосибирск : Наука. Сиб. отделение, 1989. — 248 с.
22. *Каку М.* Параллельные миры: Об устройстве мироздания, высших измерениях и будущем Космоса / *Мичио Каку* / Перев. с англ. — М. : ООО Издательство «София», 2008. — 416 с.
23. *Кальвин М.* Химическая эволюция. Молекулярная эволюция, ведущая к возникновению живых систем на Земле и на других планетах. Пер. с англ. К.А. Любарского и Р.Б. Любовского. Под ред. А.И. Опарина. — М. : Мир, 1971. — 240 с.
24. *Капра Фритьоф* Паутина жизни. Новое научное понимание живых систем / *Фритьоф Капра* / Пер. с англ. под ред. В. Г. Трилиса. - К. : «София»; М.: ИД «София», 2003. — 336 с.
25. *Кеньон Д., Стейман Г.* Биохимическое предопределение / Перевод с англ. Бочарова А.Л. Под ред. акад. Опарина А.И. — М. : Мир, 1972. — 336 с.
26. *Клэсов А.А., Тюняев А.А.* Происхождение человека (По данным археологии, антропологии и ДНК-генеологии). / *Анатолий Клэсов, Андрей Тюняев* – М. : Белые Альвы, 2010. – 1024 с.
27. *Корж О.П.* Основи еволюції: Навчальний посібник. — Суми : ВТД «Університетська книга», 2006. — 381 с.
28. Крупномасштабная структура Вселенной: Пер. с англ. Под ред. М. Лонгейра, Я. Эйнасто. — М. : Мир, 1981. — 515 с.
29. *Левченко В.Ф.* Эволюция биосферы до и после появления человека. / *Владимир Федорович Левченко.* – Санкт-Петербург : Институт эволюционной физиологии и биохимии РАН, 2003. – 164 с.
30. *Лима-де-Фариа А.* Эволюция без отбора: Автоэволюция формы и функции: Пер. с англ. — М. : Мир, 1991. — 455 с.
31. *Найдыш В.М.* Концепции современного естествознания: Учебник. — Изд. 2-е, перераб. и доп. — М. : Альфа-М; ИНФРА-М, 2004. — 622 с.
32. *Пенроуз Роджер* Новый ум короля: О компьютерах, мышлении и законах физики: Пер. с англ. — М. : Едиториал УРСС, 2003. — 384 с.
33. *Пригожин И.* От существующего к возникающему: Время и сложность в физических науках: Пер. с англ./Под ред. Ю.Л. Климонтовича, — М. : Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1985. — 328 с.

34. *Пригожин И.* Конец определенности. Время, хаос и новые законы природы. — Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2000. — 208 с.
35. Проблема поиска жизни во Вселенной: Труды Таллиннского симпозиума. — М. : Наука, 1986. — 256 с.
36. *Саган К.* Космос: Эволюция Вселенной, жизни и цивилизации. / *Карл Саган* / Пер. с англ. — СПб. : ТИД Амфора, 2005. — 525 с.
37. *Тейяр де Шарден П.* Феномен человека. М. : Наука, 1987. — 240 с.
38. *Фокс С., Доze К.* Молекулярная эволюция и возникновение жизни: Пер. с англ. Т.И.Торховской. Под ред. и с предисловием акад. А.И. Опарина. — М. : Мир, 1975. — 375 с.
39. *Фолсом К.* Происхождение жизни. — М. : Мир, 1982. — 158 с.
40. *Хазен А. М.* Разум природы и разум человека. — М. : РИО "Мособлунрполиграфиздат", 2000. — 608 с.
41. *Хайтун С.Д.* Феномен человека на фоне универсальной эволюции. / *Сергей Давыдович Хайтун* — М. : КомКнига, 2005. — 536 с.
42. *Хокинг Ст.* Краткая история времени: от большого взрыва до черных дыр. пер. с англ. — СПб. : Амфора, 2001. — 268 с.
43. *Хокинг Ст.* Черные дыры и молодые вселенные. Пер. с англ. — СПб. : Амфора, 2001. — 189 с.
44. *Хочачка П., Сомеро Дж.* Биохимическая адаптация / *Питер Хочачка, Джордж Сомеро* / Пер. с англ. — М. : Мир, 1988. — 568 с.
45. *Чернин А.Д.* Космический вакуум. / «Успехи физических наук», Том 171. №11. — М., Ноябрь 2001. — С. 1153-1175.
46. *Чижевский А.Л.* Земное эхо солнечных бурь. Изд. 2-е. — М. : Мысль, 1976 — 367 с.
47. *Чижевский А.Л.* Космический пульс жизни: Земля в объятиях Солнца. Гелиотараксия. / *Александр Чижевский* — М. : Мысль, 1995. — 768 с.
48. Ядерная астрофизика: Пер. с англ. Ф. Хойл, Е.М. Бербидж, Дж.Р. Бербидж и др. — М. : Мир, 1986. — 519 с.

