

Эдуард Казанцев

ЦЕЛЬ И СМЫСЛ ЖИЗНИ

Москва 2025

Eduard Kazantsev

Purpose and Meaning of Life

Moscow 2025

Казанцев Эдуард
Цель и Смысл Жизни. 190 стр.

М.: Издательство РПЦ, 2025.

В Книге проведен научный анализ развития нашей Цивилизации от древних времен до настоящего времени, в надежде ответить на вопрос: «каковы Цель и Смысл Жизни»? Автором предложен свой вариант дальнейшего развития Науки с учетом не только традиционного (материалистического) понимания природных явлений, но и с учетом Духовной составляющей Человека, как неотъемлемой части всей Вселенной. Научный анализ основан на математических моделях и экспериментальных исследованиях в области биофизики и генетики, а также на современных наблюдательных данных нашей Вселенной.

Предложен ответ на поставленный выше вопрос: «Цель Жизни в поисках ее Смысла, а Смысл Жизни в поисках ее Цели».

Книга рассчитана на широкий круг читателей, интересующихся новыми тенденциями в современной Науке и проблемами интеграции точных, естественных и гуманитарных наук.

© Казанцев Э., 2025

© РПЦ, 2025

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| Оглавление | 4 |
| От Издательства (Проект) | 7 |
| Предисловие | 8 |
| Часть I. Прошлое | 12 |
| Глава 1. Истоки цивилизации | 12 |
| 1.1 Предистория | 12 |
| 1.2 Античный мир | 14 |
| 1.3 Средние века | 18 |
| 1.4 Неоплатонизм | 19 |
| Глава 2. Блеск и нищета Материализма | 22 |
| 2.1 Расцвет Естествознания | 22 |
| 2.2 Системный подход | 24 |
| 2.3 Проблемы современной Науки | 33 |
| Часть II. Начала Биокосмологии | 38 |
| Глава 3. Базовые понятия Науки | 38 |
| 3.1 Математика | 38 |
| 3.2 Физика | 42 |

| | | |
|--|---------------------------------|------------|
| 3.3 | Биология | 44 |
| 3.4 | Экономика | 47 |
| 3.5 | К понятию «геном» | 52 |
| 3.6 | К теории биологической эволюции | 65 |
| Глава 4. Математические модели | | 75 |
| 4.1 | Модель «движения» | 75 |
| 4.2 | Модель канцерогенеза | 77 |
| 4.3 | Рост генома и рост клетки | 82 |
| 4.4 | Модель «хищник-жертва» | 87 |
| 4.5 | Роль Н-связи в живой клетке | 89 |
| 4.6 | Модель экономической инфляции | 102 |
| Глава 5. Что такое «Информация»? | | 106 |
| 5.1 | Физика | 106 |
| 5.2 | Математика | 107 |
| 5.3 | Фрактальная геометрия | 110 |
| 5.4 | Космология | 112 |
| 5.5 | Синергетика | 113 |
| 5.6 | Мнимый вакуум | 115 |
| Часть III. Будущее Вселенной (гипотезы) | | 121 |
| Глава 6. Невидимая материя | | 121 |
| 6.1 | Успехи современной Космологии | 121 |
| 6.2 | Модель Местной Вселенной | 125 |

| | | |
|---|-----------------------------------|------------|
| 6.3 | Новый сценарий эволюции Вселенной | 129 |
| 6.4 | Функция Вейерштрасса | 138 |
| Часть IV. Некоторые гуманитарные вопросы | | 141 |
| Глава 7. Философия | | 141 |
| 7.1 | Идеализм и материализм | 141 |
| Глава 8. Религия | | 144 |
| 8.1 | Мировые религии | 152 |
| Глава 9. Концепции Анархизма | | 154 |
| 9.1 | История Анархизма | 154 |
| 9.2 | Теория П. Кропоткина (Этика) | 166 |
| Заключение | | 175 |
| Литература | | 178 |
| Об авторе | | 187 |
| Summary | | 188 |

От Издательства (Проект)

(предполагается публикация книги в Изд. Православной Академии РПЦ)

Православная Церковь не отрицает различных толкований основ Христианской Религии, при условии сохранения её Духовного Начала.

Предлагаемая читателю книга, содержит новый взгляд автора на современную науку, дополняя ее несомненный вклад в развитие нашей Цивилизации, Духовной компонентой. В книге много дискуссионных моментов, математики, философии, но в целом она призывает новые поколения людей к развитию именно Духовных Начал.

Эпиграф книги: «Человек – мера всех вещей», достаточно точно определяет ее гуманистическую направленность, призывая в любом вопросе общественной деятельности не забывать самого Человека.

Мы надеемся, что предлагаемая читателю книга, еще раз напомнит о приоритете духовного развития Человека над материальным, к чему постоянно призывает Православная Церковь.

«Человек – мера всех вещей»

(Протагор, VI век до н.э.)

Предисловие

Любая деятельность без цели бессмысленна. Для одухотворенного человека, Цель Жизни в поисках ее Смысла. Предание гласит, что Душа, соединившись со своим телом, «уснула» в нем добившись своей цели: тело стало «живым». Но дальнейшее развитие человечества показало, что человек получился агрессивным, меркантильным и эгоистичным. Настало время разбудить Душу и узнать, каков Смысл Жизни.

Цель данной Книги: предложить новый вариант мироустройства на базе не традиционного материального благополучия (так называемого, Прогресса), а на идее духовного единения людей через осознание ведущей роли в их жизни и практической деятельности, так называемой, Души, известной и признаваемой Человеком с глубокой древности.

Предлагаемая Программа не предполагает противостояния двух антиподных систем – материальной и духовной, а нацелена на добровольное их сосуществование с взаимным уважением и альтруизмом. При этом дальнейшее развитие существующих технологий не отрицается. Ими будут пользоваться обе системы, но постепенно будет укореняться убеждение, что путь духовного развития Человека (его самосовершенствование) является более перспективным и предотвратит опасность апокалиптического сценария уничтожения жизни на Земле.

Идеи, изложенные в данной Книге, не новы. Они встречаются и в трудах древних философов, и в мистике Средних веков, и в серьезных прозрениях современных мыслителей. Возможно, что повторять их еще раз не имело бы смысла, если бы они не возникли опять уже на основе накопленных знаний в современной Науке с привлечением математических моделей.

Эти модели будут представлены ниже во второй и третьей частях Книги, но предварительно мы считаем полезным вспомнить весь долгий и трудный путь, пройденный нашей Цивилизацией, кратко изложенной здесь, во Введении. Кроме того, во Введении, кратко описана суть той Программы (без формул), которую мы только наметили, но, к сожалению, не закончили по объективным и субъективным причинам, с надеждой на продолжение начатого пути нашими потомками. Наибольшие надежды возлагаются на, так называемый, Искусственный Интеллект (ИИ), созданный человеческим разумом, и параллельно - на естественный нематериальный разум нашей Души, которую требуется «разбудить». Более подробно об этой «уснувшей» Душе говорится в разделе 1.4 «Неоплатонизм».

Часть I. «Прошлое». В Главе 1 представлены этапы развития нашей Цивилизации от первобытного общества до нынешних дней. Возможно, что события изложенные здесь, еще не раз будут уточняться, где-то опровергаться вплоть до, пока гипотетических, сведений о более древних цивилизациях, существовавших ранее на нашей Земле.

В Главе 2 анализируются достижения материалистического естествознания, на базе которого до сих пор «держится» наш технологический «прогресс» со всеми присущими ему катастрофическими «последствиями», заставляющими критически мыслящих исследователей искать пути спасения Земли от неминуемого апокалипсиса.

Часть II. «Начала Биокосмологии», содержит предложенную автором данной Книги, новую нематериалистическую (духовную) Науку. Многолетние исследования автора в области биофизики и генетики с неизбежностью привели к созданию новых базовых понятий Науки,

отличающихся принципиально от традиционных понятий, принятых в Физике, Биологии, Химии и т.д. Суть новых базовых понятий наиболее четко проявилась при анализе понятия «движение».

Действительно, в рамках современной Физики мы привыкли представлять движение, как перемещение материальных тел относительно друг друга. В то же время, в современной Биологии повсеместно наблюдаются «движения» в виде экспоненциального роста живого организма, остающимся неподвижным с точки зрения Физики. Естественно, пришлось понятие «движение» распространить на процессы роста и инфляции, в отличие от физического движения тел по инерции (равномерно и прямолинейно). Детальный анализ биологического «движения» привел также к новому понятию «материальная точка». В Биологии за «материальную точку» было выбрано понятие «геном».

Понятие «геном» принципиально отличается от широко принятого сейчас понимания гена, как участка наследственной молекулы ДНК. К сожалению, мы пока не можем более точно определить что такое «геном», так как он попадает в разряд нематериальных объектов.

Такая же «инверсия» понятий коснулась и понятия «пространство». В Биологии все события происходят в материальном пространстве живой клетки. В то время как физическое пространство нематериально и оно еще мало изучено.

Таким образом, оказалось что Физика и Биология антиподны друг другу: то, что в Физике материально, в Биологии оказывается нематериальным. Это позволяет строить новую (духовную) Науку, антиподную традиционной Науке. Кстати, в современной Космологии «движение» материальных тел при рождении Вселенной тоже было не равномерным, как в Физике, а экспоненциальным как в Биологии. То есть Космология более «родственна» Биологии, чем Физика, что позволило назвать новую Науку «Биокосмологией». Ей посвящены Главы 3, 4 и 5.

Часть III. «Будущее Вселенной», содержит современные сведения о Космосе и наши попытки распространить новые базовые понятия на Вселенную. Здесь удалось построить некоторые математические модели «движения» космических образований (невидимая материя и невидимая энергия), но дальнейшее продвижение в понимании Космоса и Жизни не обошлось без гипотез. Будущее покажет, какие гипотезы оказались жизнеспособными, а какие придется заменить.

Часть IV посвящена некоторым гуманитарным вопросам современности: философии, религии и оптимальному устройству человеческого сообщества.

В Заключении представлены общие выводы и наказы на продолжение намеченной выше Программы.

Часть I. Прошлое

Глава 1. Истоки цивилизации

1.1 Предистория

Человек научился использовать огонь около 300 – 400 тыс. лет тому назад. Возникновение первобытного общества датируется 30 – 40 тыс. лет до н.э. (новой эры). Тогда же начала формироваться членораздельная речь (хотя физиологически первобытный человек был готов к этому еще 500 тыс. лет тому назад). Для данного периода развития человечества характерны охота, рыболовство и собирательство, как основные формы хозяйственной деятельности. Первобытное искусство (наскальные изображения животных и людей) появилось 30 – 40 тыс. лет тому назад. 8 – 9 тыс. лет до н.э. произошел переход к оседлой жизни, возникло земледелие и скотоводство, человек научился использовать металлы.

Возникновение первых цивилизаций связано с Древним Египтом и Шумерами (4 тыс. лет до н.э.), а также с Индией и Древним Китаем (2 – 3 тыс. лет до н.э.). Древняя цивилизация Майя возникла около 1 тыс. лет до н.э. Для данного периода характерно мифологическое восприятие мира. В это же время человек окультурил большое количество растений: пшеницу, ячмень, рожь, кукурузу, рис, чай, кофе, какао, помидоры, картофель, подсолнечник, хлопок, лен, коноплю. Одомашнил диких животных: собаку, кошку, овцу, свинью, крупный рогатый скот, осла, лошадь, верблюда. Была разработана технология выпечки хлеба и приготовления вина. Человек изобрел колесо, применил плуг, научился из бронзы изготавливать хозяйственные предметы и оружие. VII в. до н.э. ознаменовался

возникновением торговли и появлением металлических денег. В древнейшем городе мира Иерихоне жило около 2000 человек.

До сих пор нас впечатляет монументальная архитектура и скульптура Древнего Египта. Легендарный математик и зодчий Имхотеп создал новый архитектурный тип – пирамиды. Особо выделяются: пирамида Хеопса в Гизе (XXVIII в. до н.э.) – самое грандиозное сооружение Древнего мира (высота 146,6 м, сторона основания 233 м) и пирамида Хефрена (высота 143,5 м, сторона основания 215 м) с находящимся у ее основания сфинксом с головой фараона и туловищем льва (длина 57 м, высота 20 м). У нас нет точного ответа, как были построены египетские пирамиды.

Легендой Древнего мира являются «семь чудес света»: египетские пирамиды (единственное, дошедшее до нас чудо); храм Артемиды в Эфесе; Мавзолей в Галикарнасе – гробница Мавсола; сады Семирамиды в Вавилоне; статуя Зевса (14 м) из золота и слоновой кости в Олимпии; Колосс Родосский (31 м) из бронзы, маяк Александрийский (130 м).

Величайшим событием Древнего Мира бесспорно является изобретение письменности: египетское иероглифическое письмо (конец 4-го тыс. до н.э.), буквенное письмо Финикии (конец 2-го тыс. до н.э.). Дошедшая до нас поэма о Гильгамеше – выдающееся произведение вавилонской литературы (конец 3-го - начало 2-го тыс. до н.э.). Также следует отметить: создание свода законов Вавилонии (законы Хаммурапи – около 1760 лет до н.э.) – одна из первых попыток систематизации правовых норм; создание в Древнем Египте календаря, в котором год состоял из 12 месяцев (365 дней) (4 тыс. до н.э.); использование для измерения времени солнечных (3 тыс. до н.э.) и водяных часов (2 тыс. до н.э.); развитие вычислительного искусства и искусства измерения, создание десятичной системы счисления (Египет, 3 тыс. до н.э.).

Поворотным моментом в истории человечества стало возникновение первых религий: Заратустра – мифологический основатель религии зороастризма, первый известный историкам пророк (XII в. до н.э.), иудаизм (около X в. до н.э.), конфуцианство (VI в. до н.э.), даосизм (IV в. до н.э.). Родилась первая мировая религия – буддизм (VI в. до н.э.). Завершилось создание Ветхого Завета (III в. до н.э.).

1.2 Античный мир

Мостом, соединяющим Древние цивилизации с Античным миром, бесспорно является Крито-микенская (эгейская) культура (2800 – 1100 лет до н.э.). Небольшое рабовладельческое государство, возникшее на Крите было разрушено землетрясением, произошедшим около 1470 года до н.э.

Становление высокой цивилизации Древней Греции обязано строительству городов, отделению ремесленничества от земледелия и развитию торговли. Впервые город стал особой формой социально-экономической и политической организации общества. Сформировались группы свободных граждан, рабов и чужестранцев. Процветает свобода слова и свободомыслие. Одновременно появляется движение остракизма. Начинается политическая борьба и первые революции. Рождаются олигархическая и демократическая формы правления. Мы это называем периодом классической Греции, ознаменовавшимся победой Афин в греко-персидских войнах (500 лет до н.э.) и правлением Перикла (443 – 429 гг. до н.э.) – «золотой век» Афин.

Классическая Греция подарила нам удивительные образцы архитектуры, скульптуры, литературы, театра, живописи, ораторского искусства и науки. Это - Афинский Акрополь и его главный храм Парфенон (V в. до н.э.); храм Зевса в Олимпии; театр в Меганополисе, вмещающий 44 тыс. зрителей; городские водопроводные сооружения (VII в. до н.э.). Это – знаменитая скульптура «Дискобола» Мирона (середина V в. до н.э.); скульптура Зевса в Олимпии, считавшейся одним из «семи чудес света» и скульптура Фидия (2-я половина V в. до н.э.). Множество других

скульптурных произведений Поликлета, Деметрия, Лисиппа, Праксителя, Скопаса, Леохара – статуи Геракла, Афродиты Книдской, Аполлона Бельведерского, Венеры Милосской. Это – поэмы Гомера, Гесиода, Архилоха, Анакреонта, Феокрита и др., басни Эзопа. Это – знаменитые греческие драматурги - Эсхил, Софокл, Еврипид, Аристофан, Менандр. Это – первооткрыватели законов живописи Полигнот, Аполлодор, Павсий, Апеллес, Эксекий, Евфроний. Это - основоположники ораторского искусства – Лисий, Исократ, Демосфен. Это – знаменитые философы - Фалес, Гераклит, Зенон, Эмпедокл, Анаксогор, Демокрит, Эпикур, Сократ, Диоген, Пиррон. Это – основоположники научного стиля мышления - Геродот, Евклид, Платон, Аристотель.

Интересно отметить, что гениальные творцы эпохи Возрождения (Леонардо да Винчи, Микеланджело, Рафаэль и др.) своими непревзойденными учителями считали творцов Древнего Рима, а те, в свою очередь, в таких же восторженных тонах – творцов Древней Греции, которые считали своими, так же непревзойденными, учителями – творцов Древнего Египта.

Упадок Афин наступил после поражения в Пелопоннесской войне (431 – 404 гг. до н.э.) со Спартой. Возвышение Македонии связано в основном с походами Александра Македонского (334 – 323 гг. до н.э.), который основал Александрию (332 г. до н.э.) – ставшей столицей Египта и центром эллинистической культуры при Птолемах (305 – 30 гг. до н.э.). В первом веке новой эры Александрия была вторым по величине городом (после Рима) античного мира (с населением около 1 млн. чел.).

Огромное влияние на развитие европейской культуры сыграла греческая мифология. Древней Греции мы также обязаны традиции регулярного проведения Олимпийских игр (776 г. до н.э. – 394 г. н.э.).

Возникновение Рима (754 г. до н.э.) и Римской республики (510 – 330 гг. до н.э.) характеризуется развитием государственного устройства. Была учреждена должность народного трибуна для защиты интересов плебеев (494

г. до н.э.), отменена долговая кабала (326 г. до н.э.), учреждены два консула, один из которых должен быть плебеем (367 г. до н.э.), принято решение о политическом равноправии патрициев и плебеев (287 г. до н.э.), введены плебейские собрания (плебисциты). Народное собрание признано как высший государственный орган. Повышена роль сената и магистратуры. Характерно отсутствие постоянного чиновнического аппарата и выборность всех административных должностных лиц при неоплачиваемости их работы. Развиваются товарно-денежные отношения вплоть до возникновения элементов рыночной экономики. Широко развивается торговля и ремесленное производство. Проведена аграрная реформа Тиберия и Гая Гракхов (134 – 121 гг. до н.э.), узаконены права рабовладельца по отношению к рабу. Численность рабов в Италии во II – I вв. до н.э. составляла 30 – 50 % всего населения.

В это же время Рим начинает борьбу с Карфагеном за господство в Западном Средиземноморье. Пунические войны, Македонские войны, Сирийская война, уничтожение Карфагена превращают Рим в крупнейшую средиземноморскую державу и с 50 – 40 гг. до н.э. начинается обострение противоречий в римском обществе. В этот момент в Риме было 300 тыс. человек, не имеющих собственности и какой-либо работы. Возникает лозунг «хлеба и зрелищ». Кризис республиканского строя приводит к Гражданской войне, взятию Рима римскими войсками и введению диктатуры: Сулла, Цезарь Антоний, Лепид, Октавиан.

Последующее образование Римской империи сосредоточило власть в руках императора. Октавиан-Август – первый император Римской империи (27 г. до н.э. – 14 г. н.э.).

II век н.э. – «золотой век» Римской империи – время ее наибольшего могущества. Создается оплачиваемый государственный бюрократический аппарат империи, государственной почты и т.д. Формируется наемная армия на условиях многолетней службы (к III веку она насчитывала около 500 тыс. человек). Наблюдается общий экономический подъем.

Однако в III веке начинается системный кризис государства на фоне мятежей, гражданских войн, частой смены императоров, наступления варваров, возникновения христианства. Государство вынуждено признать христианство равноправным с другими религиями (313 г.). Созывается I Вселенский собор (325 г.). Начинается борьба с «ересью». Появляются жизнеописание Христа (Евангелие) и его первые изображения. В 330 г. Константин I переносит столицу империи в г. Византий (Константинополь). Созывается II Вселенский собор (381 г.). Христианство объявляется государственной религией Римской империи. Начинается ожесточенная борьба с язычниками, уничтожается значительная часть знаменитой александрийской библиотеки, разрушаются языческие храмы. Римский император Феодосий I отменяет традиции проведения Олимпийских игр (394 г.).

В 395 г. Римская империя разделяется на Западную и Восточную, разрушаются хозяйственные и культурные связи, идет упадок городской культуры. В 455 г. вандалы разрушают Рим и свергают последнего императора Ромула Августула.

Античный Мир оставил глубокий след в истории нашей цивилизации. Здесь впервые был применен бетон (II в. до н.э.), сводчатые конструкции (III – I вв. до н.э.), каменные мостовые, многоэтажные дома (до 6 этажей). Построен Колизей (80 г.). Появилась латинская письменность (VII в. до н.э.).

Были переведены на латинский язык «Одиссея», греческие трагедии и комедии. Лукреций Кар создал знаменитую эпическую поэму «О природе вещей». До нас дошли выдающиеся произведения Вергилия, Горация, Овидия, Федра, Петрония, Ювенала, Сенеки, Апулея, Лукиана, Цицерона. В то же время гелиоцентрическая система Аристарха Самосского (IV – III вв. до н.э.) была заменена ошибочной геоцентрической системой Птолемея (II в. н.э.). Большой вклад в развитие физики внесли Демокрит, Аристотель, Архимед. Широко известен реформатор античной медицины Гиппократ (460 – 370 гг. до н.э.). Не случайно И. Ньютон, имея в виду творцов Античного

Мира, говорил: « я видел дальше других, только потому, что стоял на плечах гигантов».

1.3 Средние века

Средние века (V–XV вв.) печально знамениты нарушением преемственности в развитии европейской культуры, забвением античных достижений в познании мира, отходом от европейской традиции в изучении природы.

В IV – V вв. началось великое переселение северных народов (кельтов, германцев, славян, готов, гуннов), завоевание и освоение ими Римской империи. Раннее средневековье характеризуется формированием в Европе феодальной иерархии, появлением рыцарства и, как следствие, феодальными войнами и непрерывной междоусобной борьбой. Усиливается влияние католической церкви на всю Западную Европу, образуется в Средней Италии церковное папское государство (752 – 757 гг.), провозглашается христианскими идеологами первенства духовной власти над светской (IX в.). Происходит разделение христианской церкви на католическую и православную (1054 г.). Вершина средневекового мракобесия – инквизиция и крестовые походы (XI – XIII вв.).

Средневековая европейская культура формировалась на гремучей смеси античной культуры, варварства и христианства. Появляются абсолютная монархия и парламентаризм, монастыри и университеты, духовно-рыцарские ордена и гении эпохи Возрождения. В XIII – XV вв. происходит становление централизованных европейских государств: Франции, Англии, Испании.

Средние века характеризуются также своеобразным экономическим и культурным развитием народов Востока. Появляется Мухаммед (570–632 гг.) – основатель новой мировой религии – ислама. Коран является первым памятником арабской письменности (VII в). Образуется Арабское

мусульманское государство (630 г.). На арабский язык переводятся важнейшие труды древнегреческих ученых, открываются первые университеты: в Кордове (755 г.), в Багдаде (795 г.), в Каире (972 г.). Создают свои бессмертные произведения выдающиеся поэты Востока: Абу Абдаллах Рудаки (860 – 941 гг.), Омар Хайям (1048 – 1122 гг.), Джалалиддин Руми (1207 – 1273 гг.), Муслихиддин Саади (1203 – 1292 гг.) и др. Формируются современные европейские народы.

1.4 Неоплатонизм

Попытка представить эволюцию нашей Вселенной метафорически, как взаимоотношение Бога с Материей Духом и Душой, принадлежит Платону. Античный философ Плотин (II век нашей эры) возродил интерес к идее Платона и в начале нашей эры начался новый этап в философии – неоплатонизм. Наиболее красочно интерпретацию Плотиним идеи Платона изложил Томас Манн [Манн, 2008], в библейской истории про Иосифа-прекрасного в своем фундаментальном, двухтомном труде «Иосиф и его братья». На наш взгляд, это одно из лучших художественных изложений (рассуждений) о взаимоотношении Материи, Духа и Души, восходящем к истокам платонизма. Изложить эти рассуждения ярче и интереснее, чем классик мирового масштаба, невозможно. Поэтому приводим отрывки из данной книги с максимальным приближением к оригиналу:

« Предание делит мир на три действующих лица - материю, душу и дух, - между каковыми, с участием божества, и разыгрывается тот роман, настоящим героем которого является склонная к авантюризму и благодаря авантюризму творческая душа человека, роман, который, как самый заправский миф, соединяет весть о начале с предвестием конца и дает ясные сведения об истинном месте рая и о "падении"»....

«Получается, что душа, то есть прачеловеческое начало, была, как и материя, одной из первооснов бытия и что она обладала жизнью, но не обладала знанием. В самом деле, пребывая вблизи бога, в горнем мире покоя и счастья, она беспокойно склонилась - это слово употреблено в прямом смысле и показывает направление - к бесформенной еще материи, одержимая желанием слиться с ней и произвести из нее формы, которые доставили бы ей, душе, плотское наслаждение»....