ВЫВОДЫ

Космология изучает Вселенную как связанное единое целое. Первоначально космологические исследования были направлены на поиски первопричины, происхождения и будущего мира, а выражалось это в форме мифов о сотворении и уничтожении мира. На протяжении всей своей истории люди пытались ответить на вопросы об устройстве мира, объяснить космический порядок. В XX-XXI веках были сделаны революционные открытия в области космологии. Безусловно, космология в значительной степени математическая наука. Но развитие техники позволило охватить достаточно большую область наблюдаемой Вселенной, и потому космология стала не только теоретической, математической, но и экспериментальной дисциплиной, что открыло возможность для дальнейшего ее развития уже в рамках теоретической физики, позволяя научно изучать распределение, взаимодействие и движение тяготеющих масс в пространстве, геометрические свойства и эволюционные процессы во Вселенной, проверяемые наблюдениями. Однако в космологии остается много нерешенных задач, проблем и непроверенных гипотез. Как и прежде, остается тесная связь космологии с философией. Эта связь прослеживается в антропном принципе, актуализирующем роль наблюдателя, в проблеме математизации физических теорий, которая поднимает вопрос об абстрактности математических конструкций и о их связи с физической реальностью и т.д. Несмотря на то, что теория Большого взрыва является признанной теорией, она не лишена множества недостатков. Современная стандартная космологическая модель – Модель Лямбда-CDM описывает ситуацию, при которой происходит абсолютное динамическое доминирование экзотических форм материи – вакуумоподобной темной энергии и небарионного холодного темного вещества, в связи с чем основные космологические параметры моделей определяются субстанцией неизвестной природы, а наблюдаемое вещество в обычных формах составляет лишь малую долю от полной плотности массы. Модель хаотической инфляции, которая является основой современной космологии, предполагает наличие бесконечного числа других вселенных, так называемые входы в туннели, которые существуют в исходном скалярном поле и связывают различные области вселенной и других вселенных, не найдены. Проблема идентификации физической природы темной материи так и не решена. Не решен вопрос и вопрос генерации начальных космологических возмущений. Природа темной энергии (среда с отрицательным давлением) также не определена. Не решены проблемы