«Однако после того, как душа поддавалась соблазну и спустилась с отечественных высот, муки ее похоти не только не унялись, но даже усилились и стали настоящей пыткой из-за того, что материя, будучи упрямой и косной, держалась за свою первобытную беспорядочность, наотрез отказывалась принять удобную душе форму и всячески сопротивлялась организации. Тут-то и вмешался бог, решив, по-видимому, что при таком положении дел ему ничего не остается, как прийти на помощь изначально существовавшей с ним рядом, а теперь сбившейся с пути душе. Он помог ей в ее любовном борении с неподатливой материей; он сотворил мир, то есть создал в нем, в угоду первобытно-человеческому началу, прочные, долговечные формы, чтобы от этих форм душа получила плотскую радость и породила людей.

Но сразу же после этого, следуя своему замысловатому плану, он сделал еще кое-что. Из субстанции своей божественности он послал в этот мир, к человеку, дух, чтобы тот разбудил уснувшую в человеческой оболочке душу и по приказу отца своего разъяснил ей, что в этом мире ей нечего делать и что ее чувственное увлечение было грехом, следствием которого сотворение этого мира и нужно считать. О том дух и твердит, о том и напоминает без устали заключенной в материю душе, что, если бы не ее дурацкое соединенье с материей, мир не был бы сотворен и что, когда она отделится от материи, мир форм сразу же перестанет существовать. Убедить в этом душу и есть задача духа, и все его надежды, все его усилия устремлены на то, чтобы одержимая страстью душа, поняв эту ситуацию,

вновь признала наконец горную свою родину, выкинула из головы дольний мир и устремилась в отечественную сферу покоя и счастья. В тот миг, когда это случится, дольний мир бесследно исчезнет; к материи вернется ее косное упрямство; не связанная больше формами, она сможет, как и в правечности, наслаждаться бесформенностью, и значит, тоже будет по-своему счастлива»...

«Тут обнаруживается известная слабыхарактерность духа, ибо своей славой смертельного начала и разрушителя форм - славой, которой он к тому же обязан главным образом собственной натуре, собственной, оборачивающейся даже против себя самой воле к рассуждению, - этой славой он очень тяготеет и считает делом своей чести избавиться от нее. Не то чтобы он умышленно изменял своему долгу; но, поддаваясь этой тяге к рассуждению и порыву, который можно назвать недозволенной влюбленностью в душу и в ее страсти, он говорит совсем не то, что собирался сказать, поощряет душу и ее увлечение и, прихотливо глумясь над своими чистыми целями, защищает формы и жизнь»...

«Можно предположить, что это не входит в замысел бога и что на самом деле, вопреки своей славе, дух был послан к душе вовсе не для того, чтобы стать могильщиком мира форм, созданного ею при дружественном пособничестве бога. Тайна тут, возможно, другая, и ключ к ней, возможно, дают слова учения о том, что второй посланец - это все тот же посланный прежде на борьбу со злом светочеловек. Мы давно знаем, что тайна вольно обращается с грамматическими временами и вполне может употребить прошедшее, имея в виду будущее. Слова о том, что душа и дух были едины, возможно, должны означать, что некогда они будут едины. Да, это тем более вероятно, что дух сам по себе представляет собой в основном принцип будущего, утверждение "будет", "должно быть", меж тем как душа, находясь в плену форм, благочестиво верна прошлому, священному "было". Где тут жизнь и где смерть, трудно сказать; обе стороны - и слившаяся с природой душа, и находящийся вне мира дух, принцип прошлого и принцип

будущего, - обе стороны, каждая по-своему, претендуют на звание живой воды и обвиняют друг друга в содействии смерти - и обе правы, потому что ни природу без духа, ни дух без природы, пожалуй, не назовешь жизнью».....

«Тайна же и тихая надежда бога состоит, вероятно, в их слиянье, в настоящем приходе духа в мир души, во взаимопроникновенье обоих начал, в том, что они, оставив друг друга, станут человечеством, благословенным свыше благословением неба и снизу благословением бездны»...

Приведенные выше рассуждения Томаса Манна, поражают не только своим высокохудожественным изложением и исключительно тонким чувством юмора, но также глубиной проникновения в сущность проблемы. Здесь прослеживается и двойственность Духа, и его миссия, как цель задуманная Богом, и сложность осуществления этой цели из-за «упрямства» материи. Естественно, с точки зрения традиционной Науки, данные рассуждения надо воспринимать как метафорическое представление истинного состояния космогонической проблемы: причины Всего Сущего. В этом смысле, подход Т. Манна роднит его, с одной стороны – с Буддизмом, а с другой - с современными представлениями Космологии. Было бы очень полезным обратить внимание выдающихся писателей (если они еще остались) на возможность аналогичной попытки художественно (а не научно-популярно) описать ситуацию в современной науке.

Глава 2. Блеск и нищета Материализма

2.1 Расцвет Естествознания

Пробуждение Европы от средневекового кошмара началось с Великих географических открытий: путешествие Марко Поло в Китай (1271 г.), Колумба – в Америку (1492 г.) Васко да Гама - в Индию (1498 г.), кругосветное – Магеллана (1519 г). Однако, все это еще сопровождалось

варварскими традициями: разрушение империй Ацтеков и Инков, колонизация Мексики, Венесуэлы, Бразилии, массовый вывоз рабов из Западной Африки.

Становление гуманизма связано с идеологией эпохи Возрождения: Леонардо да Винчи (1452 – 1519 гг.), Рафаэль (1483 – 1520 гг.), Микеланджело (1475 – 1564 гг.), Ван Дейк (1580– 1641 гг.), Дюрер (1471 – 1528 гг.), Рабле (1494 – 1553 гг.), Сервантес (1547 – 1616 гг.), Шекспир (1564 – 1616 гг.) и др.

Дальнейшая история Европы названа эпохой Просвещения (1650 г. – начало XIX в): Англия – Локк, Коллинз, Дефо, Свифт, Ньютон ; Франция – Вольтер, Руссо, Дидро, Гольбах, Даламбер, Бомарше; Германия – Лейбниц, Гете, Шиллер; Россия - Кантемир, Ломоносов, Радищев, Фонвизин.

XVIII век – первые промышленные революции: возникновение машиностроения и химической промышленности, изобретение прядильной машины, паровой машины, механического ткацкого станка. Создаются европейские научные общества, академии, обсерватории, музеи и ботанические сады. В 1665 г. основан первый научный журнал. Сделаны крупнейшие открытия естествознания: Коперник (гелиоцентрическая система), Бруно (о бесконечности Вселенной), законы Кеплера, законы Галилея, Гершель (звездная астрономия), космогоническая концепция Канта – Лапласа, законы физики (Торичелли, Паскаль, Гюйгенс, Ньютон, Гук, Эйлер, Бернулли, Лагранж, Декарт, Ферма и др.), законы биологии (Линней, Ламарк, Левенгук, Гарвей, Дарвин и др.).

XIX век начался войнами Наполеона , национально-освободительными движениями в Латинской Америке, в испанских и португальских колониях. Крупным событием в мире явилось отмена рабства в США и крепостного права в Центральной и Восточной Европе. Впервые мир был потрясен экономическими кризисами перепроизводства. Возникают социалистические идеи (Сен-Симон, Фурье, Маркс, Энгельс). Не менее важными идеями того времени следует считать идеи анархизма (Прудон, Кропоткин). Но все же

XIX век следует считать триумфом классического естествознания, подарившего миру огромное количество технических достижений: изобретение парохода (1807 г., США), паровоза (1814 г., Англия), введение в эксплуатацию первой железной дороги (1825 г., Англия), изобретение гальванического элемента – источника электрического тока (1800 г., Франция), создание электрического двигателя (1834 г., Россия), паровой турбины (1884 г., Швеция), дизельного двигателя (1897 г., Германия), пишущей машинки (1867 г., США), электрических источников света (1870 г., Россия), создание телеграфа (1832 г., Россия), прокладка трансатлантического телеграфного кабеля, соединившего Англию и Сев. Америку (1866 г.), изобретение телефона (1876 г., США), микрофона (1878 г., Англия), фонографа (1877 г., США), радио (1895 г., Россия), фотографии (1839 г., Франция), кинематографа (1895 г., Франция) и т.д. Даже краткое перечисление главнейших научных открытий XIX века заняло бы десяток страниц, мы о них будем говорить несколько ниже.

XX век – век научных революций, век невиданных темпов и масштабов развития всех сфер жизни общества, век мощных интеграционных процессов, век глобальных проблем, как выражение острейших противоречий нашего времени. О них мы тоже будем говорить ниже. Что касается естествознания, то здесь следует отметить резкую дифференциацию различных научных направлений, их прогрессирующую обособленность друг от друга, отсутствие системного подхода к решению возникающих проблем. В этой связи все настойчивее стала возникать потребность в исследованиях по системному анализу, как в области естествознания, так и в других научных дисциплинах. Можно сказать, что концепция системного подхода стала доминирующей в современном мире.

2.2 Системный подход

2.2.1 Понятие системы

Говорить о системности сейчас стало модным, однако было бы неверным считать, что «мышление стало системным» только во второй половине XX века. Мышление системно всегда и другим быть не может. Системность имеет разные уровни организации. Сигналом о недостаточной системности является появление проблемы. Разрешение возникшей проблемы осуществляется путем перехода на новый, более высокий уровень системности. Иллюстрацией может служить само понятие «система», являющееся предметом изучения системного анализа. Налицо проблема понимания этого слова, и оно зависит от состояния знания тех, кто изучает данное понятие. Будем решать эту проблему, постепенно повышая уровень системных знаний. Для начала нам достаточно тех ассоциаций, которые возникают, когда мы употребляем в обыденной речи сочетания слова «система» со словами «общественно-политическая», «солнечная», «нервная», «отопительная», «уравнений», «взглядов и убеждений» и т.д. О каждой из этих систем мы кое-что знаем, а при углубленном и всестороннем изучении мы можем перейти на более высокий уровень системности. Итак, появление проблемы – признак недостаточной системности, решение проблемы – результат повышения системности.

В понятие «система» входят:

- а) **элемент** – простейшая, неделимая часть системы; предел членения системы с сохранением ее основных свойств;
- б) **связь** – ограничение степени свободы элементов; основа саморегулирования системы;
- в) **цель** – модель желаемого будущего; заранее мыслимый результат.

В этой связи может возникнуть вопрос: материальны или нематериальны системы? С одной стороны - система состоит из вещественных объектов (предметов), хотя последние можно трактовать и как абстрактные объекты. С другой стороны – система есть способ или средство решения проблемы, то есть нечто, существующее лишь в сознании

исследователя. Иногда то же самое происходит с понятием «энергия», которую чаще воспринимают как некий материальный объект. На самом деле энергия – это только способность совершать работу.

Видимо, правильно рассматривать систему как диалектическое единство объективного и субъективного, то есть не как состояние, а как процесс. С помощью системного анализа можно обеспечить взаимодействие и взаимопонимание между специалистами различных областей знания, помочь исследователям организовать процесс коллективного принятия решений. Принципиальной особенностью системного анализа является использование двух подходов к решению проблемы: формализуемого и неформализуемого.

1) Формализуемые подходы системного анализа опираются на фундаментальные законы природы и подтверждаются экспериментальными данными. Методы формализуемого представления системы могут быть:

а) **аналитические** (методы интегродифференциальных уравнений, вариационное исчисление, методы компьютерного моделирования). Эти методы применяются в тех случаях, когда знания о процессах и событиях в некотором интервале времени позволяют полностью определить поведение их вне этого интервала. Аналитические методы используются при решении задач движения и устойчивости, оптимального размещения, распределения работ и ресурсов, выбора наилучшего пути и т.д.;

б) **статистические** (методы теории вероятностей и математической статистики, имитационного моделирования, теории массового обслуживания). Статистические методы позволили расширить область применения ряда дисциплин, возникших на базе аналитических методов. Это статистическая теория распознавания образов, стохастическое программирование, новые разделы теории игр;

в) **методы дискретной математики** (теория множеств, математическая логика, теория групп, теория графов). Эти методы позволяют

отобразить сложную систему в виде совокупности разнородных множеств и отношений между ними. Использование языка математической логики позволяет отношения в реальной системе перевести на язык алгебры логики. Теоретико-множественные методы нашли широкое практическое применение при исследовании и разработке автоматов, теории алгоритмов, формальных языков программирования.

2) Неформализуемые подходы системного анализа опираются в основном на активное использование интуиции и опыта специалистов. Здесь можно выделить следующие методы:

а) **методы типа «мозговой атаки»** – одна группа людей разнообразных профессий генерирует широкий спектр всевозможных идей. Другая группа анализирует эти идеи, выбирая наиболее оригинальную. Развитие этого метода привело к широкому внедрению в практику деловых игр с применением имитационного моделирования реальной ситуации (штабные игры, тренажеры, компьютерные игры);

б) **методы типа «сценариев»** – подготовка и согласование представлений о проблеме или анализируемом объекте в виде изложенного письменно сценария. В настоящее время наиболее распространены машинные (компьютерные) сценарии;

в) **методы экспертных оценок** – формы опроса, оценки результатов, методы обработки результатов. Эти методы предполагают повышенные требования к экспертам;

г) **метод типа «дерева целей»** подразумевает использование иерархической структуры, полученной путем деления общей цели на подцели, а их, в свою очередь, на более детальные составляющие. При использовании данного метода в качестве средства принятия решения часто вводят термин «дерево решений». Метод «дерева целей» ориентирован на получение полной и относительно устойчивой структуры целей, проблем, то есть такой структуры, которая на протяжении какого-то периода времени

мало изменилась при неизбежных изменениях, происходящих в любой развивающейся системе.

Основная особенность применения системного анализа в экономике связана с увеличением сложности ее управления. Это происходит из-за:

- увеличения выпуска продукции и расширения ее ассортимента;
- усложнения выпускаемых изделий и технологий их производства;
- увеличения частоты сменяемости выпускаемых изделий;
- развития специализации и кооперирования производства;
- возрастания наукоемкости продукции и технологий;
- необходимости экономии ресурсов и охраны окружающей среды.

Особенностью экономических систем является и то, что неотъемлемой частью их функционирования (или управления) является человек. Это обуславливает:

- нестационарность (изменчивость) отдельных параметров системы и стохастичность ее поведения;
- уникальность и непредсказуемость поведения системы;
- наличие у системы предельных возможностей;
- способность изменять свою структуру и формировать варианты поведения;
- способность противостоять энтропийным тенденциям;
- способность адаптироваться к изменяющимся условиям;
- способность и стремление к цели;
- неоднозначность использования понятий «система», «цель» и т.д.

Таким образом, есть принципиальная ограниченность формализованного описания экономической системы. В определенных ситуациях неформализуемые решения, принимаемые человеком, являются предпочтительными.

2.2.2 История развития системных представлений

1) Первым в явной форме поставил вопрос об управлении сложными системами известный физик **Ампер** (1834 г.). Он выделил специальную науку об управлении государством и назвал ее кибернетикой (буквально - «искусство управления кораблем»). Однако эта наука родилась слишком рано, из современников Ампера ее никто не воспринял, и на 50 лет она была забыта (примеров забытых научных открытий много).

2) Следующий шаг сделал в 1891 г. академик **Федоров** (известный кристаллограф), открывший, что в природе может существовать только 230 различных типов кристаллической решетки. Он обратил внимание на то, что все невообразимое многообразие природных тел реализуется из небольшого числа исходных форм. Оказалось, что это верно и для языковых устных и письменных построений, архитектурных конструкций, музыки и т.д. Развивая системные представления, Федоров установил, что главным средством жизнеспособности и прогресса систем является не их приспособленность, а способность к приспособлению, не стройность, а способность к повышению стройности. Федоров назвал эту особенность систем их «жизненной подвижностью».

3) Следующая ступень в изучении системности связана с именем **Богданова**. В 1911 г. он опубликовал книгу «Всеобщая организационная наука (тектология)». Основная идея Богданова состоит в том, что все объекты и процессы имеют определенную степень, уровень организованности. Все явления рассматриваются как непрерывные процессы организации и дезорганизации. Богданов считал, что уровень организации тем выше, чем сильнее свойства целого отличаются от простой суммы свойств его частей.

Богданов ввел понятия обратной связи, собственной цели организации, открытой системы, математического моделирования и т.д. Богданов довел динамические аспекты тектологии до рассмотрения проблемы кризиса, когда неизбежна «взрывная» перестройка структуры.

Опять же, Богданов слишком опередил свое время. После суровой критики Лениным в работе «Материализм и эмпириокритицизм», Богданов прекратил занятия философией, стал директором первого в мире Института переливания крови и умер, поставив первый эксперимент на себе.

4) В 1948 г. **Винер** опубликовал свою знаменитую «Кибернетику», определив ее как «науку об управлении и связи в животных и машинах». Вокруг кибернетики поднялся большой шум, и, как всегда, появились две крайние точки зрения: одна – кибернетика это лженаука, другая – кибернетика это наука, способная объяснить все. Однако постепенно стало ясно, что кибернетика имеет свой круг применения, и Колмогоров определил ее как науку «о системах, воспринимающих, хранящих, перерабатывающих и использующих информацию». При этом надо понимать, что здесь речь идет не вообще о системах, а системах типа ЭВМ, стационарных, неразвивающихся. В частности, в биологии кибернетика потерпела полный провал. Винер развил понятия обратной связи, модели, оптимальности, информации и т.д. в применении к ЭВМ. Постепенно выделилось самостоятельное научное направление – теория передачи сигнала. Синоним – теория и практика ЭВМ – собственно кибернетика.

5) Независимо от кибернетики велась работа и по созданию **общей теории систем**. Здесь основная идея австрийского биолога **Берталанфи** (1950 г.) состояла в отыскании сходства законов из различных дисциплин в надежде, что, обобщая их, можно вывести общесистемные закономерности. Самым важным достижением Берталанфи является углубление понятия открытой системы: в открытой системе установление динамического равновесия может быть направлено в сторону усложнения ее организации (вопреки второму началу термодинамики).

6) В 1970 г. бельгийский физик **Пригожин** развивает термодинамику неравновесных систем. Основной вклад Пригожина – это введение понятия системодинамики, открытие механизмов самоорганизации систем. Согласно теории Пригожина материи присуща спонтанная активность, вызванная

неустойчивостью неравновесных состояний, в которые рано или поздно приходит любая система в результате взаимодействия с окружающей средой.

7) Проникновение физики в теорию информации привело к появлению еще одного направления – **синергетики**, или динамической теории информации (буквально, синергетика – это совместное действие). Речь идет о явлениях, которые возникают от совместного действия нескольких разных факторов, в то время как каждый фактор в отдельности к этому явлению не приводит. Понятие «синергетика» ввел немецкий физик **Хакен** (1980 г.).

Иногда синергетику определяют как науку о самоорганизации систем, что создает конкуренцию теории Пригожина.

Примерами самоорганизации служат следующие явления:

– ячейки Бенара, когда в плоском сосуде с жидкостью при подогреве порогово возникает регулярная структура в виде ячеек;

– образование перистых облаков;

– геологические структуры;

– морфогенез живого организма.

У Пригожина такие структуры называются диссипативными.

Математический аппарат синергетики – это теория динамических систем, описываемых дифференциальными уравнениями с начальными и граничными условиями. Казалось-бы очевидным, что решения этих уравнений должны давать однозначный результат. Однако оказалось, что иногда решения динамических уравнений теряют устойчивость. Внутри динамической системы появляются неустойчивые состояния.

8) Первым начал исследовать этот процесс **Больцман** (1870 г.). Он стал выводить законы термодинамики из законов классической механики и получил, так называемую, H-теорему о необратимом возрастании энтропии. Однако его друг Цермело (известный математик) заметил, что исходная система уравнений, которую использовал Больцман, консервативна и обратима во времени (как любая механическая система), а конечный результат, полученный Больцманом, – возрастание энтропии – явно

необратим. Значит, его друг где-то ошибся. Больцман этого не вынес – и застрелился.

Следующим взялся за данную проблему **Эренфест** (1900 г.). Он почти довел решение задачи до конца, но окончательно ее решить не смог – и застрелился.

Крупный шаг к решению данной проблемы был сделан в 1948 г. молодым физиком **Крыловым**. Он показал, что если динамические решения неустойчивы, то в системе может возникнуть хаос. Но, к сожалению, не доведя решения до конца, Крылов в том же году умер.

Сейчас найдены системы, в которых хаотический режим возникает лишь в некоторых областях фазового пространства. Такие области называются «странными аттракторами».

Не трудно заметить, что деятельность ученых в некоторых областях современной науки довольно-таки опасна для душевного здоровья. Чтобы сделать существенный вклад в современную физику, ученому иногда необходимо ввести себя в состояние, близкое к состоянию сумасшедствия. Проблема – как вовремя оттуда выйти.

9) К настоящему моменту системный анализ накопил достаточно фактов, благодаря которым может быть сформулирован целый ряд обобщающих системных теорем. В качестве примера приведем некоторые из них:

1. Система тем более стабильна, чем больше элементов и связей ее составляют (Берталанфи – Коммонер).

2. В соперничестве с другими системами выживает та из них, которая наилучшим образом способствует поступлению энергии и использует максимальное ее количество наиболее эффективным образом (Лотка – Одум – Моисеев).

3. Система не может быть описана одним параметром, она всегда существенно многомерна (Митчерлих).

4. Выносливость системы определяется самым слабым звеном в цепи ее потребностей (Либих).

5. Система не может спонтанно повысить степень своей симметрии (Кюри).

6. С наибольшей эффективностью система функционирует в определенных пространственно-временных границах.

7. Система всегда противодействует внешнему воздействию, стремящемуся изменить ее устойчивое состояние (Ле Шателье – Браун).

8. Система из одного устойчивого состояния может перейти в другое устойчивое состояние только через состояние хаоса (Чернавский).

9. Систему нельзя объяснить (понять) не выходя за рамки самой системы (Гёдель).

Замечательным свойством этих теорем является то, что все они верны как для «живых», так и для «неживых» систем. По нашему мнению, системный анализ, как фундаментальная наука, должен быть в первую очередь теорией «живых» систем, а в предельном переходе к «неживым» системам включать в себя, как частный случай, физику. Пока что все происходит наоборот, считается, что физика полностью может объяснить все биологические явления.

2.3 Проблемы современной науки

Наш видимый (вещественный) мир: и живой, и неживой состоит («вроде-бы») из реальных атомов и молекул. На самом деле, попытки разглядеть их в микроскоп, заканчиваются где-то на грани микрообъектов величиной $\approx 100\text{\AA}$ (10^{-8} м). Глубже мы видим нечто расплывчатое, разделенное пустотой, домысливая образ объекта с помощью теоретических моделей, формул и анимационных картинок. Аналогичная ситуация характерна и для попыток разглядеть в телескоп нашу Вселенную, состоящую в основном из пустоты. Увидеть, чем заполнена эта пустота, как и

в случае атомов и молекул, не позволяет нам наша материальная сущность. То есть, «истинную» картину мы домысливаем так же с помощью физико-математических моделей.

Вопрос «что такое жизнь?» с древних времен волновал воображение философов и ученых, но ответа на данный вопрос не получено до сих пор. Причина этого была, возможно, понята совсем недавно в рамках математической логики: в 1931 г. К. Гёдель доказал теорему о неполноте, согласно которой «логическая полнота (или неполнота) любой системы аксиом не может быть доказана в рамках самой системы». То есть вопрос «что такое жизнь?», с точки зрения математической логики, задан не корректно: мы не можем понять или объяснить, что такое жизнь, не выходя за пределы живой системы. Вывод печальный, хотя, надо признать, не уясненный физиками до конца. Поэтому продолжают бесплодные попытки построить в рамках физической науки «Теорию Всего Сущего». Физики, мягко говоря, несколько поспешили, уверовав во всемогущество своей науки. С нашей точки зрения, более корректно задавать вопрос «в чем Цель и Смысл жизни?», или говорить об «образе жизни» (*modus vivendi*).

Строго говоря, до настоящего времени традиционная биология, так же как и физика, изучает материальные структуры «живой материи», не вдаваясь в тонкости вопроса «что такое жизнь?». Поэтому в данной книге речь пойдет о «новой биологии», выходящей за рамки материалистических (физических) представлений о «живой материи». Аналогичные проблемы возникают и в современной космологии, когда наблюдательные (астрономические) данные не укладываются в традиционные физические представления. Наша задача – найти общее в возникающих проблемах современной космологии и «новой биологии», рассмотреть их с единой точки зрения и попытаться ответить на вопрос «в чем Цель и Смысл жизни?».

В науке преобладают два альтернативных подхода к поиску ответа на вопрос, как устроен наш Мир: 1) стремление познать Мир в самых глобальных масштабах, при этом совершенно игнорируя Человека, как ничтожную частичку Вселенной, не влияющую на естественные процессы в микро- и макромире; или 2) стремление уйти от глобальных явлений физического мира и сосредоточиться на изучении феномена самого Человека, как уникального объекта, обладающего рядом нефизических свойств, вплоть до духовных и, даже, мистических (по утверждению древних философов «Человек – мера всех вещей»). Конечно, существуют попытки рассматривать эти две, столь далекие друг от друга, системы совместно: в космологии примером может служить, так называемый, антропный принцип, или, в альтернативной системе, Человек исторически всегда отождествлялся с некими «духовными силами» космического происхождения. Все эти попытки остаются за рамками традиционной, материалистической науки. В то же время современная наука, особенно космология, все чаще сталкивается с явлениями, не укладывающимися в существующие рамки базовых понятий физики. Наиболее ярким тому примером служит присутствие в нашей Вселенной «невидимой материи» и «невидимой энергии», из-за которых во Вселенной наблюдается ряд необычных, необъяснимых явлений. Все это служит причиной возникновения множества проблем в современной космологии.

Уже давно замечено, что почему-то «счастливая случайность» стала преследовать нашу Вселенную с самого начала ее рождения [Розенталь, 1987]. В процессе фазовых превращений вакуума, Вселенная удивительно точно попадала в нужный (для возникновения жизни) минимум потенциальной энергии; удивительно точно и своевременно проходили все этапы рождения требуемых (для возникновения жизни) полей и частиц; с невероятной скоростью и точностью проходил нуклеосинтез главных биологических атомов углерода и кислорода. В этой связи Ф. Хойл считает, что «совпадение в синтезе углерод-кислород столь удивительно, что кажется

нарочно подстроенным..., а в физике, химии и биологии экспериментировал сверхинтеллект» (цит. по [Дэвис, 1985]). Подобное же удивление вызывают и случайные совпадения фундаментальных физических констант Вселенной. По данному поводу И. Новиков пишет [Новиков, 1988]: «Все это выглядит так, как будто природа специально «подгоняла» значения констант такими, чтобы могли появиться сложные структуры во Вселенной и, в частности, могла появиться жизнь».

Остается также неясным, почему в нашей Вселенной нет антиматерии.

Одним из непонятых явлений в современной космологии является равенство нулю плотности энергии вакуума в космосе, что подтверждается прямыми наблюдениями видимой части Вселенной. Отсюда следует равенство нулю космологической постоянной Λ в уравнениях Эйнштейна. Считается, что данное противоречие между теорией и наблюдениями является самым острым кризисом в современной физике.

В настоящее время в физических теориях со спонтанным нарушением симметрии предпринимаются многочисленные попытки решить указанную выше проблему энергии вакуума. Например, допускается, что существует, так называемый, «теневого мир» (параллельная Вселенная), взаимодействующий с реальным миром только через посредство гравитационных сил. «Теневого мир» рассматривается с антиподной симметрией, так, что связываются между собой состояния с противоположным знаком энергии [Линде, 1990]. Интенсивно обсуждаются модели с, так называемой, «зеркальной Вселенной» [Окунь, 2007]. К сожалению, пока что ни один из многочисленных вариантов физических теорий на данную тему не подтверждается астрономическими наблюдениями.

Предполагать, что наша уникальная Вселенная возникла случайно, как один из огромного числа вариантов, так же наивно, как предполагать, что жизнь на Земле возникла в результате случайного сочетания атомов и

молекул. Привлечение в космологию идей типа «параллельных миров», или «антропного принципа» показывает, что уже настал момент, когда глобальные физические Теории «Всего Сущего» необходимо рассматривать совместно с элементами биологического знания. Все чаще, необычные явления в нашей Вселенной, заставляют профессиональных космологов задавать «биологические» вопросы. Видимо интуитивно предполагается наличие во Вселенной неких нефизических явлений и образований.

История наших представлений о Вселенной имела все шансы закончиться в XX столетии грандиозным инфляционным сценарием [Старобинский, 1979; Линде, 1990 и др.]. Однако конец XX столетия неожиданно преподнёс нам сюрприз в виде открытия, так называемых, невидимой материи (НМ) и невидимой энергии (НЭ). Причем, самым шокирующим фактом оказалось то, что эти новые субстанции (НМ и НЭ) составляют более 96% энергетического баланса нашей Вселенной. Не обладая другими понятиями кроме материальных, современная физика упорно пытается «втиснуть» эти 96% Вселенной в, привычные ей, материалистические рамки.

Можно с большой уверенностью утверждать, что представления современной физики о невидимой материи зашли в тупик и не продвинулись вперед дальше гипотез. Считается, что противоречие между теорией (Стандартной моделью) и астрономическими наблюдениями (невидимых «темной» материи и «темной» энергии) является самым острым кризисом в современной физике.

Часть II. Начала Биокосмологии

Глава 3. Базовые понятия Науки

3.1 Математика

Математика (по-гречески буквально – «знание») – это наука о количественных отношениях и пространственных формах действительного мира. Но чтобы исследовать эти формы и отношения в чистом виде, необходимо отделить их от содержания. В результате мы приходим к, так называемой, *абстрактной математике*. И чем больше развивается абстрактная математика, тем больше ее приложений мы используем в рамках, так называемой *прикладной математики*. Существует и обратный процесс – потребности практики или других наук приводят к появлению новых математических методов. Однако это всегда мешало формированию математики как независимой, самостоятельной абстрактной науки – о чем мечтает любой профессиональный математик. Хотя большая часть математики была создана благодаря потребностям практики, в первую очередь – физики, название «прикладная математика» во многом условно, так как математики постоянно стремятся создать свою науку, такую же фундаментальную, как физика. У физики есть объективные правила игры – законы природы, есть объективный критерий правильности теории – опыт, есть четко сформулированная цель – Единая теория всех частиц и полей. Физика единственная из всех наук, которая четко сформулировала систему своих базовых понятий: материальной точки, пространства, движения,

скорости и так далее. Благодаря этому ей удалось успешно пройти длинный и сложный путь от основных понятий до общих принципов. Однако обусловленный успехами физики технический прогресс опережает биологические возможности человека в осмыслении его негативных последствий. Физику можно достаточно строго разделить на теоретическую (дающую предсказания) и экспериментальную (проверяющую эти предсказания). Долгое время физический эксперимент был единственным критерием правильности физической теории. Но для многих современных физических теорий постановка эксперимента стала невозможной (например, в теории Вселенной), поэтому правильность таких теорий может быть подтверждена только непротиворечивостью используемой математики. Таким образом, у прикладной математики (долгое время «обслуживающей» теоретическую физику) появился свой собственный критерий правильности - абстрактная («чистая») математика. В этой связи, позиции теоретической физики и прикладной математики (которую иногда называют теоретической математикой) чрезвычайно сблизились и даже часто эти названия воспринимаются как синонимы. В настоящее время прикладная математика стремится придать физическим теориям, страдающим недостатком математической строгости, необходимую им непротиворечивость, восполняя, таким образом, отсутствующий экспериментальный критерий правильности. Именно это обстоятельство обуславливает необходимость создания такого курса прикладной математики, который служил бы проводником к более строгим критериям абстрактной математики.

Как известно, критерий – это количественная оценка цели, ее аппроксимация, и он должен как можно больше соответствовать сходству с целью, чтобы оптимизация системы по критерию соответствовала максимальному приближению к цели. К сожалению, глобальная цель, которую физика для себя сформулировала достаточно четко, в математике еще не созрела.

Современная математика растет стремительно и непрерывно, не зная, типичных для физики, кризисов и перестроек, обогащая нас все новыми идеями и фактами. Но любая деятельность, лишенная цели, тем самым теряет и смысл. Не имея цели, математика не может выработать и представление о своей форме, ей остается в качестве идеала ничем не регулируемый рост, а вернее, расширение по всем направлениям. Справедливости ради следует заметить, что отсутствие цели и смысла относится почти ко всей деятельности современного человечества.

Более чем двухтысячелетняя история убеждает нас в том, что математика, по-видимому, не способна сама сформулировать ту конечную цель, благодаря которой может направлять свое развитие. Она должна, следовательно, заимствовать цель извне и вероятней всего это должно произойти на основе все большего сближения теоретической физики и теоретической математики.

Исторически первыми зачатками математики были *арифметика, геометрия, алгебра и тригонометрия*, развитие которых полностью определялось практическими потребностями человека (VI в. до н. э. – XVI в. н.э.). Этот период можно назвать периодом статической математики (числа, величины, фигуры и так далее).

В XVII веке появились первые идеи описать математическим языком явления движения или изменения. Самостоятельным предметом изучения математики становится сама зависимость между величинами. На первый план выдвигается понятие *функции*. Появилась возможность ввести в явном виде идею бесконечности, с парадоксами которой столкнулись еще философы древних веков (например, парадокс черепахи и Ахиллеса). Строго говоря, идея бесконечности привела к введению понятия *непрерывной функции*, которое позволило построить дифференциальное исчисление, получившего название *математического анализа*, хотя точнее надо было бы все это назвать *непрерывной (бесконечной) математикой*. Причем новые понятия в математическом анализе получали свое оправдание будто бы в

соответствии с реальными соотношениями действительного мира. Так, например, реальность понятия производной вытекала из реальности понятия скорости в механике, хотя это далеко не очевидно.

Парадоксально, но до XIX века никто не обратил внимания на тот факт, что реальный мир состоит из дискретных объектов и понятие непрерывной функции не имеет никаких аналогов в реальном мире.

Бурное развитие математики в XIX веке заставило обратить внимание на необходимость логического обоснования математики, т.е. необходимо было критически пересмотреть ее исходные положения (аксиомы). Как мы уже отмечали, критерием правильности математики может быть только ее непротиворечивость. Однако до сих пор идет сильное отставание математики в строгом логическом обосновании многих математических методов, широко применяемых в современной теоретической физике, где много ценных результатов получается при помощи незаконных математических приемов.

Только в конце XIX века сложился стандарт требований к логической строгости развития математических теорий. Этот стандарт основан на теоретико-множественной концепции строения любой математической теории. С этой точки зрения любая математическая теория имеет дело с *дискретным множеством* объектов, связанных между собой некоторыми логическими отношениями. Новый стандарт позволил не только обосновать многие математические теории, но и систематизировать их. Однако вопрос цели в математике по-прежнему оставался открытым, вызывая головную боль у философски думающих математиков.

Тем не менее, в конце XIX века определился круг интересов, так называемой, *дискретной (конечной) математики*, основные разделы которой (теория матриц, теория групп, теория множеств, математическая логика, теория вероятностей, теория алгоритмов и так далее) разрабатывались еще в XVII – XVIII вв. одновременно с элементами непрерывной математики. Само деление математики на непрерывную и дискретную достаточно условно, так как в настоящее время происходит

интенсивный обмен идей и методов между ними. Правильней было бы говорить о становлении в XX веке новой современной математики, существенно отличающейся от классической математики XVII – XIX вв., хотя, к сожалению, еще большинство школ и вузов придерживаются методики преподавания математики по канонам, не изменившимся со времен Архимеда.

В XX веке появились новые направления в науке, требующие своих специфических математических теорий, такие, как информатика, программирование, вычислительные методы с применением ЭВМ. От физики поступил заказ на развитие и обоснование суперструнных теорий, где пришлось отказаться от основного понятия классической физики и математики – понятия математической точки. Можно сказать, что на рубеже XXI века математика уже вместе с физикой переживает очередной острейший кризис, совпадающий с кризисом мировоззрения и самого человечества.

3.2 Физика

Науки, ориентированные на физику, в первую очередь обращают внимание на то, что физика оперирует очень эффективными конструкциями под названием «общие принципы» и пытаются взять их за основу. На наш взгляд такой подход не всегда оправдан. Следует помнить, что общие принципы физики были сформулированы в конце длинной и сложной цепочки научного поиска: базовые понятия → идеи → гипотезы → теории+эксперименты → законы → и, наконец, общие принципы. Биологии (и другим наукам) еще предстоит пройти этот трудный путь.

3.2.1 Базовые понятия физики

Физическое пространство. Исторически исходным моментом, предшествующим введению понятия пространства, явилось создание геометрии Евклида, как обобщение многовековых размышлений древних

философов Египта, Вавилона и Греции о количественных соотношениях между непосредственно наблюдаемыми объектами. Практически в неизменном виде геометрия Евклида дошла до нашего времени, как система взаимно перпендикулярных плоскостей.

В XIX веке появились математические теории неевклидовых геометрий, и возник естественный вопрос – а каково же истинное пространство, в котором мы живем. Самые точные современные измерения показывают, что в пределах видимого космоса наше пространство евклидово (трехмерное, плоское и «перпендикулярное») [Розенталь, 1987].

Материальная точка. Понятие материальной точки непосредственно связано с часто применяемым в физике приемом, называемым идеализацией, или приближением. Например, в хорошо известном курсе «Механики» Ландау и Лифшица [1973], дается такое определение: «Одним из основных понятий механики является понятие материальной точки. Под этим названием понимают тело, размерами которого можно пренебречь при описании его движения». Таким образом, материальной точкой может быть и электрон, и планета, и галактика, в зависимости от того какую физическую задачу мы хотим решить и в каком приближении.

Движение. Под движением материального тела в физике понимают его перемещение по отношению к другим телам. Впервые проблемой движения серьезно занялся Галилей, который установил в 1632 г. закон инерции. Однако строго сформулировал этот закон Ньютон в 1686 г. – первый закон Ньютона: «свободное тело, на которое не действуют силы со стороны других тел, находится в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения». В дальнейшем Ньютон установил (в математической форме) второй и третий законы движения, а также закон гравитации.

3.3 Биология

3.3.1 Базовые понятия биологии

Здесь мы невольно сталкиваемся с необходимостью введения новых терминов, что может отвлечь от нашей главной задачи – построение базовых понятий биологии. Поэтому, на первых порах, чтобы отличать биологические понятия от физических, будем употреблять их в кавычках. Это позволит проследить аналогию и отличие биологических понятий от физических.

Скорость и ускорение принимаем, соответственно, как первую и вторую производные по времени.

«Материальная точка» биологии. Живая материя состоит из клеток. Управляющим центром роста клетки служит геном - носитель наследственной информации. Простейшая функция генома – материализация закодированной в его структурных генах информации о белках, с помощью которых будет построена клетка, а в более сложных вариантах - и живой организм. Если первый этап - «наработка» геномом строительного материала, в настоящее время достаточно хорошо изучен в рамках современной молекулярной генетики, то следующие этапы «работы» генома по строительству клеток и всего живого организма, так называемый процесс морфогенеза, еще мало исследован.

Если материальной точкой физики является физическое тело, а мерой инертности этого тела служит его масса, то в биологии за «материальную» точку следует принять геном живого организма, а мерой инертности данной «материальной» точки, по-видимому, следует считать **«информационное содержание генома»**. Фактически - это количество информации той части генома живых клеток, которая контролирует рост клеток. Таким образом, «материальной» точкой в биологии следует считать геном, а «массой

материальной» точки служит «информационное содержание генома». Под геномом понимается не только его структурная часть, кодирующая белок, но и все, что определяет будущий организм. Главный момент, на который следует обратить внимание, - это то, что «масса материальной точки» биологии (генома) оказывается нематериальной.

Биологическое «пространство». Теперь следует выяснить – в каком «пространстве» «движется» «материальная точка» биологии. Здесь надо сделать определенное усилие и представить себе «движение» нематериальной биологической «точки» (генома) внутри живой клетки. Достаточно очевидно, что это должна быть биомасса клетки. Если это утверждение неочевидно, то придется принять его как постулат. Таким образом, мы считаем, что биологическим «пространством» является биомасса живой клетки.

Биологическое «движение». Как было отмечено выше, под движением материального тела в физике понимают его перемещение по отношению к другим телам. В биологии, по-видимому, следует пересмотреть это понятие, так как простое физическое перемещение биологического объекта совершенно не отражает специфики развития живых организмов. Растения тоже являются биологическими объектами, но они лишены возможности перемещаться как животные, птицы или даже бактерии. Но бесспорно, в растениях происходят процессы, которые следует отнести к категории биологического «движения». Аналогичные процессы происходят во всех живых объектах. И не трудно заметить, что универсальным свойством любой живой материи является ее рост, поэтому именно рост следует считать «движением» живого тела. Размножение является вторичным, по отношению к росту.

В реальной ситуации наблюдается большое количество типов роста, что является следствием огромного разнообразия объектов исследования и неконтролируемости внешних условий. Чаще всего в биологии наблюдается, так называемый, экспоненциальный рост. Чтобы рост живой материи отвечал экспоненциальному закону необходимо выполнение соответствующего, довольно уникального, условия. Назовем его условием оптимальной среды:

во-первых, экспоненциальный рост возможен только при наличии необходимого количества субстрата и энергии. Сюда относятся и питательные вещества, и свет, и вода, и оптимальные значения температуры среды, ее химического состава, давления, влажности и т.д. То есть, живая материя должна быть помещена в некий идеальный резервуар с неограниченными запасами вещества и энергии. Во-вторых, содержимое этого резервуара должно быть доступным любой клетке живой материи и никакие внешние силы или взаимодействия между клетками не должны ограничивать свободный рост клеток. Если условие оптимальной среды нарушается, то характер роста живой материи отклоняется от экспоненциального и может принимать самые разнообразные формы [Казанцев; 1988,1999].

Из вышеизложенного следует вывод, что экспоненциальный рост организма есть выражение закона свободного «движения» живой материи, поэтому он может быть интерпретирован, как аналог закона инерции в физике: «если на живое тело не действуют никакие внешние силы и выполняется условие оптимальной среды, то данное тело сохраняет состояние покоя или экспоненциального роста».

Итак, «движение» генома происходит благодаря производству биомассы, которая и является биологическим «пространством» для генома. Естественно, вся эта сложная биологическая система «вложена» в, привычное нам, физическое трехмерное евклидово пространство.

Обращает на себя внимание то обстоятельство, что базовые понятия теории живой материи (биологии) «инвертированы» по отношению к соответствующим базовым понятиям теории неживой материи (физики): то, что в физике было материальным, в биологии стало нематериальным и наоборот. На наш взгляд, здесь имеется возможность философского обобщения известного принципа дополнительности Бора.

3.4 Экономика

3.4.1 Базовые понятия экономики

Экономика, не попадающая в перечень естественных наук, в лучшем случае может быть названа наукой гуманитарной, что подразумевает наличие в ней большой доли субъективного (случайного) компонента. Но, априори, не отрицается и присутствие некоторых объективных, детерминированных (направленных) закономерностей, а тем более использование математического инструмента исследования. Невольно напрашивается сравнение с броуновским движением: случайная компонента - это хаотическое движение частиц, а детерминированная – это их направленное движение под действием силы тяжести. Для «гуманитарного» понимания сути данного явления приводят следующую аналогию: представим себе на большом лугу огромного быка и, связанного с ним длинной верёвкой, маленького ослика. Бык совершает беспорядочные, хаотические прыжки в разные стороны и маленький ослик не в силах ему помешать. Но у ослика есть идея – он хочет скорее вернуться домой в родной загон. Теория утверждает, что рано или поздно ослик приведёт быка домой.

Так вот, если у экономики будет этот «маленький ослик с идеей» и ученым удастся его «вычислить», то экономику можно будет «привести» в нужное, будем надеяться, приличное место.

Механизмы стабилизации в живой природе достаточно хорошо изучены. Главный принцип регулирования численности популяций – это конкуренция (модель «хищник – жертва»). Другой принцип – это сосуществование различных видов (модель «хозяин – паразит»). Вместе с тем, в дикой природе имеют место и альтруистические отношения между отдельными организмами. Все эти случаи взаимоотношений в биологической системе поддаются

математическому моделированию, демонстрируют хорошее совпадение теории с экспериментом, а главное, прогнозируют возможные варианты дальнейшего развития системы. Такие системы мы называем самоорганизующимися.

Экономическую систему, в принципе, можно назвать «живой и самоорганизующейся» и применить к ней те же принципы моделирования, как и в биологической системе. Однако, принципиальным отличием экономической системы от биологической является присутствие в ней человека, как социального существа. Именно социальная составляющая выделяет экономику из биологического сообщества, придавая ей новые свойства:

- уникальность и непредсказуемость поведения системы;
- способность изменять свою структуру;
- формировать новые варианты поведения;
- способность приспосабливаться к изменяющимся условиям;
- способность и стремление к цели.

Главной особенностью самоорганизующихся развивающихся систем является наличие в них неустойчивых нелинейных процессов, далеких от термодинамического равновесия. Современная синергетика утверждает, что процессы неустойчивости одинаковы во всех сложных системах: физических, химических, биологических, экономических и т.д.. Физический подход в экономике [Чернавский, 2004] не претендует на полное описание сложной экономико-социальной системы, а дополняет экономический анализ моделями неустойчивых процессов, к которым, бесспорно относятся и кризисные процессы. Такие модели хорошо зарекомендовали себя в биологии, поэтому часто применяются и в экономике. Отдельные примеры, демонстрирующие как физические представления (модели) дают неплохое описание некоторых экономических явлений, лишней раз подтверждают тот печальный факт, что люди часто ведут себя в экономике, как бездушные физические объекты.

В теоретической экономике существует несколько направлений. Наиболее развита классическая экономика («майнстрим»). Она хорошо оснащена математически и сейчас представляет замкнутое внутри себя направление, со своим специфическим понятийным аппаратом, своей аксиоматикой и методологией. Это направление обособлено от естественных наук, в том числе и от физики. Такое положение теоретической экономики вызывает негативную реакцию и со стороны профессиональных экономистов по следующим причинам. Во-первых, самоизоляция препятствует развитию любой науки и сейчас, во время интеграции наук и развития смежных дисциплин, это особенно ощутимо. Во-вторых, классическая экономика не смогла ни предвидеть, ни объяснить развитие реальной экономической ситуации за последние десятилетия и события последнего времени подтверждают это. В-третьих, в естественных науках накоплен богатый опыт построения и исследования динамических моделей развивающихся систем, к которым относится и человеческое сообщество [Чернавский, 2004] .

В результате появились альтернативные направления в экономике. Их объединяет общая идея о том, что теоретическая экономика не должна обособляться от других естественных наук, а напротив, должна развиваться вместе с ними и использовать их достижения.

Мы являемся свидетелями зарождения нового альтернативного направления – физической экономики. Под словом "физическая" понимают экономику, построенную по образу и подобию точных и естественных наук. В это связи у нас возникло желание обратить внимание ученых (физиков и экономистов) на необходимость предварительного осмысления базовых понятий этой науки. Ниже мы предлагаем новую систему базовых понятий экономики.

«Материальная» точка экономики. В экономике за «материальную» точку мы принимаем экономическое понятие «фирма» (предприятие, организация и др.), а под понятием «масса фирмы» будем понимать (как

аналог генетической информации) «программу», «информацию», «технологию», которой владеет фирма и которая способствуют стабильному (работоспособному) состоянию фирмы.

Таким образом, фирма (предприятие, организация и др.) - это «материальная точка» экономики, а ее основная характеристика - «масса фирмы» (аналог массы в физике, или генетической информации в биологии) - это программа, информация, технология и т.д., которыми владеет данная фирма. То есть «масса» фирмы так же, как и информационное содержание генома, оказывается нематериальной. Мутации биологического генома, соответствует изменение в структуре экономической «информации» (изменение, например, технологии).

Интересно, что стремление к направленному изменению технологий в сторону их совершенствования (например, энергосбережению) очевидно и не вызывает сомнений, в то время как вопрос о направленных мутациях в генетике до сих пор является дискуссионным. Кстати, «программы» остаются даже тогда, когда фирма, как материальный объект, исчезает. В этой связи имеет самостоятельный интерес изучение структуры «информации», как сложного объекта, что может сыграть эвристическую роль при более детальном анализе «материальной точки» биологии – генома.

Само понятие «информация» имеет глубокий, нетривиальный смысл. Данный вопрос мы более подробно обсудим в Разделе 4.6.

Совершенствование технологий является, с одной стороны, стремлением людей к использованию научных достижений (новаций), с другой – превращать эти достижения в доход. Данные представления послужили исходным пунктом развития нового направления в современной экономике – эволюционной экономики [Ларуш, 1997].

Экономическое «движение». Если в биологии под понятием «движение» мы подразумеваем рост биомассы, то аналогом данного понятия в экономике вполне может служить экономический рост. Аналогия

заключается в том, что экономический рост, если он имеет место, происходит, как и в биологии, по экспоненциальному закону. Однако, более удобно и верно называть данный процесс инфляцией, хотя экономисты привыкли под инфляцией понимать только рост денежной массы. Но инфляция (разбухание, вздутие) – это не только нарушение денежного обращения, а болезнь всего механизма экономического воспроизводства. Рост цен выступает как следствие, внешний признак инфляции, по которому ее и определяют. Опять же, определять инфляцию как болезнь экономической системы не совсем справедливо, так как инфляционный (экспоненциальный) рост - это внутренний закон системы (рыночной), такой же, как и в биологии рост биомассы, а в космологии - раздувание Вселенной. Принимать данный процесс в экономике за болезнь и постоянно бороться с ним внешними воздействиями, значит не знать естественных, внутренних механизмов стабилизации развития живой системы, какой является экономика. В биологической системе такая стабилизация происходит за счет внутренних механизмов регулирования роста в живой клетке и только в редких случаях, когда происходит сбой такого регулирования, действительно проявляется болезнь, например, в виде раковой опухоли. Таким образом, искать причины «хронической болезни» экономики – инфляции, надо не в экономике, а в головах экономистов, не создавших до сих пор самоорганизующуюся экономическую систему.