ранней Вселенной – заключительная стадия ускоренного расширения с последующим переходом к горячей фазе эволюции. Неизвестны параметры Большого взрыва, неизвестно, какую роль играют фундаментальные константы, хотя это очень важно, потому что они могли бы быть мостом, соединяющим первоначальные граничные условия и локальные законы природы. Не решен вопрос о происхождении лучей высокой энергии, вопрос о механизме инфляции ранней Вселенной, природа инфлатонного поля, проблема космологической постоянной и т.д. Все это свидетельствует в пользу рассмотрения и других альтернативных моделей, в том числе и стационарных моделей с модифицированной ньютоновской динамикой. На повестке дня и вопрос о социальной роли (преимуществах исследований в общепринятой теории, ее финансировании по сравнению с альтернативными теориями). Как нигде в другой дисциплине в космологии поднимается вопрос о структуре реальности: соответствует ли эта структура реальному положению вещей, насколько она объективна? ограниченное представление о реальности, ни в одной другой области физики бы это постоянное обращение к новой гипотетических объектов принимаются как способ преодоления разрыва между теорией и наблюдениями. Было бы, по крайней мере, вызывают серьезные вопросы о справедливости базовой теории.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
РАЗДЕЛ I. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВСЕЛЕННОЙ.....	5
1.1. Пангеометризм как философское основание Геометродинамики.....	10
<i>1.1.1. Пангеометризм и теория относительности Эйнштейна.....</i>	<i>10</i>
1.2. Геометрические свойства Вселенной: проблема геометризации.....	13
<i>1.2.1. Динамика расширения и геометрия пространства.....</i>	<i>15</i>
<i>1.2.2. Философские проблемы математики: основные подходы.....</i>	<i>16</i>
<i>1.2.3. Фундаментальные и прикладные исследования: проблемасоотношения.....</i>	<i>20</i>
1.3. Проблема квантовой теории гравитации.....	23
<i>1.3.1. Квантовая теория гравитации и рождение Вселенной «из ничего».....</i>	<i>30</i>
<i>1.3.2. Космологические представления в теории струн.....</i>	<i>36</i>
1.4. Антропный принцип: проблема субъекта в научном познании.....	38
<i>1.4.1. Концепция эндофизики.....</i>	<i>37</i>
1.5. Дефляционный операционализм в космологии 21 века: новые горизонты познания.....	44
РАЗДЕЛ II. КОСМОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ.....	50
2.1. История создания стандартной.....	50
космологической модели.....	50
<i>2.1.1. Теория Фридмана.....</i>	<i>50</i>

2.1.2. Космологическая модель де Ситтера.....	51
2.1.3. Модель вселенной как теория объединения.....	52
2.1.4. Космологическая модель хаотической инфляции.....	52
2.1.5. Космологические модели на бране.....	52
2.1.6. Космология в модели Калуцы-Клейна.....	53
2.1.7. Суперсимметричные космологические модели.....	54
2.1.8. Космологические модели в теории струн (экспериментальный и предвзрывной сценарий).....	55
2.1.9. Модель петлевой квантовой гравитации.....	56
2.1.10. Недостатки космологических моделей.....	57
2.2. Модель стационарной Вселенной.....	60
2.3. Обоснование теории Большого взрыва Или противоречия ньютоновской модели.....	62
2.4. Модифицированная ньютоновская динамика (МоНД).....	68
Список литературы к I и II разделу.....	71
РАЗДЕЛ III. НАУЧНО-ФИЛОСОФСКИЙ СПОСОБ МИРОВОСПРИЯТИЯ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРВООСНОВЫ СУЩЕСТВОВАНИЯ МИРА	78
Список литературы к III разделу.....	124
РАЗДЕЛ IV. СОВРЕМЕННАЯ ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ (МОДЕЛЬ «ЭВОЛЮЦИОНИРУЮЩАЯ МАТЕРИЯ»)	126
Список литературы к IV разделу:	181
ВЫВОДЫ	185
Об авторах:	

Базалук О.А., доктор филос.н., проф., зав. кафедрой философии и социальных наук КУТЭП, Председатель Международного философско-космологического общества (МФКО). Главный редактор научно-философского журнала "Философия и Космология".

Владленова И.В., канд. филос. н., докторант филос. фак-та ХНУ им. В.Н. Каразина

Навчальне видання

БАЗАЛУК Олег Олександрович,
ВЛАДЛЕНОВА Іліана Вікторівна

Філософські проблеми космології

Роботу до видання рекомендував О.М. Поступний

В авторській редакції

План 2011 р., поз.35

Підп. до друку 25.10.10. Формат 60x84 1/16. Папір друк. №2.

Друк – ризографія. Гарнітура Times New Roman Ум. друк. арк.2,5

Обл.-вид. арк.3.0. Наклад 150 прим. Зам №____Ціна договірна.

Видавничий центр НТУ «ХП».

Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 116 від 10. 07. 2000 р.

61002, Харків, вул. Фрунзе, 21.

Друкарня НТУ «ХП» 61002, Харків, вул. Фрунзе, 21