Итак, можно коротко констатировать: «движение» в экономике – это инфляция (экспоненциальный рост), а «материальная точка» - это «фирма».

Экономическое «пространство». Грубо говоря, наша экономика занимается переработкой и перераспределением природных ресурсов в «пространстве» человеческого сообщества. Данное сообщество обладает двумя характерными особенностями:

а) оно экспоненциально увеличивает свою численность («демографический взрыв») и, соответственно, - объем производимой продукции (инфляция);

б) оно распределено по двумерной поверхности Земного шара.

Данное обстоятельство позволяет нам принять за понятие «экономического пространства», в котором «движется» «материальная точка» экономики (фирма), - двумерное, экспоненциально расширяющееся, человеческое сообщество с, производимой им, продукцией.

Таким образом, «экономическое пространство» оказывается материальным и двумерным.

Известно, что в системах, «вложенных» в двумерное физическое пространство, преобладают силы, исключаящие возможность создания сложных (многообразных) структур (теорема Эренфеста). В этой связи напрашивается предположение, что неустойчивость нынешней экономики (постоянные кризисы) обусловлена во многом ее двухмерностью.

3.5 К понятию «геном».

3.5.1 «Движение» генома

Сформулированные выше основные понятия теоретической биологии позволяют, пока еще в рамках традиционной «физической» математики, построить некоторые модели функционирования биологических систем. В качестве примера рассмотрим экспоненциальный рост живой клетки («движение» генома) [Казанцев; 1988, 1999].

Экспоненциальный рост характерен не только для увеличения массы клеток, но и их объема, линейных размеров и т.д. В этой связи в дальнейшем, для простоты, будем рассматривать клетку в виде шара радиуса R , а закон ее роста представим в виде закона Мальтуса (рост в геометрической прогрессии). Вводим понятие плотности информационного содержания генома: $\rho = I/v$, где I – информационное содержание генома, v – объем шара. Теперь введем силу (точнее ускорение), которая тормозит «свободный» экспоненциальный рост раковой клетки. Из общих соображений будем считать, что ускорение «движения» пропорционально

«массе генома» (L) и обратно пропорционально квадрату расстояния (R^2) между геномами (согласно теореме Эренфеста [Розенталь, 1987], так как биологическое «пространство» трехмерно). В результате мы получим уравнения изменения ρ со временем (см. Раздел 4.3).

Полученные уравнения полностью определяет рост живой клетки. В эти уравнения не входят ни линейные размеры организма, ни его «масса». Основными параметрами теории служат плотность информационного содержания генома ρ и удельная скорость роста организма α . По форме (!) данные уравнения совпадают с уравнениями Фридмана общей теории относительности в ньютоновском приближении (теория расширения Вселенной) [Зельдович и Новиков, 1975].

Во-первых, это может указывать на то, что даже самые элементарные математические модели в новой теоретической биологии «начинаются» с самых сложных математических моделей в теоретической физике. На данную особенность биологии обращал внимание еще Э. Шредингер [1944]: «Разница между физикой и биологией такая же, как между повторяющимся рисунком обоев и Рафаэлевским гобеленом». Во-вторых, отмеченное выше совпадение может указывать на то, что поведение живого организма во многом повторяет процесс эволюции нашей Вселенной. Кстати, биологами уже давно замечено, что живой организм обладает эволюционной памятью: 1) биогенетический закон (онтогенез повторяет филогенез), или 2) закон гомологических рядов Вавилова.

Таким образом, не трудно видеть, что новая теоретическая биология, построенная на новых базовых понятиях, демонстрирует внутреннее «родство» с основными свойствами теоретической космологии.

3.5.2 Структура генома

Не только вопросы теории, но и решение большинства фундаментальных проблем генетики зависят от правильного представления о структуре генома. Поэтому есть необходимость, хотя бы кратко, остановиться на этом вопросе.

1) *хромосомы.* В настоящее время под геномом понимают совокупность ядерных элементов генетической конституции организма. Считается, что материальными носителями генома являются хромосомы. Хромосома состоит из двух продольных нитей - хроматид. Каждая хроматида распадается, в свою очередь, на две полу-хроматиды, а те - на две четверть-хроматиды. Еще более тонкие субмикроскопические продольные структуры - хромонемы под световым микроскопом уже не различаются. Самая тонкая элементарная нить хромонемы диаметром 100-200 ангстрем состоит из 10^3 - 10^4 нуклеопротеиновых цепочек, расположенных в основном параллельно оси хромосомы [Льюин, 1987]. Основной единицей периодической структуры хроматина служит нуклеосома («коровая частица»).

Центральная часть нуклеосомы состоит из ДНК и комплекса из восьми молекул белков-гистонов. На поверхности гистонового октамера, имеющего клинообразную форму, ДНК образует примерно 1,75 витка левой суперспирали. Внешние размеры нуклеосомного кора составляют 110x110x57 ангстрем. Плотные упакованные нуклеосомы образуют в хроматине нить диаметром в 10 нм, которая далее сворачивается в соленоид или в суперглобулу. Сходство первичной организации нуклеосом, выделенных из различных источников, подтверждает консервативность их структуры.

Морфология хромосом выражается в последовательности эу- и гетерохроматиновых сегментов. Система эухроматина, организованная структурными менделирующими генами и обслуживающими их элементами ДНК, составляет устойчивую часть генома. Система гетерохроматина, сформированная высокоповторяющимися «бессмысленными» последовательностями нуклеотидов, составляет относительно лабильную часть генома. Одной из характерных особенностей гетерохроматина является высокая качественная и количественная внутривидовая изменчивость. Однако особи с высоким и низким содержанием гетерохроматина могут не отличаться ни по фенотипу, ни по жизнеспособности. Функция гетерохроматина до сих пор остается загадочной.

Принципы конденсации эухроматина и гетерохроматина различны: природа конденсации эухроматина обусловлена последовательными уровнями спирализации и суперспирализации длиной нити ДНК; в гетерохроматине отсутствует спиралевидная конденсация. Все гетерохроматиновые участки способны эктопически (негомологично) конъюгировать (попарно соединяться) между собой, что определяет неслучайные ассоциации хромосом в клеточном ядре. Положение хромосом в геноме высокоупорядочено, однако механизм порядка в геноме неизвестен.

Хромосомы следует рассматривать в непосредственном их отношении с ядерным матриксом, составленным из набора некоторых негистоновых полипептидов. Функционально ядерный матрикс не только определяет размеры, форму и морфологические особенности ядра, но и является твердым носителем, с участием которого выполняются основные функции хромосом. Реконструкция с помощью ЭВМ трёхмерной модели ядер выявила довольно сильную скручиваемость хромосом, преимущественно с правосторонней закрученностью. Обнаружена высокая частота соединений между определенными локусами гетерохроматина и ядерной мембраной. Хромосомы постоянно разделены на пространственные домены, так что они оказываются натянутыми поперек ядра в поляризованной ориентации. В целом, выявленные домены хромосом и специфические контакты хромосом с ядерной оболочкой не связаны со строго определенным размещением хромосом внутри ядра.

Начиная с 1980 г. наблюдается резкое возрастание интереса к вопросу о молекулярной организации генома. Открытие «избыточной» ДНК, множественных генов, подвижных генетических элементов и т.д. заставило ученых пересмотреть ряд положений классической генетики. Оказалось, что структурные гены составляют лишь 4% всей ядерной ДНК (можно сравнить с 4% видимой материи во Вселенной). Остальная часть генома - это, так называемая, «избыточная», «молчащая», «эгоистическая» ДНК. Если структурные гены содержат «уникальные» смысловые последовательности

пар нуклеотидов, кодирующих белки, то «избыточная» ДНК в основном состоит из так называемых повторяющихся последовательностей, которые не кодируют никаких белков и не играют заметной роли в контроле транскрипций соседних генов.

Существуют сотни (и даже тысячи) различных семейств повторяющихся последовательностей. Число повторов колеблется от единиц до 10^6 . Повторы некоторых семейств (300-400 пар нуклеотидов) собраны в длинные тандемные группы («сателлитная» ДНК), расположенные в основном в прицентромерном гетерохроматине, благодаря чему последний приобретает более компактную структуру. Большинство семейств повторов организовано гораздо сложнее, чем тандемные группы и образуют классы умеренно-повторяющихся ДНК. Среди них можно выделить: класс диспергированных коротких элементов (< 1 тыс. нуклеотидных пар), класс сблоченных длинных элементов (1-20 тыс. нуклеотидных пар) и, наконец, класс крупных мобильных элементов (> 3 тыс. нуклеотидных пар).

Отличительной особенностью повторяющихся последовательностей является их способность к размножению (амплификации) внутри генома без выполнения каких-либо функций, полезных для клетки. В этой связи они и получили название «эгоистической», «паразитной» ДНК. Однако способность некоторых повторяющихся последовательностей перемещаться по геному заставляет думать, что «эгоистическая» ДНК может оказывать существенное влияние на «уникальные» гены. Предполагают, что перемещающиеся элементы вероятней всего являются основной причиной наблюдаемой генетической изменчивости. Некодирующие участки входят также и в структурный ген (так называемые, интроны).

Структура генома существенно меняется в онтогенезе. В раннем эмбриогенезе, на стадии 2-4 клеток, ювенильные хромосомы представлены нитью нуклеопротеида, в которой последовательности уникальных генов чередуются с единичными копиями сателлитной ДНК - основы для развития будущего гетерохроматина. В ядре зиготы и в первых бластомерах

гетерохроматин почти лишен высокоповторяющихся последовательностей ДНК, формирующих взрослый гетерохроматин, который развивается путем амплификации исходных последовательностей сатДНК в раннем эмбриогенезе. Превращение ювенильных хромосом во взрослые связано с появлением в них гистоновых белков нового типа и повышением в них содержания негистоновых белков. Дифференцировка клеток и развитие тканей сопровождается формированием гетерохромативной структуры, специфичной для каждого типа ткани. В ряду митотически делящихся клеток в хромосомах точно поддерживается соотношение копий нетранскрибируемой ДНК и копий транскрибируемых генов.

При развитии половых клеток в ранней профазе мейоза гетерохроматин эллиминирует и преобразованные гетерохроматиновые зоны возвращаются к той структуре, которую они имели на самых ранних стадиях дробления ядра. В этой связи биологическую эволюцию можно представить себе, как историю бессмертных клеток зародышевого пути. Таким образом, блоки гетерохроматина не передаются из поколения в поколение организмов. Они формируются заново в каждом поколении в раннем эмбриогенезе путем амплификации исходных последовательностей гетерохроматина ювенильных хромосом. На этом основании делается заключение о предопределении пути развития клетки на самых ранних стадиях дифференцировки.

Между растениями и животными в этом плане есть одно принципиальное различие. У животных организмов обнаружено, что в процессе развития происходит потеря части или даже целых хромосом (явление диминуции). Поэтому из ядер клеток взрослого животного нельзя получить (клонировать) взрослое животное. Такой проблемы практически не существует у растений.

Даже из краткого перечисления основных экспериментальных данных по структуре генома можно видеть, что наличие в геноме структурных генов, кодирующих белки, далеко не достаточно для управления функционированием сложного организма. Бесспорно, здесь также важна роль «молчащей» ДНК. Нельзя не вспомнить теорию эпигенеза Уоддингтона (1942)

(см. ниже), теорию «хромосомного поля» Лима-де-Фариа (1954), гетерохроматиновые теории Гольдшмидта (1951) и Альтенбурга (1957), и др.

В настоящее время наблюдается некоторый возврат к теориям классической генетики. Выдвигаются предположения, что изменения «высших» структур ДНК (спирализация, укладка), изменения характера связей с белками и т.д. также могут быть приняты в качестве эпигенетических механизмов. В.А. Ратнер [1975] предложил вариант динамической памяти, когда кодирующую роль играет порядок подачи по каналам связи сигналов разной природы и длительности.

Д.С. Чернавский [1990] выдвинул гипотезу о существовании вторичной информации, записанной в ДНК, но не на специальном ее участке, а на структурных генах базового метаболизма; иными словами, она наложена на информацию о базовом метаболизме. То есть предполагается, что кроме динамического способа реализации генетической информации существует второй способ - параметрический - когда свойства структуры определяются только параметрами системы. Изменяя (задавая) параметры, можно изменять (задавать) все свойства конечной структуры. Запись информации о параметрах не требует иного носителя помимо структурной. Представление о вторичной информации может быть распространено также и на «молчащую» ДНК. Одновременно можно себе представить появление наложенной третичной, четверичной и т.д. систем записи генетической информации.

2) *Эпигенетика*. Термин «эпигенетика» был предложен Конрадом Уоддингтоном в 1942 году. Когда Уоддингтон ввёл этот термин, физическая природа генов не была до конца известна, поэтому он использовал его в качестве концептуальной модели того, как гены могут взаимодействовать со своим окружением при формировании фенотипа. Эпигенетика может быть использована, чтобы описать любые внутренние факторы, которые влияют на развитие организма, за исключением самой последовательности ДНК. Молекулярная основа эпигенетики достаточно сложна. Пока мы не можем объяснить, почему в дифференцированных клетках многоклеточного

организма экспрессируются только гены, необходимые для их специфической деятельности. Особенностью эпигенетических изменений является то, что они сохраняются при клеточном делении. Известно, что большинство эпигенетических изменений проявляется только в пределах жизни одного организма. В то же время, если изменение в ДНК произошло в сперматозоиде или яйцеклетке, то некоторые эпигенетические проявления могут передаваться от одного поколения к другому.

Эпигенетическое (приобретенное) наследование в соматических клетках играет важнейшую роль в развитии многоклеточного организма. Геном всех клеток почти одинаков, в то же время многоклеточный организм содержит различно дифференцированные клетки, которые по-разному воспринимают сигналы окружающей среды и выполняют различные функции. Именно эпигенетические факторы обеспечивают «клеточную память». Изучение эпигенетических механизмов помогло понять важную истину: очень многое в жизни зависит от нас самих. В отличие от относительно стабильной генетической (структурной) информации, эпигенетические «метки» при определенных условиях могут быть обратимыми. Этот факт позволяет рассчитывать на принципиально новые методы борьбы с распространенными болезнями, основанные на устранении тех эпигенетических модификаций, которые возникли у человека под воздействием неблагоприятных факторов. Применение подходов, направленных на корректировку эпигенома, открывает большие перспективы. В последнее время интерес к эпигенетике резко возрос.

В целом, «материальная точка» биологии (геном) вероятней всего является сложной динамической структурой с многоуровневой иерархической системой записи генетической информации (не только на ДНК). И успехи в развитии наших представлений о структуре генома будут существенно отражаться на развитии новой теоретической биологии.

3.5.3. Информационное содержание генома

Как было отмечено выше, под геномом мы понимаем не только его структурную часть, кодирующую белок, но и все, что определяет будущий организм. Мое глубокое убеждение, что ген это не фрагмент молекулы ДНК, а что-то более сложное, пока нам не известное, основывается на моих беседах с патриархом современной генетики Н.В.Тимофеевым-Ресовским (1968 г.).

В начале 20-го столетия в Европе, практически одновременно, «рождались» две «дискретные» науки: корпускулярная генетика и квантовая механика. В 1927 г. Нильс Бор сформулировал знаменитый принцип дополнительности, где, в частности, отмечалась дополнительность физики и биологии. В этой связи, большой популярностью стали пользоваться совместные научные семинары физиков и биологов. Главным представителем от биологов был Тимофеев-Ресовский, проводивший тогда в Берлине уникальные эксперименты на дрозофиле по определению размера гена. Им была предложена, так называемая, «теория мишени» (1934 г.).

Он «обстреливал» мушек дрозофилы рентгеновскими лучами и показал, что «размер» структурного гена равен одной пятимиллионной части кубического сантиметра, то есть ~1000 атомов. На основе этих данных, физик Макс Дельбрюк создал энергетическую модель гена и, задолго до расшифровки строения молекулы ДНК, Тимофеевым-Ресовским и Дельбрюком были предсказаны основные свойства гена. Все это подробно описано в книге Э. Шредингера «Что такое жизнь?».

Как профессиональный генетик, Николай Владимирович понимал, что до ответа на вопрос «что такое жизнь?» и «что такое ген?» еще очень далеко. «Зацикленность» генетиков на молекуле ДНК фактически завела теоретическую генетику в тупик. Поэтому особенно мне запомнился такой его пассаж: «молодой человек, перестаньте дээнкакать; я вижу как из зиготы образуется морула, затем из морулы – бластула, из бластулы – гастрюла и так

далее. Но что такое ген я не знаю и ни один генетик не видел гена, хотя и существует такая наука - генетика».

Дальнейшие мои исследования в области генетики, привели к мысли, что надо распознавать не генотип, а - образ генотипа (точнее – многомерный образ генотипа).

1) многомерный образ генотипа. Понятие «образ генотипа» появилось в процессе нашего поиска метода идентификации генотипа растений. Применение физических методов давали лишь грубые оценки на уровне отдельных видов [Казанцев, 1999]. Сейчас стало более понятно, почему идентифицировать генотип физическими методами практически невозможно: потому что генотип является нематериальным объектом. Перед нами стояла принципиально новая задача: как превратить интуитивную способность выдающихся селекционеров «увидеть» генотип за фасадом фенотипа, в объективный метод распознавания (идентификацию) генотипа. Используя физические методы, мы фактически пытаемся «увидеть» генотип по одному признаку, в то время как опытный селекционер интуитивно оценивает генотип по многим признакам. Но селекционер не в состоянии передать свою уникальную способность другим людям, так как его умение основано на многолетнем опыте (своём и других селекционеров) и, в большей степени, на своей интуиции.

При достаточно большом наборе различных признаков растений (или животных), возможно найдутся такие, в пространстве которых фенотипы, принадлежащие разным генотипам, не перекрываются (разделяются) даже при учете всего разнообразия внешних воздействий. В рамках этого положения задача генотипической идентификации становится вполне реалистичной. При этом следует понимать, что в такой постановке задачи речь идет не об идентификации генотипа, а об идентификации образа генотипа.

Сведя задачу генотипической идентификации к проблеме идентификации образа генотипа, мы автоматически попадаем в раздел науки, известной как теория распознавания образов. Теория распознавания образов дает нам в руки мощный математический аппарат для решения проблемы генотипической идентификации. Однако эта теория не лишена определенных недостатков, затрудняющих её практическое использование. Обойти данные трудности можно, применяя некоторые модификации теории распознавания образов, в частности, так называемый образный анализ многомерных данных [Гришин, 1982].

По существу образный анализ подгоняет данные под некоторую, заранее заготовленную модель. Поскольку для многих природных объектов их дисперсия в пространстве признаков вовсе не совпадает с этой моделью, то неудивительно, что результаты иерархического кластерного анализа, изображенные в виде дендрограмм, будут зачастую весьма плохо выделять взаимосвязи, так как они являются одномерными и не могут выразить, весьма отличные порой друг от друга, сходства между отдельными элементами различных кластеров. Алгоритмы автоматической классификации легко "сбиваются" из-за наличия случайных точек, образующих "мосты" между кластерами. Попытки реализовать на ЭВМ основные принципы анализа и описания образов человеком, с необходимостью требует заложить в нее модели эволюции, фило- и онтогенеза и «всего мира» в целом с тем, чтобы получить человеческое богатство и гибкость целей и способов их достижения. Сейчас мы бы сказали, что эта проблема искусственного интеллекта.

Достаточно очевидно, насколько тогда (1980 г.) далека была от реальности данная цель. Все это вызвало повышенное внимание к подходу на основе проектирования объектов в признаковом пространстве с последующим уменьшением его размерности. Опыт разработки и применения методов обучения машин распознаванию образов определил

пределы их возможностей и показал необходимость предварительного упрощения многих практических задач отбором информативных признаков, значительно сокращающих описание объектов без потери существенной информации. Автоматический отбор таких признаков на ЭВМ связан с перебором, а поэтому усложняется экспоненциально с ростом числа компонентов исходного описания и практически нереализуем уже при приближении его к ста. Приходится делать это человеку на основании интуиции, опыта и знания объекта, а если их не хватает - на основании визуального анализа исходных данных. Человек обладает исключительно гибкой многоуровневой иерархической системой описания изображений и ситуаций реального мира. В отличие от ЭВМ он не оперирует жесткой системой признаков, а строит свою систему признаков, исходя из целей и понимания существа задачи, то есть выбирает содержательные и эффективные признаки. В результате, человек пока существенно превосходит ЭВМ в распознавании изображений, речи, письменных текстов и во многом другом. Следовательно, если основная цель - решать задачу, а не заменять человека на ЭВМ, более перспективно следующее распределение функций: машине - четко формализованное безпоисковое преобразование данных в форму, удобную для человеческого восприятия, человеку - распознавание и описание образов. Обучение человека распознаванию и описанию структур данных по их образным представлениям с помощью ЭВМ получило название образного анализа [Гришин, 1982].

Отмеченная выше особенность подхода к решению проблемы генотипической идентификации накладывает специфические требования на приборное оснащение генетических исследований. С одной стороны, очевидно, что надо максимально использовать все возможности современной измерительной техники для получения разнообразной информации с биологического объекта (в частности, с растения). С другой стороны, различные биофизические методы должны пройти отбор на наибольшую информативность измеряемых параметров. Причем информативность этих

параметров должна соответствовать поставленной проблеме - идентификации генотипа растения. То есть, комплекс измерительных средств должен быть проблемно ориентирован. Поэтому созданию автоматизированного информационно-измерительного комплекса должны предшествовать, во-первых, традиционные биофизические исследования, во-вторых, всесторонний анализ существующих биофизических методов исследования растений, технических средств и вычислительной техники и, в третьих, подробное проектирование всех элементов будущего комплекса с учетом специфики объекта исследования [Казанцев, 1999].

Так как с самого начала комплекс должен быть ориентирован на обычного селекционера, как правило, далекого от биофизики и математики, то при его проектировании особое внимание должно быть уделено максимальной надежности и защищенности процесса измерения и обработки данных от субъективного вмешательства извне. Вместе с тем, комплекс должен допускать возможность его непрерывной модернизации и проведения чисто исследовательской работы непосредственно с растением.

Необходимость создания системы комплексного изучения высших растений потребовала детальной разработки всех технологических вопросов от серийного производства датчиков до строительства и автоматизации фитотронного хозяйства. Такая работа была проведена в Институте экологической генетики АН Молд.ССР в 1980 году.

Сотрудниками Института, Центра автоматизации и метрологии (ЦАМ), СКТБ в 1980-1982 был создан Биотрон, фитометрическая и компьютерная системы которого обеспечивали одновременную регистрацию и обработку информации практически всех основных параметров растений (фотосинтеза, дыхания, водного потенциала, температуры листьев, скорости ксилемного потока, ауксанометрию и др.) в регулируемых условиях внешней среды (температуры, влажности воздуха и субстрата, фотосинтетической и интегральной облученности, уровней минерального питания и др.).

Используя уникальные возможности созданного Биотрона, нами был проведен ряд исследований и разработан метод идентификации многомерного образа генотипа [Шор, Казанцев и др., 1985]. Следует еще раз обратить внимание на то, что идентифицировался не генотип, как нематериальный объект, а только его «образ». Конечно, с помощью современной компьютерной техники можно создать многомерный образ генотипа как компьютерную программу, но, даже реализовав данный проект с помощью дорогостоящего автоматизированного информационно-измерительного комплекса, мы столкнулись с необходимостью визуализации многомерного образа генотипа, чтобы он воспринимался нашим трехмерным, материалистическим сознанием. Пришлось, добытую с большим трудом многомерную (многофакторную) информацию, снятую с растения, реализовывать с помощью метода главных компонент в виде двумерного образа генотипа. Естественно, при этом была потеряна существенная доля информации.

К сожалению, с развалом СССР (1991 г.) начатые исследования были прекращены, сотрудники разъехались по разным странам, а дорогостоящее оборудование Биотрона было распродано на металлолом.

3.6 К теории биологической эволюции

Явление биологической эволюции настолько многопланово и противоречиво, что без введения четкой классификации основных понятий и определений, ее обсуждение как правило заходит в тупик [Левонтин, 1978]. Если брать определения биологической эволюции в самом общем виде, например, - "это процесс постоянного изменения дискретных форм живой материи", или - "это изменения любого свойства популяции с течением времени", то мы видим, что они малоконструктивны. Другие определения типа - "это изменение частоты отдельных генов из поколения в поколение", или - "это изменение адаптивных признаков популяции и

лежащих в их основе генов с течением времени" достаточно конкретны, но характеризуют локальные процессы внутри вида и относятся к, так называемой, микроэволюции. Эволюционные события более крупного масштаба, протекающие на больших пространствах в течение значительных геологических отрезков времени и касающиеся в основном высших таксономических категорий, носят название макроэволюции.

По-видимому, возможность строгого определения общего понятия биологической эволюции следует отложить до выявления сущности макро- и микроэволюции. Один из главных вопросов (и преткновений) теории биологической эволюции сводится к тому, можно ли экстраполировать механизмы, лежащие в основе микроэволюции, на явления макроэволюции? Данный вопрос еще больше запутывается и обостряется, когда его смешивают с проблемой случайности и направленности эволюции.

Действительно, фактологической основой макроэволюции служат палеонтологические данные, демонстрирующие четкие детерминированные изменения в органическом мире, в то время как микроэволюционные явления основываются на непосредственных наблюдениях случайных (ненаправленных) событий. В случае признания направленности биологической эволюции современная теория микроэволюции относит ее за счет ортоселекции. Многочисленные попытки создать единую теорию биологической эволюции, объединяющую макро- и микроявления, их направленность и случайность, приводили и приводят ко все большему противоречию. С нашей точки зрения, существует принципиальная разница между данными явлениями. По своему определению микроэволюционные события во времени - это ничтожный миг по сравнению с макроэволюционными событиями. Уже поэтому нет никаких оснований считать, что в основе обоих явлений лежат одинаковые механизмы. Огромна разница между данными явлениями и по количественным и качественным характеристикам. Многочисленные примеры в живой и неживой природе показывают, что переход от микро- к макро- явлениям в корне меняет

характер управляющих законов. Известно, что законы строения и движения макрообъектов (растений, животных, машин, зданий, планет) не определяются квантово-механическими законами строения и движения атомов и молекул их составляющих. По-видимому и законы макроэволюции не могут механически повторять законов микроэволюции, так как относятся к качественно иной форме движения живой материи. Соответственно и категории случайности и направленности должны иметь совершенно разный смысл для этих двух принципиально отличных явлений.

Исходя из данной точки зрения, проанализируем кратко наиболее фундаментальные разработки в теории биологической эволюции.

3.6.1 Направленность и случайность

Бесспорно, что в 1809 г. Ж.-Б.Ламарк [1935] впервые дал законченную и ясную феноменологическую картину эволюции живой материи от самостоятельного зарождения простейших организмов до появления человека. Ламарк открыл закон биологической макроэволюции, хотя в его время биологии, как науки, еще не существовало. Даже сам термин "биология" впервые предложен Ламарком. Философия Ламарка охватывает не только проблему эволюции организмов, но и проблемы превращения материи и энергии, изменения лика Земли, сущности мышления. В настоящее время Ламарка в основном критикуют за его подходы к объяснению механизмов биологической эволюции. Однако не следует забывать того, что во времена Ламарка науке далеко еще не хватало материала, чтобы определиться по вопросу о происхождении видов иначе, чем в виде пророческих предвосхищений. Сам Ламарк [1935], высказав предположение о причинах изменчивости животных, предупредил, что "...приняв это выражение в буквальном смысле, пришлось бы обвинить меня в допущении ошибки, так как каковы бы ни были обстоятельства, они никакого изменения в форме и в организации животных непосредственно не производят". Интерпретаторы Ламарка обычно не обращают внимания на это

предупреждение. На наш взгляд, в целом Ламарка следует считать основоположником феноменологической теории направленной макроэволюции.

Теорию Дарвина [1939] очевидно следует относить только к микроэволюции. Экстраполяция этой теории на макроэволюционные явления вызывает резкие и обоснованные возражения. Одни ученые считают, что принцип естественного отбора, выдвинутый Дарвиным, составляет центральное звено всего эволюционного учения. У Левонтина [1978] другая точка зрения: "...главная заслуга Дарвина не в том, что он ввел эволюционизм как мировоззрение (поскольку исторически это не так), и не в том, что он подчеркнул особое значение отбора, как основной движущей силы эволюции (поскольку эмпирически это может оказаться не так). Эволюция по Дарвину - это превращение изменчивости среди особей в пределах свободно скрещивающихся групп, в изменчивость групп в пространстве и времени". Однако Уоддингтон [1964] считает, что Дарвин имел в виду только выживание отдельных организмов, а размножение и создание следующих поколений это уже дополнения неodarвинизма. Более того, по его мнению, Дарвин имел в виду случайную фенотипическую изменчивость, а неodarвинизм - случайную генотипическую изменчивость. Причем неodarвинизм признает, что случайность генотипической изменчивости вовсе не означает случайность изменчивости фенотипической. С момента появления теории Дарвина не прекращаются дискуссии о смысле естественного отбора [Сборник, 1970] и причина, по-видимому, в том, что до сих пор не установлены границы применимости этой теории.

Среди современных разработок, альтернативой теории Дарвина обычно выступают теории ортогенеза, наиболее ярким представителем которых является "номогенез" Берга [1977], постулирующий развитие на основе закономерностей: "...как проявляются эти закономерности, это мы видим, но почему они таковы, это пока скрыто от нас. Равным образом,

почему организмы в общем прогрессируют в своей организации, мы не знаем". Номогенез основан на палеонтологических данных и бесспорно является макроэволюционной теорией, поэтому с нашей точки зрения сравнивать или противопоставлять ее микроэволюционной теории Дарвина бессмысленно. Привлекательность теории направленной эволюции заключается в том, что она, будь ясно продемонстрирована и истолкована, открыла бы возможности для прогноза. Речь идет не столько о предсказании будущей эволюции органического мира, сколько об экстраполяциях.

Главной трудностью, неизменно встающей перед объяснением направленности эволюции - это решение проблемы целесообразности, что с необходимостью приводит к вопросу о внутренней природе данного явления. Берг [1977] утверждает, что "целесообразность есть основное, далее неразложимое свойство живого, - такое же, как раздражимость, сократимость, способность к питанию, усвоению, размножению. Она не более, но и не менее непонятна, чем любое из перечисленных свойств. Без целесообразности вообще немислимо ничто живое. Выяснить происхождение целесообразностей в живом, значит выяснить сущность жизни. А сущность жизни столь же мало умопостижима, как и сущность материи, энергии, ощущения, сознания, воли".

Анализ теорий ортогенеза и селекционизма привел Мейена [1975] к выводу, что "сама постановка вопроса: что лежит в основе эволюции и ее определенной направленности, - случайность или необходимость, статистичность или жесткий детерминизм - оказывается неправомерной". Ортогенез пользуется только нестатистическими законами, в то время как отбор имеет существенно статистический характер. Осознав это, считает Мейен, мы получаем возможность, сняв главное противоречие между селекционизмом и ортогенезом, объединить их. По нашему мнению, противоречие между теориями ортогенеза и селекционизма можно снять только разделив области их применения: для ортогенеза - это процессы

макроэволюции, для селекционизма - это процессы микроэволюции.

Успехи современной генетики позволили усилиями большого количества исследователей создать синтетическую теорию эволюции (СТЭ), вобравшую и вбирающую в себя все новые и новые достижения различных областей биологии, экологии, генетики. В своей основе СТЭ является микроэволюционной теорией, однако ее создатели и сторонники упорно претендуют на "всеобщность" этой теории, включая макроэволюцию. Будущее покажет бесплодность таких попыток, тем более, что в современном виде СТЭ еще далека от формы, позволяющей назвать ее теорией, способной на предсказания.

3.6.2. Эволюция структурного гена

По современным представлениям молекулярной генетики структурный ген является частью гигантской макромолекулы ДНК, эволюция которой содержит три качественно различные фазы. Первая фаза - абиогенное возникновение наследственной макромолекулы из атомов и простейших молекул. Вторая фаза - самоорганизация биологических макромолекул, приведшая к появлению реплицирующихся "индивидуумов". И, наконец, третья фаза - эволюция видов. Как уже отмечалось выше, существующая теория эволюции живых организмов признает единственным направляющим фактором динамики генетического состава популяции естественный отбор. Наследственной молекуле отводится пассивная роль поставщика случайных мутаций и рекомбинаций. Однако за последнее время исследованиями по молекулярной геносистематике накоплено большое количество экспериментальных данных, указывающих на определенные закономерные направления в изменении нуклеотидных последовательностей ДНК в процессе эволюции [Белозерский и др., 1972]: а) объективно существуют АТ и ГЦ - типы ДНК. Природа не любит "эквимольной ДНК"; б) в процессе эволюции закономерно возрастает сблоченность пиримидинов (пуринов) в последовательности ДНК и уменьшается степень ее вариабельности; г) доля

гомологичных последовательностей в ДНК падает по мере того, как мы сопоставляем друг с другом виды со все меньшей степенью филогенетического родства.

Эти и многие другие факты геносистематики, а также многочисленные проявления закономерной направленности третьей фазы биологической эволюции до сих пор не находят себе объективного объяснения. Причину данных явлений, возможно, следует искать в физической природе наследственной макромолекулы. Ниже мы покажем, что ДНК, как макромолекулярная система может быть подвержена процессу детерминированного изменения, связанного с внутримолекулярными перестройками.

Отделив процессы макроэволюции от микроэволюционных и сузив задачи макроэволюционной биологии до изучения истории генетического кода и законов, управляющими им от поколения к поколению, мы должны тем не менее указать на те ограничения, которые не позволяют макроэволюцию генетических систем типа ДНК отождествлять с биологической эволюцией. Действительно, в биологии труднее всего предсказать дальнейший ход эволюции. Причины этого кроются в уникальности всех живых существ, их исключительной сложности и появлении новых свойств в процессе интеграции. Важнейшую роль в эволюции играют фундаментальные ограничения морфологических возможностей, наложенные свойствами материалов, из которых формируются организмы на всех уровнях их строения: возможны вовсе не любые организмы, например, не может быть постепенного перехода между перьями и волосами.

Законы физики описывают процесс взаимно однозначного отображения, тогда как в ходе генетического наследования отображение не взаимно однозначное [Льюин, 1987]. Хотя наследование имеет определенную временную направленность, законы необратимой термодинамики здесь не

помогут, так как необратимость наследственных процессов приводит к усложнению живой материи, а не к полному термодинамическому равновесию. В эволюционном плане фенотип играет роль измерительного прибора, который проверяет описание в процессе его взаимодействия с реальной средой.

В принципе, направленность эволюции генетического материала живой материи не противоречит законам физики. Еще до открытия строения молекулы ДНК, М. Дельбрюком, на основе экспериментальных работ Н.В. Тимофеева-Ресовского, была разработана, так называемая, энергетическая модель гена (цит. по [Шредингер, 1972]). По Дельбрюку, ген - это часть наследственной молекулы, которая может находиться в двух изомерных конфигурациях, соответствующих двум возможным состояниям гена - аллелям. Эти изомерные конфигурации наследственной молекулы изображаются в энергетическом пространстве (E -пространстве) двумя потенциальными ямами, разделенными потенциальным барьером. Мутация гена в модели Дельбрюка - это конфигурационный переход части наследственной молекулы из одной потенциальной ямы в другую.

Не трудно заметить, что модель Дельбрюка естественным образом обобщается на случай множественных аллелей, если допустить, что наследственная молекула может находиться в нескольких изомерных конфигурациях. Каждая потенциальная яма соответствует определенному аллельному состоянию гена [Казанцев, 1999].

В настоящее время молекулярная генетика успешно изучает, так называемые, структурные гены - это последовательно расположенные участки линейного полимера ДНК. Структурный ген среднего размера содержит примерно 1500 нуклеотидных пар. Если внешнее воздействие приводит к отрыву азотистого основания от сахаро-фосфатного остова, то геометрия ДНК допускает свободное перемещение данного основания вдоль макромолекулы. В процессе таких перемещений основания могут

обмениваться местами, создавая новые комбинации нуклеотидов внутри структурного гена. Поэтому, в свете современных данных молекулярной генетики, под названием «модель Дельбрюка» упрощенно можно понимать энергетическое представление части молекулы ДНК, в которой различным последовательностям нуклеотидов соответствуют различные «изомерные» состояния гена - аллели.

Обычно энергетические различия между изомерными состояниями макромолекул имеют величину порядка $kT(0,03\text{эВ})$. Если расстояния между минимумами потенциальных ям молекулы ДНК (аллелями) того же порядка, то аллели в E -пространстве образуют почти непрерывный набор энергетических состояний, по которым ген может перемещаться под воздействием той или иной случайной силы. Эти состояния отделены друг от друга потенциальными барьерами E_0 , причем величины E_0 должны быть достаточно велики, так как хорошо известно, что спонтанные мутации наблюдаются крайне редко. По теоретическим оценкам Дельбрюка, значениям $E_0 = 0,9 \text{ эВ}$; $1,5 \text{ эВ}$ и $1,8 \text{ эВ}$ при комнатной температуре отвечают времена ожидания мутации соответственно $0,1 \text{ сек.}$, 16 месяцев и 30000 лет .

Если ввести функцию распределения $f(E,t)$, характеризующую плотность структурных генов в данном аллельном состоянии E в момент времени t , то в процессе случайных блужданий гена возникает диффузионный поток плотности аллельных состояний в E -пространстве, пропорциональный градиенту данной плотности: $q_1 = -D \frac{\partial}{\partial E} f(E,t)$.

Предсказать поведение каждого отдельного гена при этом, конечно, невозможно, но поведение системы в целом описывается уравнением диффузии. Здесь отчетливо видно преимущество рассмотрения популяции в E -пространстве. Неравномерное распределение гомологичных генов в обычном координатном пространстве не влечет за собой никаких закономерных перемещений, в то время как градиент плотности

гомологичных генов в E -пространстве с необходимостью приводит к появлению диффузионного потока.

Кроме того, энергетическая модель гена с множественными аллелями допускает возможность «спонтанного» перехода гена в нижайшее энергетическое состояние. Это связано с тем, что под действием внешних факторов из ДНК будут выбиваться в первую очередь слабо связанные азотистые основания, в результате чего последние постепенно будут заменены основаниями, связанными с окружающими их соседями более стабильно, что приведет к понижению потенциальной энергии ДНК.

Поэтому введем следующее предположение: образовавшаяся в процессе предбиологической эволюции наследственная молекула обладала избытком внутренней потенциальной энергии. Это означает, что если состояние наследственной молекулы в начальный момент времени отвечало неравновесной конфигурации, то в дальнейшем ее макроскопическое состояние будет изменяться до тех пор, пока макромолекула в конце концов не достигнет минимума своей потенциальной энергии.

Иначе говоря, ряд последовательно проходимых наследственной молекулой аллельных состояний соответствует все более вероятному распределению внутренней потенциальной энергии молекулы, то есть на ген в E -пространстве будет действовать некая направленная сила F , стремящаяся привести его к минимуму потенциальной энергии. В этом случае к диффузионному потоку следует добавить поток, обусловленный силой F :

$q_2 = \langle v \rangle \cdot f(E, t)$. Подставляя оба потока в уравнение неразрывности, выражающее закон сохранения числа гомологичных генов в системе, получим кинетическое уравнение для функции распределения $f(E, t)$:

$$\frac{\partial f(E, t)}{\partial t} = -\frac{\partial}{\partial E} \left\{ -D \frac{\partial f(E, t)}{\partial E} + \langle v \rangle f(E, t) \right\}.$$

Данное уравнение (по форме!) совпадает с известным уравнением Фоккера-

Планка, а рассматриваемый процесс напоминает случайное блуждание броуновских частиц в жидкости. В нашем случае медленному оседанию частиц под действием силы тяжести соответствует процесс стремления наследственной молекулы к минимуму своей потенциальной энергии. Можно провести некоторую аналогию процесса биологической эволюции с броуновским движением, взвешенных в жидкой среде, частиц. Микроэволюция - это случайные диффузионные скачки гена по своим аллельным состояниям за относительно короткие промежутки времени. Макроэволюция - это относительно медленное, направленное движение гена в энергетическом пространстве в сторону уменьшения потенциальной энергии наследственной молекулы.

По прошествии достаточно длительного времени в популяции должно наблюдаться еще одно интересное явление - скопление генов в нижайшем энергетическом состоянии. Биологические последствия подобного итога эволюции предсказать трудно, однако, по-видимому, такому финалу не в силах помешать даже естественный отбор.

Глава 4. Математические модели

4.1 Модель «движения»

4.1.1 Вывод уравнения «движения»

Рассмотрим живой организм в виде шара радиуса R , и закон его экспоненциального роста запишем в виде:

$$dR/dt = \alpha R \quad (4.1)$$

здесь α – удельная скорость роста. Примерами такого закона роста могут служить: рост микроорганизмов в ферментере; начальный этап роста животного эмбриона, рост раковой опухоли и др. Вводим понятие плотности информационного содержания генома:

$$\rho = I/v, \quad (4.2)$$

I – информационное содержание генома, $v = 4\pi R^3/3$ – объём шара.

Следовательно:

$$d\rho/dt = -(3/4\pi)(3I/R^4)(dR/dt) \quad (4.3)$$

Подставляя (П.3.1.1) в (П.3.1.3), получим:

$$d\rho/dt = -3\alpha\rho \quad (4.4)$$

Уравнение (4.4), вытекающее из закона экспоненциального роста показывает, что ρ не зависят от координат. Это означает, что заданная в начальный момент времени определенная плотность информационного содержания генома ρ при экспоненциальном законе роста (4.1), во все последующие моменты остается такой же, не зависящей от координат, хотя и меняется с течением времени: $\rho = \rho(t)$.

Теперь рассмотрим случай, когда внешняя сила тормозит «свободный» рост организма. Найдем ускорение такого «движения». Следуя опыту физики, предположим, что здесь можно использовать второй закон Ньютона ($F=ma$):

$$F = I(d^2R/dt^2) \quad (4.5)$$

В отличие от физики, мы заменили параметр m (масса тела) на его биологический аналог I (информационное содержание генома). В качестве внешней силы F наибольший интерес представляет сила взаимодействия между клетками. В настоящее время мы не располагаем явным видом этой силы, однако можно предположить, что закон взаимодействия живых клеток может соответствовать закону всемирного тяготения Ньютона:

$$d^2R/dt^2 = -\gamma(I/R^2) \quad (4.6)$$

Это вполне допустимо, если вспомнить, что существует аналогичное совпадение между законом тяготения Ньютона и законом взаимодействия электрических зарядов Кулона. Данные совпадения являются следствием трехмерности нашего пространства - теорема Эренфеста [Розенталь, 1987]. В формуле (4.6) γ - неизвестная постоянная, аналог гравитационной постоянной Ньютона. В нашем случае, пока единица измерения информационного содержания генома еще не определена, имеет смысл положить $\gamma = 1$, как и в законе Кулона.

Подставив (4.1) и (4.2) в (4.6), получим:

$$d\alpha/dt = -\alpha^2 - (4\pi/3)\gamma\rho \quad (4.7)$$

Уравнения (4.4) и (4.7) образуют систему, полностью определяющую закон роста живого организма (биологического «движения»). В эти уравнения не входят ни линейные размеры живого организма, ни его масса. Основными параметрами модели служат плотность информационного содержания генома ρ и удельная скорость роста α . Объединяя (4.4.) и (4.6.), получим:

$$d^2\rho/dt^2 + (3\alpha)(d\rho/dt) - 3\alpha^2\rho - 4\pi\gamma\rho^2 = 0 \quad (4.8)$$

Решением данного уравнения является эллиптическая функция Вейерштрасса (см. Глава 5.2, Часть III).

4.2. Модель канцерогенеза

Коварство рака связано с тем, что организм не чувствует начальных этапов канцерогенеза, так как механизм ракового перерождения клетки не является чужеродным ни клетке, ни организму. Об этом говорит и возможность получения нормальных поколений клеток из некоторых опухолевых тканей. Отсюда исходит и уверенность, что ничего другого кроме эмбрионизации при канцерогенезе не происходит. Современная

онкоиммунология также рассматривает процесс канцерогенеза, как часть проблемы биологии развития:

- а) в онтогенезе иммунный ответ развивается неполноценно в период новорожденности и в старости: именно эти периоды характеризуются наибольшей частотой злокачественных образований;
- б) при врожденных дефектах иммунной системы частота злокачественных заболеваний возрастает в сотни раз;
- в) многие формы рака сопровождаются снижением функциональной активности иммунитета;
- г) повышенная частота возникновения злокачественных опухолей наблюдается у животных и людей, подвергшихся иммунодепрессивной терапии;
- д) экспериментально доказана возможность создания противоопухолевой резистентности путем активной или пассивной иммунизации.

Открытие вирусных онкогенов позволило глубже изучить возможные молекулярные механизмы канцерогенеза. В настоящее время большинство исследователей склоняется к мысли, что причина этой болезни скрыта в геноме. Доминируют две гипотезы происхождения рака: мутационная и вирусная. Множество факторов говорят также и в пользу, так называемой, мембранной теории рака, основанной на представлениях о межклеточных взаимодействиях. Действительно, предрасположенность ткани к опухолевой трансформации однозначно коррелирует с понижением прочности сцепления клеток, с нестабильностью межклеточных контактов. У нормальных клеток, даже в оптимальных условиях выращивания, размножение прекращается при концентрации их в среде $\sim 10^6$ кл/см³ (так называемое, контактное торможение). У раковых клеток явление контактного торможения размножения отсутствует. Молекулярная организация мембран раковых

клеток существенно отличается от нормальных клеток. В мембранной системе нормальных клеток инициируется кооперативная структурная перестройка, конечным итогом которой является утрата клетками способности к размножению. Тем самым проблема межклеточных взаимодействий самым тесным образом переплетается с проблемой роста живых организмов.

Чтобы выяснить поведение раковой опухоли в «режиме реального времени», перейдем в реальное координатное пространство. Для этого, умножив уравнение (4.6) из предыдущего раздела на dR/dt и один раз проинтегрировав, получим:

$$(1/2) (dR/dt)^2 - \gamma (I/R) = \text{const} \quad (4.9)$$

Данное уравнение имеет вид закона сохранения энергии: первый член слева - кинетическая энергия; второй член слева (отрицательный) - потенциальная энергия; константа справа - полная энергия. Определим эту константу, полагая, что в некоторый момент времени t_0 нам известно R_0 . Считаем также, что нам известно значение $(dR/dt)_{t_0}$ в момент времени t_0 . В результате получим:

$$\text{const} = (1/2) (\alpha_0^2 R_0^2) - (4\pi/3)(\gamma \rho_0 R_0^2)$$

Следовательно:

$$(dR/dt)^2 = (8\pi/3)(\gamma \rho_0 R_0^3/R) - (8\pi/3)(\gamma R_0^2)(\rho_0 - \rho_c) \quad (4.10)$$

$$\rho_c = 3\alpha_0^2/8\pi\gamma \quad (4.11)$$

ρ_c - критическая плотность информационного содержания генома;

ρ_0 - плотность информационного содержания генома в момент времени t_0 .

Решением уравнения (4.10) является, так называемый, интеграл живых сил:

$$t = \int \{ (8\pi/3)(\gamma\rho_0 R_0^3/R) - (8\pi/3)(\gamma R_0^2)(\rho_0 - \rho_c) \}^{-1/2} dR \quad (4.12)$$

Ограничимся анализом общего характера решений уравнения (4.10) при различных значениях плотности ρ_0 [Зельдович и Новиков, 1975]:

1) $\rho_0 > \rho_c$; второй член в правой части уравнения (4.10) положителен,

поэтому по мере увеличения R будет такой момент времени t_m когда вся правая часть обратится в нуль. В этот момент рост организма прекратится и сменится его убылью.

2) $\rho_0 < \rho_c$; в этом случае рост будет продолжаться неограниченно. В пределе при $t \rightarrow \infty$, $R \rightarrow \infty$ имеем:

$$(dR/dt)^2 = (8\pi/3)(\gamma R_0^2)(\rho_c - \rho_0)$$

- это уравнение экспоненциального роста.

Можно дать следующую биологическую интерпретацию полученных выше результатов. Как мы видим, характер роста раковой опухоли определяется величиной отношения между ρ_0 и ρ_c :

1) если выполняется условие $\rho_0 > \rho_c$ (в работу включено достаточно большое количество генов), то такая система характеризуется «замкнутым», колоколообразным типом роста. В данном случае, через определенное время t_m деление клеток прекращается, контролирующие процесс роста гены выключаются, давая возможность вступить в работу другой группе генов. Такая согласованная работа генома в клетке определяет, по-видимому, наиболее устойчивое и продолжительное функционирование живого организма.

2) если же $\rho_0 < \rho_c$ (в работу включено небольшое количество генов), то данная система демонстрирует «открытый» тип роста, когда клетка

стремится к неограниченному размножению. Такая ситуация характерна для роста раковых клеток.

Согласно изложенной выше модели, одной из возможностей вернуть раковую клетку к «нормальному», ограниченному росту могла бы служить экспрессия достаточного количества заблокированных генов в данной клетке так, чтобы плотность работающих генов превысила критический уровень ρ_c . Как правило, экспрессирующие геном агенты являются факторами, ускоряющими рост клеток. Поэтому, на первый взгляд, ситуация может показаться парадоксальной: чтобы замедлить рост раковой опухоли надо в нее ввести факторы, ускоряющие рост клеток.

Предлагаемая модель не противоречит существующим теориям канцерогенеза - ни мутационной, ни вирусной, ни мембранной; многие внешние факторы могут быть причиной репрессии генома: и мутации в геноме, и встраивание в него чужеродной информации, и топологические изменения структуры хромосом, и механическое повреждение ядерной мембраны и т.д. В предлагаемой модели сила притяжения между клетками пропорциональна произведению плотностей работающих генов, поэтому резкое уменьшение плотности работающих генов в опухолевых клетках приводит к соответствующему уменьшению силы притяжения между этими клетками, что согласуется с отмеченным ранее фактом нарушения взаимосвязи между раковыми клетками. Таким образом, одним из практических выводов предлагаемой модели является то, что причиной прогрессивного развития раковой опухоли является пороговая репрессия генома.

4.3 Рост генома и рост клетки

Математическая модель «движения» в биологии, как и вся Теоретическая Биология, построенная на новых базовых понятиях (см. Глава 3), с необходимостью требуют экспериментального подтверждения.

Используя многочисленные наблюдения, в 1798 г. Мальтус предложил очень простую модель экспоненциального роста численности человеческой популяции. В дальнейшем эта модель достаточно успешно применялась к таким явлениям, как начальный рост эмбриона, рост раковой опухоли, рост биомассы в ферментёре и т.д. Модель Мальтуса предсказывает, как правило, кризисный исход неограниченного роста. В то же время, значительная доля наблюдений демонстрирует не экспоненциальный, а логистический (S-образный) рост, математическую модель которого (в рамках модели Мальтуса) впервые предложил в 1825 г. Гомпертц. Его модель долгое время очень интенсивно разрабатывалась применительно к проблеме смертности.

В 1838 г. Ферхюльст представил модель логистического (ограниченного) роста, добавив в уравнение Мальтуса квадратичное слагаемое (со знаком «минус»). Данная модель достаточно близка к реальной ситуации роста живого организма.

Следует также отметить очень содержательную математическую модель роста с учетом конкуренции (межвидовой и внутривидовой) двух популяций (модель «хищник – жертва» Лотки-Вольтерра, 1925 г.). Большое влияние на моделирование роста генетических систем оказала гипотеза «операона» Жакоба-Моно (так называемая, «триггерная модель», 1961г.).

4.3.1 Эффект «провала» в процессе роста живого организма

Мы обратили внимание на один экспериментальный факт, замеченный физиологами еще в XIX веке (подтвержденным позднее многочисленными

наблюдениями), но оставшийся без математического «объяснения»: на ранних этапах развития живого организма, наблюдается эффект «провала» в непрерывном росте его биомассы. Это можно видеть на примере начального роста растения из исходного семени, который мы экспериментально исследовали (в 1985г.) при измерении скорости роста сухой биомассы растения и четко зафиксировали эффект «провала» [Казанцев и др., 1988]. Кроме эффекта «провала», в данной работе также наблюдался «развал» функции распределения массы растений по скорости их роста (распределения Гаусса) в тот же небольшой период, что и у «провала» (первые 10 дней роста).

Ярким примером эффекта «провала» может служить повсеместно наблюдаемое явление кратковременного уменьшения веса ребенка в момент его рождения.

Возможное «объяснение» явления «провала» предложил Д.С. Чернавский (личное сообщение, см. также [Чернавский, 2004]). Качественно он его представил так: следуя гипотезе «оперона» Жакоба-Моно, при переключении генетической системы биологического объекта с гетеротрофного на автотрофный тип питания, данной системе «энергетически выгодно» (для экономии ресурсов), на короткое время (так называемый, «лаг-период»), полностью «отключиться» от управления процессом роста. Математически это демонстрируется с помощью фазового портрета работы генетической системы. Гипотеза Жакоба-Моно очень привлекательна, тем более что она получила дальнейшее развитие в современном «гипотетическом» моделировании работы генетических систем клетки на основе представления генома, как молекулы ДНК.

Тогда, в конце 1980-х годов, построить математическую модель обнаруженных экспериментально эффектов («провала» и «развала») не удалось. Сейчас мы решили вернуться к этой задаче. Такая модель представлена здесь ниже. Следует отметить, что мы рассматриваем

наследственную молекулу ДНК только как структурную часть генома, ответственную за синтез белка, что вполне допустимо в начальный момент роста живого организма. Что такое геном в целом и как он «выглядит» в дальнейшем процессе морфогенеза, генетика пока не знает (это точка зрения Тимофеева-Ресовского - личное сообщение). Тем не менее, в принципе, можно ввести более общее (чем ДНК) понятие «информационного содержания генома» (ИСГ) [Казанцев, 1988], которым мы и будем пользоваться в дальнейшем.

Ни одна из отмеченных выше математических моделей роста не описывает эффект «провала». Цель нашей работы заключается в построении модели роста на основе предположения, что ИСГ увеличивается в начале онтогенеза по экспоненциальному закону, а сам организм («оболочка» генома) – по логистическому закону. Модель будет строиться для плотности ИСГ с учетом ограничения накладываемого внешней оболочкой клетки, в надежде найти математическое обоснование эффекта «провала».

4.3.2 Рост плотности ИСГ

По нашему предположению, рост ИСГ происходит по закону Мальтуса:

$$\dot{I} = r_1 \cdot I \quad (4.13)$$

здесь: I - ИСГ; r_1 - относительная скорость роста ИСГ; точка над \dot{I} – производная по времени t . Решение уравнения (4.13) хорошо известно:

$$I(t) = I(0) \cdot \exp(r_1 t) \quad (4.14)$$

Введем, как и раньше, понятие «плотности ИСГ» $\rho(t)$:

$$\rho(t) = I/V \quad (4.15)$$

где $V(t)$ – объем клетки (особи) в виде шара радиуса $R(t)$: $V = 4\pi R^3/3$.

После несложных преобразований, получаем уравнение для роста $\rho(t)$:

$$d\rho/dt = \rho (r_1 - 3\dot{R}/R) \quad (4.16)$$

где учтена роль «оболочки» (в виде радиуса клетки).

4.3.3 Рост радиуса клетки

Приведем некоторые формулы из модели Ферхюльста, которыми воспользуемся при построении нашей модели. Запишем уравнение Ферхюльста в виде:

$$\dot{R}/R = r_2(1 - R/K) \quad (4.17)$$

здесь: K – так называемая, «емкость» живой особи ($K = \lim R$, при $t \rightarrow \infty$), r_2 - относительная скорость роста R .

Решение уравнения Ферхюльста хорошо известно, мы его представим в виде:

$$R/K = [R(0) \cdot \exp(r_2 t)] / [K - R(0) + R(0) \cdot \exp(r_2 t)] \quad (4.18)$$

4.3.4 Новая модель роста генома и клетки

Подставив (4.17) и (4.18) в (4.16), получим:

$$d\rho/dt = \rho(t) \cdot f(t) \quad (4.19)$$

здесь:

$$f(t) = (r_1 - 3r_2)t + 3r_2 \cdot (R/K) \quad (4.20)$$

(R/K) - дается формулой (4.18).

Уравнение (4.19) решается точно (!):

$$\rho(t) = \rho(0) \cdot \exp[\int f(t) dt] \quad (4.21)$$

Интеграл в показателе экспоненты легко берется методом разделения переменных, и окончательная формула для $\rho(t)$ выглядит так:

$$\rho(t)/\rho(0) = [\exp(r_1 - 3r_2) \cdot t] \cdot [K/R(0) + \exp(r_2 t) - 1]^3 \quad (4.22)$$

На графике данной функции, который мы построили с помощью компьютерной программы Excel, четко виден эффект «провала» (см. рис.1):

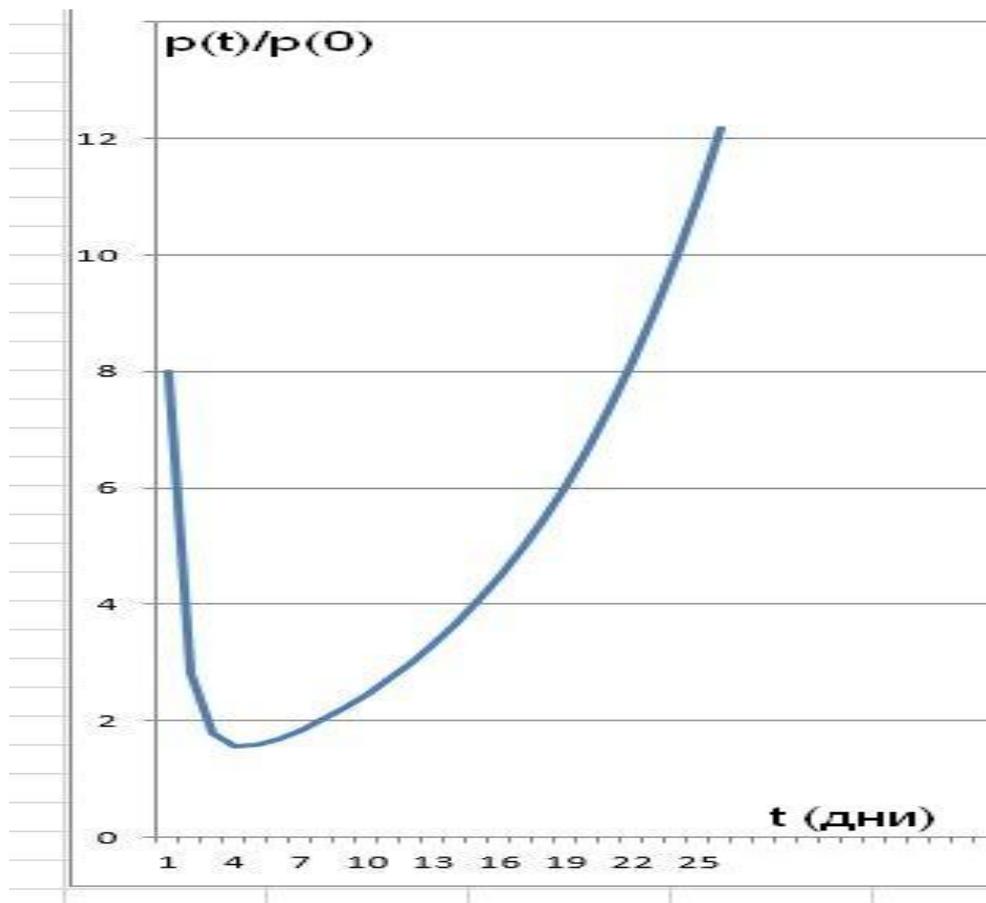


Рис.1. «Провал» в росте плотности ИСГ (см. формула (4.22))

4.3.5 Обсуждение полученных результатов

Главная цель нашей модели достигнута: её решение четко демонстрирует эффект «провала» (см. рис.1). Следует обратить внимание на тот факт, что оба исходных уравнений «роста», и Мальтуса, и Ферхюльста – нелинейны, а «новая модель» их совместного «движения» - имеет точное решение (!).

При постоянстве объема тела (за короткий период «провала»), динамика «провала» плотности ИСГ коррелирует с аналогичной динамикой «провала» роста массы тела [Казанцев и др., 1988]. Этого следовало ожидать, так как можно предположить, что плотность ИСГ (на ранних этапах роста) непосредственно связана с биомассой. Но сама суть эффекта «провала» (и эффекта «развала» функции распределения) пока что не поддается «объяснению». Даже если следовать гипотезе Жакоба-Моно и считать, что геном в данный момент заблокирован («выключен» по Чернавскому), вопрос, куда девается часть информации генома, остается открытым. Тем более трудно объяснить, почему при дальнейшем «насыщении» биомассы (и ее объема) по S-образному закону, плотность ИСГ продолжает увеличиваться. Остается признать что (пока без объяснения и понимания) , понятие «информационного содержания генома (ИСГ)», как нематериальной сущности геном имеет место быть.

Пока мы плохо понимаем что такое «геном» и что такое «информация», но мы уверены, что оба эти «объекта» со временем найдут свое объяснение как мнимая компонента живой клетки.

4.4 Модель «хищник-жертва»

Совпадение космологических уравнений Фридмана с уравнениями биологического «движения» (см. Раздел 4.1) легко объяснимы. И в том, и другом случае за основу приняты одинаковые (по форме!) уравнения экспоненциального роста и уравнения «гравитационного» взаимодействия физических масс (или биологических геномов). Последнее обусловлено свойством трехмерности пространства (теорема Эренфеста).

Труднее будет объяснить совпадение уравнений модели стационарной вселенной (см. Раздел 5.2) с известными уравнениями Лотки-Вольтерра в биологической модели «хищник-жертва» (опять же – по форме!). Рассмотрим это совпадение более подробно:

1) уравнение стационарной вселенной (как и уравнения биологического «движения» и экономической инфляции):

$$\ddot{y} + A_1 \dot{y} + B_1 y - C_1 y^2 = 0 \quad (4.17)$$

получено путем соединения двух уравнения (типа Фридмана):

$$\begin{aligned} \dot{y} &= \alpha y - 3xy \\ \dot{x} &= -x^2 - ay + b \end{aligned} \quad (4.18)$$

где введены переобозначения: $\rho \leftrightarrow y$; $H \leftrightarrow x$; $a = (4/3)\pi\gamma$; $b = (1/3)c^2\Lambda$;

$$A_1 = \alpha - 3H; \quad B_1 = 3H^2 - c^2\Lambda; \quad C_1 = 4\pi\gamma \quad (4.18a)$$

Не трудно видеть, что система уравнений (4.18) где-то напоминает систему уравнений Лотки-Вольтерра (модель «хищник-жертва»):

$$\begin{aligned} \dot{y} &= \varepsilon_1 y - \beta xy - \beta_{11} y^2 \\ \dot{x} &= -\varepsilon_2 x + \beta xy - \beta_{22} x^2 \end{aligned} \quad (4.19)$$

На первый взгляд, система уравнений (4.19) существенно отличается от системы (4.18), тем более, что в них совершенно разный смысл математических символов. Но если соединить эти два уравнения в одно:

$$\ddot{y} + A_2 \dot{y} + B_2 y - C_2 y^2 = 0 \quad (4.20)$$

$$\text{где:} \quad A_2 = \varepsilon_1 - \beta x - 2\beta_{11}; \quad B_2 = \beta\varepsilon_2 x + \beta\beta_{22}x^2; \quad C_2 = \beta^2 x \quad (4.20a)$$

то не трудно видеть, что уравнения (4.17) и (4.20) совпадают с точностью до коэффициентов A , B и C . Таким образом, модель Лотки-Вольтерра можно без изменений перенести в новую теоретическую биологию (естественно, с новым смыслом входящих в неё математических символов), так как здесь использован тот же закон экспоненциального роста, а слагаемые описывающие внутри- и межвидовые взаимодействия относятся к теории вероятностей, имеющей универсальный характер.

Это обстоятельство возможно объясняет совпадение уравнений модели «хищник-жертва» с космологической моделью стационарной вселенной, где также учтены нелинейные взаимодействия. Если сравнить коэффициенты A , B и C в модели стационарной вселенной (4.18а) и в модели «хищник-жертва» (4.20а), то можно увидеть, насколько биологическая модель сложнее космологической.

Обычно, для решения уравнений системы (4.18), её линейризуют (то есть, избавляются от нелинейных членов) и система сводится к линейному уравнению осциллятора с затуханием. Приближенные решения представляют в виде фазовых траекторий [Казанцев и др., 2001]. Если процедуру линейризации применить к модели (4.18), то приближенное решение уравнения (4.17) качественно можно представить графиком, включающем три этапа эволюции глобальной Вселенной: 1) сверхбыстрый процесс «раздувания» планковского вакуума; 2) резкое торможение раздувания при рождении пространства с космическим вакуумом (раздувание по инерции, см. раздел 4.1) и 3) затухающие колебания плотности рождающейся невидимой материи, то есть установление стационарного состояния глобальной Вселенной, состоящей из невидимой материи и космического вакуума.

4.5 Роль Н-связи в живой клетке

4.5.1 Конъюгация гомологичных хромосом

В настоящем разделе в качестве физической модели взаимодействия хромосом используется известный процесс биений, заключающийся в том, что между двумя резонансно-связанными осцилляторами происходит периодическая перекачка колебательной энергии от возбужденного осциллятора к покоящемуся. Обмен колебательной энергией между такими двумя осцилляторами рассматривается как их эффективное взаимодействие по аналогии с подобными процессами в электродинамике (обмен фотонами), мезодинамике (обмен мезонами) и гравитации (обмен гравитонами) [Паули,

1947]. Осцилляторами служат α -спиральные участки белковых молекул, способные к параметрическому возбуждению собственных колебаний за счет тепловых флуктуаций окружающей среды. Приложение данного механизма не ограничивается рамками конъюгации хромосом, а, видимо, может иметь место для целого ряда специфических взаимодействий между макромолекулами в живой клетке.

Гамильтониан системы двух осцилляторов A и B , находящихся в упругой среде на некотором расстоянии друг от друга, имеет вид: $H = H_A + H_B + H_\pi + H_{int}$, где H_A и H_B - энергии свободных осцилляторов:

$$H_\beta = 1/2m\dot{X}_\beta^2 + 1/2m\omega_\beta^2 X_\beta^2, \quad \beta = A, B;$$

m - массы осцилляторов, X - их смещения; H_π - энергия поля излучения осцилляторов в упругой среде:

$$H_\pi = \frac{\rho}{2} \int [\dot{\varphi}^2 + (v\nabla\varphi)^2] d^3r, \quad ,$$

здесь: φ - скалярный потенциал поля, v - скорость звука в среде, r - радиус – вектор волны, ρ - плотность среды; H_{int} - энергия взаимодействия осцилляторов с волновым полем:

$$H_{int} = \alpha \int \sum_\beta X_\beta \varphi(r, t) \delta(r - r_\beta) d^3r = \alpha X_A \varphi(r_A, t) + \alpha X_B \varphi(r_B, t),$$

α - силовая постоянная (константа связи), $\varphi(r_A)$ - поле в точке расположения осциллятора A , $\varphi(r_B)$ - поле в точке расположения осциллятора B . Варьируя исходный гамильтониан по $\delta\varphi$ и δX , получим уравнения движения:

$$\ddot{\varphi} - v^2 \Delta\varphi = -\frac{\alpha}{\rho} [X_A \delta(r - r_A) + X_B \delta(r - r_B)],$$

$$\ddot{X}_\beta + \omega_\beta^2 X_\beta = -\frac{\alpha}{m} \varphi(r_\beta; t) .$$

Будем искать X_β в виде: $X_\beta = X_\beta^{(1)} + X_\beta^{(2)} + \dots,$

где $X_{\beta}^{(1)}$ - колебания невозмущенных осцилляторов; $X_A^{(2)}$ - колебание осциллятора в точке A , возмущенное волновым полем осциллятора в точке B , $X_B^{(2)}$ - колебание осциллятора в точке B , возмущенное волновым полем осциллятора в точке A . Соответствующие решения для полей ищем в виде:

$$\varphi_1(r_A; t) = \varphi_1^{(1)} + \varphi_1^{(2)} + \dots; \quad \varphi_2(r_B; t) = \varphi_2^{(1)} + \varphi_2^{(2)} + \dots,$$

где $\varphi_1^{(1)}$ и $\varphi_2^{(1)}$ - поля невозмущенных осцилляторов, а $\varphi_1^{(2)}$ и $\varphi_2^{(2)}$ - поля с соответствующими возмущениями. Тогда энергия взаимодействия двух осцилляторов примет вид:

$$V_{AB} = V_{AB}^{(1)} + V_{AB}^{(2)} + \dots,$$

$$V_{AB}^{(1)} = \alpha [X_A^{(1)} \varphi^{(1)}(r_A) + X_B^{(1)} \varphi^{(1)}(r_B)], \quad (4.21)$$

$$V_{AB}^{(2)} = \alpha [X_A^{(1)} \varphi^{(2)}(r_A) + X_A^{(2)} \varphi^{(1)}(r_A) + X_B^{(1)} \varphi^{(2)}(r_B) + X_B^{(2)} \varphi^{(1)}(r_B)]. \quad (4.22)$$

Подставляя решения для невозмущенных осцилляторов в (4.21) и усредняя произведения реальных частей по времени, получим потенциальную энергию взаимодействия двух осцилляторов с точностью до первого порядка малости константы связи ($\omega_A = \omega_B$):

$$\langle V_{AB}^{(1)} \rangle = - \frac{2ab\alpha^2 \cos kR \cos(\gamma_A - \gamma_B)}{\rho v_2 R},$$

где $R = |r_A - r_B|$ - расстояние между осцилляторами; $k = \omega/v$ - волновой вектор; a , b и γ_A , γ_B - соответственно амплитуды и фазы колебаний.

Подставляя решения для возмущенных осцилляторов $X^{(2)}$ и $\varphi^{(2)}$ в (4.22), проводя усреднение по времени и ограничиваясь членами второго порядка малости, после несложных преобразований получим потенциальную энергию взаимодействия с точностью до второго порядка константы связи

$$\langle V_{AB}^{(2)} \rangle = - \frac{\alpha^4 (b^2 - a^2)}{\rho^2 m v^4 (\omega_A^2 - \omega_B^2) R^2}.$$

Сила притяжения между двумя осцилляторами в принятом

приближении имеет вид:

$$F_{AB} = F^{(1)} + F^{(2)} + \dots = C_1 \left(\frac{\sin z}{z} + \frac{\cos z}{z^2} \right) + \frac{C_2}{z^3} + \dots, \quad (4.23)$$

$$z = kR; \quad C_1 = \frac{2abk^2 \alpha^2 \cos(\gamma_A - \gamma_B)}{\rho v^2}; \quad C_2 = \frac{2a^4 k^3 (b^2 - a^2)}{\rho^2 m v^4 (\omega_A^2 - \omega_B^2)} .$$

При анализе зависимости силы притяжения двух осцилляторов от расстояния между ними, были использованы следующие значения входящих в (4.5.3) параметров: $v \approx 10^5 \text{ см} \cdot \text{с}^{-1}$; $\omega \approx 10^9 \text{ с}^{-1}$; $\rho \approx 1 \text{ г} \cdot \text{см}^{-3}$; a (или b) $\approx 10^{-8} \text{ см}$; $\alpha \approx 10^5 \text{ г} \cdot \text{с}^{-2}$; $m \approx 10^{-16} \text{ г}$; $k \approx 10^4 \text{ см}^{-1}$.

$F^{(2)}$ представляет собой резонансную близкодействующую силу притяжения, пропорциональную R^{-3} . Множитель $(b^2 - a^2)$ отражает специфику биений - максимальный эффект будет наблюдаться в случае, когда вначале один из осцилляторов был сильно возбужден, а другой находился в покое.

$F^{(1)}$ представляет собой резонансную дальнодействующую силу, имеющую «зоны» притягивающего и отталкивающего действия. Если сила $F^{(2)}$ по каким-либо причинам вдруг уменьшится (например, из-за увеличения масс осцилляторов), то отталкивающая роль силы $F^{(1)}$ резко возрастет. Важную роль в выражении для $F^{(1)}$ играет множитель $\cos(\gamma_A - \gamma_B)$, определяющий условие фазовой синхронизации. Анализ данного условия представляет самостоятельный интерес и здесь рассматриваться не будет.

Обычно перекачка колебательной энергии от одного осциллятора к другому не может происходить продолжительное время ввиду быстрого затухания подобных колебаний из-за сил трения. Рассмотрим условия, при которых конфигурация макромолекулы позволяет поддерживать ее незатухающие колебания за счет флуктуаций среды.

4.5.2 Параметрическое возбуждение H-связи

Хотя физическая природа водородной связи (ВС) еще до конца не понята, однако накоплено достаточное количество экспериментальных данных, которые довольно полно описывают ее поведение. Для ВС характерны энергии порядка 0,1- 0,5 эв, в этом смысле она является как бы промежуточной между валентными (2,0-5,0 эв) и ван-дер-ваальсовыми (0,01-0,02 эв) связями. В настоящее время для слабой ВС принята донорно-акцепторная модель [Сборник, 1964], согласно которой эта связь образуется не только благодаря электростатическому взаимодействию между группой AH^+ и атомом B^- , но и в результате электронной делокализации за счет квантово-механических "обменных сил". Однако в рамках данной модели еще многие важные проявления ВС не нашли своего окончательного объяснения (например, сильное уширение линии инфракрасного поглощения; уменьшение изотропического эффекта с ростом температуры).

Водородная связь существенным образом определяет структуру и свойства большого класса молекулярных соединений и в особенности биологических макромолекул - нуклеиновых кислот, белков, углеводов, липидов. Наиболее важными из всех соединений, входящих в биологические структуры, являются белки - длинные полимерные цепи, которые находясь во взвешенном состоянии в растворе, приобретают компактную глобулярную структуру благодаря ван-дер-ваальсовым и гидрофобным взаимодействиям. Глобула, как правило, содержит ряд хорошо упорядоченных участков, стабилизированных ВС, так называемые, α -спирали Полинга-Кори. На один оборот α -спирали приходится 3,6 мономерных единицы, шаг α -спирали - 5,4 ангстрем, диаметр - 10 ангстрем. Спираль удерживается ВС типа $C=O \dots H-N$, направленными параллельно ее оси и соединяющими пептидные плоские

группы $HN-CO$: первую с четвертой, вторую с пятой и т.д. Следует отметить, что α -спираль не является единственно возможной спиральной конфигурацией полипептидных цепей. Теоретически предсказаны π -спираль (4,4 мономерных единицы на виток), γ -спираль (5,1 мономерных единиц на виток) в др .

Устойчивость высокоупорядоченной конформации глобулярных белков сохраняется в довольно узком интервале значений параметров среды.

Например, при нагревании α -спирали ВС рвутся и макромолекула переходит в состояние статистического «клубка». Этот переход может быть вызван также изменением состава растворителя или его pH . Статистическая теория переходов "спираль-клубок" разработана довольно подробно. Получило свое начало также развитие статистико-термодинамической теории перехода "клубок-глобула". Однако многочисленные экспериментальные исследования ферментативной активности белков, проводимые при фиксированных значениях внешних параметров - температуры, pH среды и др. - показывают, что макромолекула глобулярного белка-фермента является флуктуирующей, динамической системой, в которой происходят процессы спонтанной спирализации и деспирализации. Ниже обсуждается вопрос о возможном существовании в α -спирали внутренних причин для «неустойчивости», возникающей за счет параметрического возбуждения колебаний ВС колебаниями атомов в основной (валентной) цепи.

Одной из важных особенностей ВС является стремление к расположению атомов $A-H...B$, участвующих в ее образовании, на одной прямой. Экспериментально установлено, что энергия ВС U зависит от угла θ между направлениями $A-H$ и $A...B$ по закону

$$U = U_0 \cos^2 \theta , \quad (4.24)$$

что видимо обусловлено преобладанием «обменных сил» в формированиях

ВС. С другой стороны, в больших молекулах типа α -спирали, атомы А в В, связанные ВС, как правило, испытывают периодические смещения под действием соседних атомов валентной цепи в плоскости перпендикулярной к направлению ВС, т.е. угол θ является функцией времени, что, согласно формуле (4.5.4), приводит к зависимости от времени энергии ВС. Последнее обстоятельство может существенно повлиять на динамику ВС, так

как в соответствующем уравнения движения:

$$\ddot{\xi}(t) + \frac{k}{m} \xi(t) = 0 \quad (4.25)$$

(k - коэффициент квазиупругой силы, ξ - смещения атомов вдоль ВС)

частота колебаний вдоль ВС $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ окажется зависящей от времени.

Действительно, в линейном приближении коэффициент квазиупругой силы k имеет вид:

$$k = \frac{d^2U}{d\xi^2} = \ddot{U}(0) \cos^2 \theta \quad (4.26)$$

Для простоты положим изменения угла θ чисто гармоническими:

$$\theta = \theta_0 \sin \omega_1 t, \quad (4.27)$$

где θ_0 - максимальное отклонение угла θ от положения равновесия, ω_1 - частота валентных колебаний атома В (в случае α -спирали это частота колебаний пептидной связи N-C) в плоскости перпендикулярной направлению равновесной ВС. Учитывая малость θ разложим $\cos^2 \theta$ в ряд до θ^2 и, подставляя (4.24) в (4.23), после несложных преобразований, получим:

$$\begin{aligned} \omega^2(t) &= \frac{k}{m} = \omega_0^2 (4 + h \cos 2\omega_1 t), \\ \omega_0^2 &= \frac{\ddot{U}(0)}{m} \frac{2 - \theta_0^2}{8}; \quad h = \frac{4\theta_0^2}{2 - \theta_0^2}. \end{aligned} \quad (4.28)$$

Подставляя (4.28) в (4.25) и делая замену $\omega_1 t = z$, запишем

уравнение движения для одиночной ВС:

$$\frac{d^2\xi}{dz^2} + (p + 2q \cos 2z)\xi = 0; \quad (4.29)$$

$$p = \left(\frac{2\omega_0}{\omega_1}\right)^2; \quad q = \left(\frac{2\omega_0}{\omega_1}\right)^2 \cdot \frac{h}{4}.$$

Уравнение (4.29) известно в математической физике как уравнение Матье [Мак-Лахлан, 1953]. В зависимости от соотношения между параметрами p и q , уравнение Матье имеет области устойчивых и неустойчивых решений.

Уравнение Матье довольно подробно изучено. Приведем вид приближенных решений:

а) $|1 - p| > q$, область устойчивости:

$$\xi(z) = C \sqrt{\frac{1}{2}(\alpha^2 + \beta^2) - (\alpha^2 - \beta^2) \cos(2\beta z + \psi)} \cos(z - \varphi),$$

где:

$$\alpha = (1 - p) + q; \quad \beta = \sqrt{(1 - p)^2 - q^2}; \quad (4.30)$$

$$\operatorname{tg} \psi = \operatorname{const}; \quad \operatorname{tg} \varphi = \frac{\beta}{\alpha} \operatorname{ctg}(\beta z + \psi).$$

Из (4.30) нетрудно видеть, что в области устойчивости колебания вдоль ВС модулированы как по частоте, так и по амплитуде (биения). По мере приближения к границе области неустойчивости ($|1 - p| \rightarrow q$) глубина биений приближается к полной, а период их неограниченно растет, в пределе переходя в неустойчивые колебания.

б) $|1 - p| < q$, область неустойчивости:

$$\xi(z) = C' e^{\rho z} \cos(z - \psi) + C'' e^{-\rho z} \cos(z + \psi),$$

$$\operatorname{tg} \psi = \frac{\rho}{\alpha}; \quad \rho = \sqrt{q^2 - (1-p)^2}.$$

Амплитуда колебаний экспоненциально возрастает. Неограниченный рост колебаний существует и при наличии слабого трения в системе. Действительно, уравнение движения для колебание вдоль ВС с учетом затухания γ :

$$\ddot{y} + 2 \gamma \dot{y} + \omega^2(t) y = 0$$

сводится к уравнение Матье (4.5.9) подстановкой $y = e^{-\gamma z} \xi(z)$. Граница области неустойчивости теперь будет определяться равенством $\rho - \gamma = 0$. Следствием неустойчивости колебаний ВС могут быть аномальные уширения линий в оптических спектрах ВС, конформационные флуктуации макромолекул типа глобулярных белков, ДНК и др. Здесь мы остановимся лишь на исследовании условий, приводящих к неустойчивости колебаний α -спирали Полинга-Кори.

Будем рассматривать α -спираль как n -связанных осцилляторов Матье:

$$\ddot{\eta}_n(t) + \omega^2(t)\eta_n + \omega_2^2(2\eta_n - \eta_{n-3} - \eta_{n+3}) = 0, \quad (4.31)$$

где ω_2 - частота валентных колебаний пептидной связи в направлении ВС.

В силу пространственной симметрии α -спирали решения уравнения (4.31)) можно искать в виде:

$$\eta_n = \exp(in\varphi)U_\varphi(t) . \quad (4.32)$$

Здесь φ есть фазовое различие между движениями смежных мономерных единиц ($0 < \varphi < \pi$). Множитель $\exp(in\varphi)$ дает соответствующие характеры одномерного неприводимого представления $\Gamma(\varphi)$ бесконечной циклической группы C_∞ , изоморфной пространственной группе симметрии

α -спирали . Подставляя (4.5.12) в (4.5.11) и полагая $\omega_1 t = z$, получим

уравнение типа (4.5.9):

$$\frac{d^2 u}{dz^2} + (\tilde{p} + 2q \cos 2z)u = 0, \quad (4.33)$$

$$\tilde{p} = p + \left(\frac{\tilde{\omega}_2}{\omega_1} \right); \quad \tilde{\omega}_2 = \omega_2 \sin^2 \frac{3}{2} \varphi.$$

Таким образом, колебания α -спирали вдоль ВС описываются уравнением Матье с перенормированным параметром \tilde{p} . Особенностью полученного уравнения является то, что параметр \tilde{p} зависит от φ . Построив области неустойчивости для уравнения Матье при разных значениях φ , мы получим «зону» областей неустойчивости.

Для колебаний α -спирали вдоль ВС область неустойчивости существенно расширяется и при $q = 0$ лежит в пределах от p до $\left(p + \frac{\omega_1}{\omega_2} \right)$. В "зоне" параметрического резонанса амплитуда колебаний α -спирали вдоль ВС экспоненциально возрастает со временем до полного разрыва всех ВС и α -спираль переходит в состояние статистического "клубка". Однако возможна и другая ситуация, когда в результате параметрического возбуждения, α -спираль достигает состояния, отвечающего максимуму потенциального барьера, отделяющего данную α -конфигурации от какой-либо другой, например π - или γ -, и система перейдет в одно из этих состояний. В настоящее время трудно выбрать из этих двух наиболее вероятную ситуацию, так как общая картина поведения α -спирали в области параметрической неустойчивости колебаний вдоль ВС будет зависеть от множества факторов, среди которых одним основных несомненно будет взаимодействие α -спирали с окружающей средой. Здесь необходимо

учитывать а) затухание в системе из-за сил трения; и б) влияние случайных флуктуаций. Рассмотрим эти ситуации:

а) как уже отмечалось выше, с учетом затухания граница области неустойчивости несколько изменится. Теперь параметрический резонанс может наступить только начиная некоторого порогового значения $q=q_0$. В том случае, когда внешние условия не позволяют развиваться параметрическому возбуждению в α -спирали, или соотношения между параметрами \tilde{p} и q , таковы, что решения уравнения (4.33) попадают в область устойчивости, должны наблюдаться плавно модулированные как по частоте, так и по амплитуде устойчивые колебания вдоль оси α -спирали. Возможно такая ситуация соответствует "дыхательным" колебаниям α -спирали вдоль ее оси недавно обнаруженных экспериментально в поли- L -аланина ;

б) наиболее быстрым изменениям случайных флуктуаций подвержены смещения атомов Q вдоль валентной цепи α -спирали, которые связаны с параметром q из уравнения Матъе соотношением :

$$q = \frac{1}{4} \left(\frac{2\omega_0}{\omega_1} \right)^2 \cdot \left(\frac{Q}{\langle l \rangle} \right)^2 ,$$

где $\langle l \rangle$ - средне-равновесное значение длины ВС, испытывающее более

медленные изменения случайных флуктуаций. Примем для случайно флуктуирующего параметра q распределение Гаусса и усредним по нему

неустойчивое решение уравнения Матъе для колебаний вдоль ВС:

$$\langle U \rangle = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_0}} \int_0^\infty U(q,t) \exp \left\{ -\frac{(q-\langle q \rangle)^2}{2\sigma_0^2} \right\} dq .$$

Учитывая, что решение уравнения Матъе $U(q,t)$ является более

плавной функцией q , чем распределение Гаусса, находим

$$\langle U \rangle \approx \cos[\omega_1 t - \psi(\langle q \rangle)] \exp\left\{ \omega_1 t \sqrt{\langle q \rangle^2 - (1 - \tilde{p})^2} \right\}$$

$$\operatorname{tg} \psi = \sqrt{\langle q \rangle^2 - (1 - \tilde{p})^2} / [(1 - \tilde{p}) + \langle q \rangle]$$

Если воспользоваться выражением для средней квадратичной флуктуации одномерного осциллятора [Ландау и Лифшиц, 1973]:

$$\langle Q \rangle^2 = \frac{k_0 T}{m \omega_1^2} \quad ,$$

то критерий параметрической неустойчивости α -спирали с учетом трения примет вид:

$$\left(\frac{2\omega_0}{\omega_1} \right)^4 \cdot \left(\frac{k_0 T}{4m\omega_1^2 \langle l \rangle^2} \right)^2 \geq q_0^2 + (1 - \tilde{p})^2 \quad .$$

Из данного неравенства не трудно видеть, что для точного резонанса ($\tilde{p} = 1$) и без трения ($q_0 = 0$) параметрическая неустойчивость α -спирали сохраняется при любых температурах. Это означает, что в данной ситуации не существует стабильной спиральной конфигурации, а состояние системы носит флуктуирующий характер. Если условие резонанса не выполняется ($\tilde{p} \neq 1$) и в системе существенно затухание ($q_0 \neq 0$), то параметрическая неустойчивость α -спирали возникает только с достаточно высоких (в смысле неравенства) температур.

В конъюгации хромосом фактически участвует комплекс ДНК с белками-гистонами, содержащими большой процент α -спиральных участков. Спираль удерживается водородными связями, направленными параллельно ее оси и соединяющими плоские пептидные группы.

Как показано выше, в пределах «зоны» неустойчивости α -спираль будет

периодически разрушаться под действием собственных колебаний, то есть ее состояние будет носить флуктуирующий характер. Вне этой «зоны» α -спираль будет колебаться вдоль своей оси с переменной амплитудой. Таким образом, α -спираль представляет собой осциллятор, периодически испытывающий параметрическое возбуждение своих колебаний за счет тепловых флуктуаций атомов и молекул окружающей среды. В системе «макромолекулы плюс среда» понижение суммарной потенциальной энергии на величину $\langle V_{AB} \rangle$ обусловлено поступательным движением макромолекул навстречу друг другу. Рассмотрим возможные каналы передачи энергии тепловых флуктуаций среды колебаниям атомов пептидной группы в α -спирали.

При $T=300K^0$, энергия среды $kT=0,04 \times 10^{-12}$ эрг, что соответствует колебаниям с частотой $\sim 200 \text{ см}^{-1}$. Среди интенсивных полос поглощения пептидной группы в ИК-области в нашей ситуации могут играть заметную роль следующие: амид V ($\omega_1=700 \text{ см}^{-1}$), амид VI ($\omega_1=600 \text{ см}^{-1}$) и амид VII ($\omega_1=200 \text{ см}^{-1}$). Очевидно, что энергии тепловых флуктуаций среды вполне достаточно для постоянного возбуждения данных нормальных колебаний. Трансляционные колебания вдоль H -связи имеют частоту ($\omega_0=200-300 \text{ см}^{-1}$). Сравнивая собственную частоту колебаний H -связи ω_0 с частотами нормальных колебаний пептидной группы ω_1 , легко видеть, что существуют реальные условия для параметрического резонанса. Однако, учитывая силы трения, по-видимому, следует ожидать не развала α -спирали, а ее периодического возбуждения по типу биений. Этого достаточно, чтобы поддерживать незатухающим процесс резонансного обмена колебательной энергией между идентичными макромолекулами.

По нашему предположению, определенный участок молекулы ДНК,

соединенный с молекулами белков-гистонов, образует тот специфический комплекс α -спиральных осцилляторов, который способен на больших расстояниях резонансно взаимодействовать с аналогичным комплексом гомологической хромосомы. Сигналом к притяжению гомологических хромосом, по-видимому, служит начало синтеза гистонов и их комплексообразование с ДНК, хотя не исключено, что определенную роль здесь может играть и изменение упругих свойств среды.

Заметим, что рассмотренное здесь явление может служить механизмом терморегуляции живой клетки, а также механизмом взаимодействия атомов в световом поле [Жукова, Казанцев и др., 1979].

4.6 Модель экономической инфляции

В поведении человеческого сообщества можно выделить пять достаточно тесно связанных систем: экономическую, социальную, экологическую, политическую и административную. Ниже речь пойдет об экономической системе, все остальные системы рассматриваются как начальные и граничные условия ее функционирования.

В современном мире существует два варианта экономики: рыночный и плановый. Будем, в первом приближении, рассматривать их как независимые друг от друга подсистемы. Теория плановой экономики достаточно успешно развивается в рамках моделей Леонтьева и Канторовича. Предметом нашего исследования будет рыночная экономика.

При сделанных допущениях, математическая модель «движения» фирмы в двумерном экономическом «пространстве» не сильно отличается от аналогичной модели в биологии, так как процессы роста в обоих случаях (за исключением мерности «пространства») практически одинаковы. Поэтому

приведем только конечные результаты, не останавливаясь на элементарных преобразованиях.

1) Постоянные технологии. Для простоты будем рассматривать экономическую систему с распределением продукции, производимой фирмой, по двумерной территории в виде круга радиуса R (рынок). «Свободный рост» такой системы («движение») описывается уравнением Мальтуса:

$$dR/dt = \alpha R \quad (4.34)$$

где коэффициент α имеет смысл удельной скорости роста, t - время. Изменение (торможение или ускорение) свободного роста происходит благодаря взаимодействию фирм, функционирующих на рынке. Из общих соображений будем считать, что «ускорение движения» пропорционально «массе фирмы» (I) и обратно пропорционально «расстоянию» R между фирмами (так как наше «пространство» двумерно - теорема Эренфеста [Розенталь, 1987]) :

$$d^2R/dt^2 = \gamma (I/R) \quad (4.35)$$

где γ - константа взаимодействия между фирмами. В принципе, параметры α и γ состоят из двух частей: $\alpha = \alpha_1 \pm \alpha_2$; $\gamma = \gamma_1 \pm \gamma_2$. Знак «-» указывает на антагонистический характер взаимодействия (отталкивание), знак «+» - на положительное притяжение. Эти две силы, инфляционного «раздувания» системы и отталкивающего (или притягивающего) характера взаимодействие между фирмами, будут определять общий вид «движения» экономической системы.

Если ввести понятие плотности технологий: $\rho = I/S$, $S = \pi R^2$, то уравнения (4.6.1) и (4.6.2) можно свести к следующим:

$$d\rho/dt = -2\alpha\rho, \quad d\alpha/dt = -\alpha^2 + \pi\gamma\rho \quad (4.36)$$

или, объединяя эти уравнения, получим:

$$d^2\rho/dt^2 + 2\alpha(d\rho/dt) + 2\gamma\rho^2 - 2\alpha^2\rho = 0 . \quad (4.37)$$

Уравнения (4.36) являются ньютоновским приближением уравнений Фридмана общей теории относительности в двумерном пространстве. В принципе, модель допускает тензорное представление, что, на наш взгляд, более адекватно экономической ситуации. Данным примером мы хотели показать, насколько сложны даже самые элементарные процессы в экономической системе (то же самое относится и к биологической системе).

Следует признать, что модель инфляции, изложенная здесь, в малой степени относится собственно к экономике, так как мы пока не можем «вложить» в нее социальную компоненту. Над этой проблемой должны работать профессиональные экономисты.

Однако модель, сформулированная для двумерного пространства, может быть применена к описанию биологического «движения» живой материи по двумерной поверхности Земного шара. Действительно, если растительные и животные сообщества на Земле достаточно самоорганизованы и не обнаруживают тенденции к инфляционной экспансии, благодаря, например, конкуренции, то человеческое сообщество «выпадает» из естественной системы и может быть рассмотрено как тонкая, двумерная живая пленка (вроде плесени), стремительно расплзающаяся по поверхности Земли. В такой постановке задачи особенно ясно, что устойчивость экономической системы может быть достигнута только тогда, когда в ней появится третье измерение.

2) Переменные технологии. На больших промежутках времени технологии существенно меняются. С одной стороны, новые технологии преследуют потребности рынка и тогда, независимо от энергозатрат, спросом пользуется «модная» продукция. С другой стороны, реальность жизни требует энергосберегающих технологий. Поэтому одновременно протекают два процесса:

а) случайный поиск новых технологий с различной энергетической эффективностью;

б) направленное движение технологий в сторону их энергосбережения.

Другими словами, процесс технологической эволюции может быть рассмотрен, как два сопутствующих явления :

первое - соответствует случайному диффузионному блужданию технологий в энергетическом пространстве и может быть представлено потоком согласно закону Фика:

$$q_1 = -D (\partial f(E,t))/\partial E ,$$

здесь D – коэффициент диффузии;

второе – соответствует направленному сдвигу технологий в сторону минимума их энергозатрат, с потоком:

$$q_2 = v f(E,t) ,$$

здесь v - средняя скорость направленного движения в сторону минимума энергозатрат .

Подставляя оба потока в уравнение неразрывности (закон сохранения), получим уравнение эволюции технологий :

$$(\partial f(E,t))/\partial t = D (\partial^2 f(E,t))/\partial E^2 - v (\partial f(E,t))/\partial E,$$

здесь $f(E,t)$ - функция распределения фирм по энергозатратам их технологий в E -пространстве.

Первое слагаемое справа в полученном уравнении, соответствует микроэволюции технологий, а второе – их макроэволюции.

В случае реальной экономики в правую часть уравнения следует добавить слагаемое, соответствующее внешнему источнику, случайным (или направленным) образом меняющим количество фирм на рынке. Для решения

полученного уравнения необходимо также задать начальные и граничные условия, то есть учесть влияние на экономическую систему других систем – экологической, социальной, политической, административной и т.д.

Глава 5. Что такое «Информация»

Слово «информация» (от латинского *informatio* – ознакомление, разъяснение, представление, понятие, сообщение, сведения) появилось на бытовом уровне, видимо, достаточно давно и понималось людьми интуитивно, сообразно каждому конкретному случаю. В середине XX века, в связи с глобальным техническим прогрессом и развитием средств массовых коммуникаций (телефон, телеграф, радио, телевидение и т.п.), появилась необходимость научного осмысления данного понятия. Но так как к этому моменту в науке произошла сильная дифференциация на ряд самостоятельных (изолированных друг от друга) научных направлений, то понятие «информация» трактовалось в каждом конкретном случае индивидуально, узкоспециализированно. Поэтому мы вынуждены пока рассматривать это понятие отдельно, только в некоторых «главных» разделах науки. Мы будем пользоваться опытом таких наук как физика, математика и космология. Итак:

5.1 Физика.

Здесь неожиданно, наряду с физическими полями и частицами, на первый план вышло понятие «информация». Что касается его строгого определения (в рамках науки), то мы вынуждены пользоваться «обидным» определением, принадлежащем Н. Винеру: «информация - есть информация, а не материя и не энергия» [4]. Если мы обнаружим, что «информация» способна совершать работу, то определение Винера придется немного подправить. Пока что мы обнаружили, что физика повсеместно использует

еще одно, довольно загадочное понятие «мнимой единицы», что придает «информации» совершенно новый оттенок.

Физики придерживаются мнения, что в физическом эксперименте может фиксироваться только вещественная компонента комплексного выражения. В современных (не классических) областях физики, где многие явления остаются за рамками наших возможностей их экспериментальной проверки, данное мнение особенно утвердилось. С появлением квантовой физики, именно в этой теории комплексные числа стали играть ключевую роль. Как и в классической физике, здесь приходится искусственно выделять вещественные части расчета и подтверждать их физическим экспериментом. На этом стоят все современные технологические (материальные) достижения физики. А нерешаемые проблемы остаются в мнимых структурах, которые отбрасываются как «нереальные», вроде бы не подтверждаемые экспериментом. Но никто не доказал, что реальность теоретических расчетов должна быть подтверждена только физическим экспериментом. Кроме физики существуют и другие науки (например, биология), где можно проводить и не физические эксперименты. Более того, кроме биологии есть еще космология, которая тоже преподносит нам загадки, лежащие за пределами возможностей материалистической физики.

5.2 Математика

Неотъемлемой частью современной физики, как фундаментальной науки, является математика. В математике понятие «информация» до последнего времени фактически отсутствовало. Однако с открытием фракталов это понятие вышло на первый план. Причем, благодаря фракталам математика из абстрактной науки практически прочно вошла в лоно естественных наук, правда в некой виртуальной, той же «мнимой», роли, что придает «информации» совершенно новый «оттенок».

5.2.1 Комплексные числа.

Кратко напомним историю возникновения комплексных чисел. Хорошо известно, что корни математики уходят в глубокую древность и уже тогда ученые столкнулись с необычными числами. Пифагор придавал числам мистический смысл. Документальные сведения о необычных числах датируются 1545 годом, когда Джиронимо Кордано предложил создать новый вид чисел для решения некоторых уравнений. В 1552 году Рафаэль Бомбелли установил первые правила арифметических операций над такими числами. Название «мнимые числа» ввел в 1637 году Рене Декарт. В 1707 году Абрахам де Муавр построил общую теорию корней уравнений любой степени. В 1777 году Леонард Эйлер предложил использовать первую букву французского слова *imaginaire* (мнимые) для обозначения мнимой единицы. Этот символ вошел во всеобщее употребление благодаря Карлу Гауссу (1831 г.), который ввел термин «комплексные числа».

С конца 19-го века комплексные числа прочно вошли в арсенал физики и стали неотъемлемой частью практически всех ее разделов. Главная особенность использования комплексных чисел заключается в том, что с их помощью удивительно легко и просто решаются задачи, принципиально нерешаемые в рамках математики вещественных чисел. С самых ранних этапов использования комплексных чисел, велись дискуссии о реальности результатов вычислений, содержащих не только действительную часть, но и часть с мнимой единицей. Особенно актуальным этот вопрос был в тех разделах классической физики (электрические цепи, передача информационных сигналов, гидродинамика, аэродинамика и др.), где результаты расчета непосредственно проверялись экспериментом. Здесь существуют многочисленные примеры реального наблюдения некоторых явлений, описываемых мнимой частью комплексного числа [Анго, 1967].

Наиболее четко это можно проследить на примере, так называемого, импеданса (Z) – комплексного полного сопротивления электрической цепи.

Если придать току и напряжению комплексную форму, то закон Ома для сложной цепи, содержащей кроме омического сопротивления еще конденсатор и катушку индуктивности, сохраняет свой традиционный вид. Но теперь формула закона Ома будет содержать новое сопротивление в виде комплексного числа Z : $U = ZI = (iL\omega + R)I$ (i - мнимая единица, U - напряженность, L - индуктивность, ω - частота, R - омическое сопротивление, I - электрический ток). В самом общем случае, для любых сложных электрических цепей, сопротивление представляется в виде суммы активного (вещественного) и реактивного (мнимого). Физическое измерение (с помощью физических приборов) дает суммарное сопротивление. Теоретически можно выделить действительную и мнимую части, но зафиксировать их по отдельности видимо невозможно. А.Анго [1967] приводит множество примеров из практики электрических цепей, подтверждающих реальность мнимого составляющего импеданса, как полного комплексного сопротивления цепи.

Интересно, что правила преобразований комплексных чисел применимы только в случае линейных операций. Для нелинейных операций эти правила неприменимы. Основные свойства комплексных чисел легко обобщаются на случаи комплексных векторов и комплексных функций. Кроме того, комплексная плоскость позволяет применять, так называемые, конформные (подобные) отображения, упрощающие расчеты не только в электрических цепях, но и в задачах теплопроводности, гидродинамики и, даже, магнитных полях. Та же проблема реальности мнимых форм возникает при использовании, так называемого, интеграла Фурье в комплексной виде. В электрической цепи электродвижущую силу (эдс) можно с помощью интеграла Фурье рассматривать как сумму бесконечного числа синусоидальных колебаний. А.Анго [1967] приводит ряд примеров, когда комплексный интеграл Фурье следует рассматривать как физическую реальность.

Следует отметить еще одну особенность интеграла Фурье: в комплексной форме ему можно придать вид, когда между самим интегралом Фурье (зависящим от времени) и его коэффициентом Фурье (зависящим от частоты) устанавливается полная симметрия:

$$f(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} \Phi(\omega) \exp(2\pi i \omega t) d\omega \leftrightarrow \Phi(\omega) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(t) \exp(-2\pi i \omega t) dt$$

Это означает, что существует полная симметрия между временем и частотой. Данный факт играет большую роль в современной теории информации.

Мы подробно остановились на книге Анго [1967] в связи с тем, что это единственная (известная нам) работа, где принципиально обсуждается вопрос о реальности мнимой компоненты в классических физических экспериментах. В математических книгах, посвященных функциям комплексного переменного, классические физические задачи рассматриваются только как примеры эффективного использования данного математического аппарата без обсуждения реальности мнимой составляющей теоретических расчетов [Лаврентьев и Шабат, 1958]. Особенно ярко это видно в математических работах, посвященных рассмотрению современной (не классической) физики [Дубровин и др., 1979]. Что касается современной физической литературы, то здесь от мнимой единицы стараются (если можно) избавиться, или вообще не комментировать её вынужденное присутствие. Имеется тесная связь между коэффициентом преломления и коэффициентом поглощения в виде соотношений, связывающих вещественную и мнимую части диэлектрической постоянной (дисперсионные соотношения).

5.3 Фрактальная геометрия

В отличие от физики, в математике революции проходят спокойно и даже незаметно. Появление комплексных чисел большинством математиков XVIII века было воспринято, как естественный процесс расширения

множества вещественных чисел (ассоциируемое с линией без ширины), до двумерного множества в плоскости комплексных чисел. То же самое можно сказать и о революционных изменениях в базовых понятиях математики второй половины XIX века.

Все началось с открытия К. Вейерштрассом непрерывной, но нигде не дифференцируемой функции [Weierstrass, 1886]. В сущности, эта функция уже была прообразом фрактала, но никто еще об этом не догадывался. Математическая мысль пошла в сторону введения новых понятий - дробной размерности и, соответственно, - дробной производной [Зельдович, Соколов, 1985]. «Фрактальная» функция Вейерштрасса, из-за ее «изрезанности» («шероховатости»), воспринималась как линия с шириной.

В начале XX века Жюлиа и Фату открыли нелинейное итерационное отображение с комплексными аргументами: $z_{n+1} \rightarrow z_n^2 + c$. Это уже был настоящий фрактал, но «разглядеть» его не представлялось возможным ввиду отсутствия технических средств. Такая возможность появилась только с созданием компьютерных технологий. Считается, что фракталы открыл Мандельброт в 1977 г. [2002]. Он впервые наблюдал на экране дисплея множество Жулиа. Эффект превзошел все ожидания – перед учеными наглядно открылся виртуальный мир комплексных чисел.

Фрактальные картины с экрана дисплея быстро перекочевали в музейные залы искусствоведов – началась эпоха фрактальной геометрии [Reitgen et al., 1986]. Более того, фракталы существуют и в Природе (живой и не живой). Одни фракталы статичны (очертания гор, извилистая линия морского берега и др.), другие непрерывно меняются (движущиеся облака, мерцающее пламя и др.), третьи – живые, они сохраняют структуру в процессе эволюции (деревья, сосудистые системы животных, человека и др.); фрактальные объекты самоподобны – каждая точка объекта повторяет сам объект в меньшем масштабе до бесконечности.

Компьютер, как главный «поставщик» фрактала, позволяет увидеть связи и значения, которые до сих пор были скрыты от нас. Главным образом

это относится к компьютерной графике, переживающей сегодня период интенсивного развития и обогатившей наши возможности в такой степени, которая редко достигалась другими средствами науки.

Многие ученые, и люди искусства, и обеспокоенные родители, воспринимают компьютер как дьявольский инструмент – все становятся его рабами [Reitgen at al., 1986]. Можно было бы отдать красивые компьютерные «картинки» для развлечения юных (и великовозрастных) дитятей. Но как быть с Природой? Кто (или что) породил аналогичные «игрушки» в нашем вещественном мире? Списать это на случайность – просто нелепо. Признать существование некой Всевышней Силы – в принципе, можно (на всякий случай). Но мы прекрасно осознаем, что картины, и в компьютерном дисплее, и в Природе – это порождение «Игры» комплексных чисел. В отличие от физики, здесь уже невозможно выбросить мнимую часть алгоритма – картина зависит от всего комплексного выражения. Как виртуальные (в компьютере), так и реальные фрактальные картины нашей Природы, получились благодаря некоему комплексному «Началу», пока не зафиксированному нашими несовершенными ощущениями или инструментами. По-видимому, это «Начало» следует искать в истоках Вселенной.

5.4 Космология

Современная космология родилась в начале XX века в рамках нового научного направления – общей теории относительности (ОТО). Здесь физика (и астрономия), применив весь свой инструментальный и теоретический потенциал, столкнулась с проблемами еще более сложными, чем в биологии.

Более того, в космологии стали возникать вопросы «биологического» характера: что такое «сознание» во Вселенной и откуда оно возникло (как и сама Вселенная). В традиционной физике такие вопросы отвергаются как псевдонаучные. Одновременно и в теоретической биологии стали накапливаться сомнения в адекватности физических подходов к пониманию (вернее, к непониманию) феномена под названием «жизнь». В итоге

«созрела» ситуация, когда космология и биология, не смотря на упорное сопротивление физики, получили возможность объединить свои новые, зарождающиеся нефизические представления о «сознании» и «информации».

Нам придется сделать здесь замечание относительно термина «сознание». Этот термин содержит слово «знание» (как корень), которое достаточно хорошо и однозначно понимается многими людьми. Предлог «со» придает слову «знание» новое (и неоднозначное) значение. Например, «терять сознание» существенно отличается от «терять знание». Поэтому термин «сознание» наиболее близок своей неоднозначностью (и непониманию) к термину «информация». Слово «информация» используется нами, как синоним слова «сознание».

5.5 Синергетика

Синергетика (от греческого - «совместное действие») – наука о самоорганизации сложных систем, далеких от термодинамического равновесия [Николис, Пригожин, 1979; Хакен, 1980]. Источником развития (самоорганизации) являются случайность, необратимость и неустойчивость системы. Методология такого подхода была известна еще античным философам [Платон, 1999].

Среди множества русскоязычных авторов, внесших концептуальный вклад в развитие синергетики (Н.Н. Моисеев, А.А. Самарский, С.П. Курдюмов, В.И. Корогодина и др.), мы выделили Д.С. Чернавского, в книге которого [Чернавский, 2004] проведен обстоятельный обзор и анализ понятия «информация». Хотя существует множество определений информации, Д.С. Чернавский отдает предпочтение определению, предложенному Г. Кастлером [Чернавский, 2004]: «информация есть запомненный выбор одного варианта сообщений из нескольких возможных». Даже такое короткое определение требует «расшифровки» почти каждого слова. Для этого Д.С. Чернавский подробно объясняет смысл и необходимость этих, а также новых понятий таких как «ценность

информации»; (без прилагательного «ценная», информация теряет всякий смысл. Аналогично тому, как понятие «энергия», без прилагательных «тепловая», «электромагнитная», «вакуумная» и т.д. «повисает в воздухе» - это только способность производить работу. Таким образом, «ценная информация» приобретает определенный смысл, правда с оттенком присутствия некоего субъекта, задающего эту «ценность»); «запомненный выбор» (макроинформация); «количество информации» и т.д.

Среди новых понятий, анализируемых Д.С. Чернавским, особо следует выделить важное, на наш взгляд, понятие «информационная тара», введенное В.И. Корогодиным [1991]. Это понятие играет существенную роль в процессах рецепции (фиксации) и обработки информации, которые сопровождаются «переливанием» информации из одной «тары» в другую. Здесь кроется глубокая связь с «осмысленностью» информации, которая зависит от «тезауруса» (предварительной осведомленности «тары»). Восхищает фраза Д.С. Чернавского: «тезаурус ребенка присутствует от рождения» [Чернавский, 2004, стр. 21].

За этими обсуждениями всевозможных нюансов вокруг понятия «информация», явно прослеживается вопрос, какова цель жизни и её смысл. Более того, невольно начинаешь задумываться, кто выбирает из уже «приготовленной» кем-то «информационной тары» нужную, осмысленную информацию. Д.С. Чернавский предпочитает оставаться в строгих рамках традиционной (материалистической) физики, без всяких гипотез. Мы этого не избежали.

Сама динамическая теория информации строится на основе нелинейных дифференциальных уравнений, допускающих в открытых системах нарушение фундаментального физического закона сохранения энергии. Вытекающая отсюда неустойчивость рассматриваемой системы и служит главной причиной наблюдаемых необычных явлений, в том числе информации. Чаще всего математические сложности при решении таких

нелинейных уравнений заменяются на, так называемые, «фазовые портреты» рассматриваемой системы уравнений в виде графического рисунка, изображающего зависимость между скоростью и координатами. Такие графические рисунки позволяют качественно анализировать особенности поведения сложной синергетической системы.

С нашей точки зрения, Д.С. Чернавский и В.И. Корогодина в рамках синергетики сделали крупный шаг в понимании термина «информация». Другим крупным шагом физики в данном направлении является, продолжающееся с XVIII века, развитие представлений о комплексных числах.

5.6 Мнимый вакуум

Современные теории элементарных частиц и космологии, используют скалярное поле, в качестве одного из основных своих понятий. За последнее время наибольшие успехи в данной области были достигнуты благодаря представлению плотности потенциальной энергии однокомпонентного, однородного скалярного поля φ в виде потенциала Хиггса:

$$V(\varphi) = -\frac{1}{2}\mu^2\varphi^2 + \frac{1}{4}\lambda\varphi^4 \quad (5.1)$$

где: μ - мнимая масса скалярного поля; λ - константа взаимодействия поля с самим собой (константа самодействия), ($\hbar = c = 1$). Потенциал Хиггса преднамеренно подбирается (не выводится) в таком виде, чтобы получилось уравнение Клейна–Гордона [Райдер,1998]. Появление данного потенциала объясняется перестройкой исходного вакуумного состояния (спонтанное нарушение симметрии) с «приобретением» массы элементарными частицами. Дальнейшее развитие теории вакуума потребовало введения двухкомпонентного скалярного поля φ . В этой связи стали использовать его представление в комплексном виде: $\varphi = \varphi_1 + i\varphi_2$.

Как уже отмечалось ранее, комплексные формы широко применяются и в квантовой механике, и в теории относительности, и в других областях современной физики. При этом комплексная функция везде рассматривается, как формальный математический прием, а в окончательном результате (проверяемым физическим экспериментом) учитывается только ее действительная часть. Другими словами, физика не признает в качестве реальных объектов мнимые формы, хотя очень часто эти мнимые формы приобретают в той же физике достаточно явный, реальный вид.

За последнее время резко возрос интерес к объектам, получившим название «фракталы» [Мандельброт, 2002]. Обычно это понятие отождествляют с понятием бесконечного множества дробной размерности и с мнимым аргументом. Чаще всего фракталы привлекают внимание своим необычным видом, как бесконечно повторяющиеся графические рисунки. Существуют многочисленные примеры реальных фрактальных структур в живой и неживой природе. Нас будет интересовать в первую очередь свойство «самоподобия» фрактала, как проявление его некой эволюционной (генетической) памяти. Ниже мы попытаемся использовать необычные свойства фрактала для моделирования потенциальной функции плотности энергии космического вакуума.

Научный интерес к фракталам начинается с попыток представить их математической формулой. Первым (и, похоже, единственным до сих пор) аналитическим изображением фрактала является его представление фрактальной функцией Вейерштрасса [Зельдович и Соколов, 1985]:

$$f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} A_n \cos(B_n \pi x) \quad (5.2)$$

Долгое время формула (5.2) рассматривалась только как пример непрерывной, но нигде не дифференцируемой функции. С появлением понятия дробной производной (и, как следствие, дробной размерности),

фрактальная функция Вейерштрасса стала удобным «полигоном» для исследования этого нового понятия. Именно в таком качестве использовали эту функцию Зельдович и Соколов [1985], рассматривая ее в более общем виде, как ряд Фурье. Мы будем, в некоторой степени, следовать данной работе и представим эффективный потенциал скалярного поля (вакуума) следующим образом:

$$f(z) = \sum_{n=0}^{\infty} k_n^{-\alpha} \cos(k_n z) \quad (5.3)$$

где: $k_n = k^n$; k и α – произвольные числа; z – комплексная переменная.

Подбирая параметры k и α , можно получить широкий спектр различного вида потенциальной функции скалярного поля, вплоть до весьма «плоского», названного «инфлантоном» [Рубаков, 1999]. Не трудно видеть, что k имеет смысл частоты и может принимать конкретное значение в зависимости от решаемой задачи. С помощью компьютерного моделирования легко показать, что свойства фрактальности функция (5.3) сохраняет для $0 < \alpha < 1$. Более подробно свойства этого параметра мы рассмотрим ниже.

Наша цель - представить возможный вариант скалярного поля в виде суммы действительной и мнимой части фрактальной функции Вейерштрасса. Ниже рассмотрена простейшая модель появления мнимого поля в процессе фазовой перестройки космического вакуума в момент зарождения материи.

Ограничимся первым слагаемым ряда Вейерштрасса (5.3) и рассмотрим следующий вид потенциальной энергии двухкомпонентного скалярного поля φ (до момента фазовой перестройки вакуума и появления материи):

$$W(\varphi) = \rho(\varphi)(\cos z - 1) \quad (5.4)$$

где $\rho(\varphi)$ – плотность энергии скалярного поля;

$$z = (u - iv)\varphi^* \quad (5.5)$$

(здесь выбрана сопряженная форма комплексного аргумента!). Перейдем к безразмерным величинам:

$$v/u = \alpha \quad (5.6)$$

$$\varphi^* \cdot u = \varphi. \quad (5.7)$$

Разложим $\cos z$ в ряд Маклорена (до трех первых слагаемых) и выделим действительную и мнимую части:

$$\frac{1}{\rho} W(\varphi) \approx V_1(\varphi) - i V_2(\varphi) \quad (5.8)$$

$$V_1(\varphi) = -\frac{1}{2} \mu_1^2 \varphi^2 + \frac{1}{4!} \lambda_1 \varphi^4 \quad (5.9)$$

$$\mu_1^2 = (1 - \alpha_1^2) \quad (5.10)$$

$$\lambda_1 = \alpha_1^4 - 6\alpha_1^2 + 1 \quad (5.11)$$

$$V_2(\varphi) = -\frac{1}{2} \mu_2^2 \varphi^2 + \frac{1}{4!} \lambda_2 \varphi^4 \quad (5.12)$$

$$\mu_2^2 = 2\alpha_2 \quad (5.13)$$

$$\lambda_2 = 4\alpha_2 (1 - \alpha_2^2) \quad (5.14)$$

Не трудно видеть, что оба потенциала $V_1(\varphi)$ и $V_2(\varphi)$ сохранили традиционную, хиггсовскую форму, а их «внутреннее» содержание позволяет обнаружить некоторые особенности нового представления эффективного потенциала скалярного поля:

1) рассмотрим условие равенства нулю поля $W(\varphi)$ (что соответствует нулевому значению космологической постоянной). Данному условию отвечает значение $\alpha = -i$. Действительно: $\cos z - 1 = \cos(1 - i\alpha) - 1 = 0$.

Заметим, что при данном значении $\alpha = -i$, приближенное разложение потенциала $W(\varphi)$ в ряд, так же, как и его «точный» вариант, принимают

нулевое значение: $V_1(\varphi) = -i V_2(\varphi)$. Этот факт можно рассматривать, как возможность (при данном α) взаимной компенсации действительного поля $V_1(\varphi)$ и «антиподного» ему мнимого поля $-i V_2$ в условиях космического вакуума. Раздельно оба поля проявляются только после фазовой перестройки космического вакуума в момент рождения безмассовых частиц.

2) рассмотрим действительную часть скалярного потенциала $V_1(\varphi)$. Значение α_1 найдем, приравняв (5.15) к нулю:

$$\alpha_1 = \sqrt{2} - 1 = 0.4142... \quad (5.15)$$

Для получения точного значения α_1 (практически недостижимом), константа самодействия λ_1 действительного скалярного поля должна быть равной нулю. Чтобы величина данной константы отвечала реальному значению $\sim 10^{-14}$ необходимо ограничить иррациональное число α_1 до соответствующего знака после запятой. Для выбранного значения α_1 величина $\mu_1^2 = 0.8284... .$

3) рассмотрим мнимую часть скалярного потенциала $i V_2(\varphi)$. Из (5.12) видно, что при значении $\alpha_2 = 1, \lambda_2 = 0$. Чтобы константа самодействия мнимого скалярного поля λ_2 также соответствовала реальному значению $\sim 10^{-14}$, следует ограничить величину $\alpha_2 \lesssim 1$ до соответствующего знака после запятой. Для выбранного значения α_2 величина $\mu_2^2 = 2$.

Таким образом, предложенная модель позволяет получить традиционную форму действительного скалярного поля (то есть «не портит» существующей теории вакуума), предсказывает появление нового, мнимого поля $-i V_2(\varphi)$, антиподного физическому и, следовательно, избавляет от необходимости привлечения гипотетических параллельных и зеркальных миров. Очевидно, что реальность мнимого поля может быть зафиксирована только в нефизическом эксперименте.

Параметр $\alpha = \nu / u$ играет в модели ключевую роль: равенство нулю космологической постоянной и численные значения величин μ_1 , μ_2 , λ_1 и λ_2 определяются «тонким взаимоотношением» между действительной (u) и мнимой (ν) частями комплексного аргумента. Причем в каждом конкретном случае, это «взаимоотношение» будет разным и даже, возможно, непредсказуемым (в этом и заключается некое «сознание» мнимого вакуума).

Таким образом, почти «чисто физический» подход не исключает возможности существования «нефизического» мнимого поля, обладающего эволюционной (генетической) памятью, как порождение фрактальной функции Вейерштрасса.

Часть III. Будущее Вселенной

Глава 6. Невидимая материя

6.1 Успехи современной Космологии

Еще в начале XX столетия наши представления о Вселенной ограничивались визуальной картинкой Млечного Пути (наша галактика). В 1917 г. А. Эйнштейн предложил, на основе своих уравнений общей теории относительности (ОТО), первую теоретическую модель стационарной Вселенной. Однако, в 1922 г. А. Фридман убедительно показал, так же на основе уравнений ОТО, что Вселенная эволюционирует. К тому времени уже стало известно, что наша галактика не единственная во Вселенной. В 1929 г. Э. Хаббл, используя астрономические наблюдения нескольких галактик, подтвердил фридмановскую модель их разбегания и в космологии была принята неудачная гипотеза рождения нашей Вселенной в виде «Большого Взрыва». Удалось вычислить возраст Вселенной ≈ 14 млрд. лет. Выяснилось также, что основные выводы фридмановской космологии можно получить и в рамках ньютоновской теории тяготения (1934 г.).

С этого момента начался невероятно быстрый процесс создания уникальных средств для астрономических наблюдений: от световых до радиотелескопов, как наземных, так и выводимых с помощью ракетной техники в космическое пространство. Огромный объем наблюдательных данных и бурный прогресс в теоретических расчетах с использованием электронно-вычислительных комплексов, привели в конце XX столетия к совершенно новому, на грани фантастики, представлению о Космосе. Успехи физики элементарных частиц позволили «объяснить» многие вопросы рождения, строения и эволюции Вселенной.

В настоящее время физическая космология является самой прогрессивно развивающейся областью науки, непрерывно интригуя общество сенсационными открытиями. Наиболее интригующим открытием является, так называемая, «невидимая материя». Эффект «невидимой материи» в космическом пространстве впервые «наблюдали» астрономы Джинс и Каптейн, изучая движение звезд в нашей Галактике. Тогда же (1922 г.) появился термин «темная материя» (англ. dark matter). Следует отметить, что термин «темная материя» не способствует пониманию данного феномена, поэтому все чаще употребляют термин «невидимая материя» (НМ).

Большинство космологов предпочитают использовать термин «невидимая» материя, так как одним из главных ее свойств является отсутствие взаимодействия с электромагнитным излучением (светом). В результате, на фоне светящихся звезд мы по косвенным признакам «видим» нечто прозрачное (невидимое), но гравитационно доминирующее. Поэтому любая теория о природе НМ должна удовлетворять условию ее электромагнитной прозрачности. Мы будем использовать термины «невидимая материя» (НМ) и «невидимая энергия» (НЭ).

В 1933 г. Цвикки измерил радиальные скорости восьми галактик в скоплении Кома и обнаружил, что для устойчивости скопления приходится допустить, что его полная масса в десятки раз больше, чем масса входящих в него звезд [Zwicky, 1933]. С 1960-х годов начался бурный прогресс в исследовании НМ и лидером в данной области была признана Вера Рубин [Rubin, 1970], которая предпочитала считать причиной найденного эффекта модифицированную ньютоновскую динамику (MOND). В тот же период большую популярность приобрела теория плазменной космологии Альвена, также отрицавшая наличие НМ (но предсказавшая нитевидную-клеточную структуру Вселенной). С 1990 годов наблюдательные данные астрономии стали все больше удовлетворять модели Большого Взрыва с хаотической инфляцией [Линде, 1990] (однако, эффект НМ оставался необъясненным).

В 1998 г. с помощью астрономических наблюдений было обнаружено, что Вселенная, через 7 млрд. лет после окончания «Большого Взрыва», стала опять ускоренно расширяться (так же до сих пор необъясненный факт). Сейчас твердо установлено, что сила отталкивания между частицами создается невидимой идеально однородной космической средой, заполняющей все пространство с постоянной плотностью, названной «невидимой энергией» (НЭ). Отталкивающая сила заметно проявляется только на больших космологических расстояниях вблизи горизонта видимого мира и описывается Λ -членом в модели Эйнштейна. Полный бюджет энергии и материи в современной Вселенной представлен так: примерно 73% составляет НЭ; 23% составляет НМ; и примерно 4% - это «нормальная» (барионная) материя, которую мы видим.

В отличие от НЭ, НМ не «размазана» по всей Вселенной, а гравитационно скучивается, обнаруживая тенденцию к концентрации в виде протяженного гало вблизи отдельных галактик или групп галактик. Такая система (с НМ) называется местной группой галактик. Размер местной группы порядка (1 – 2) Мпс. Расстояние между группами порядка (10 – 15) Мпс. Несколько соседних групп образуют сверхскопления в виде «блинов» размером порядка 30 Мпс (Местная вселенная). И, наконец, сврхскопления образуют цепочки, филаменты, в которые входят (5 – 20) сверхскоплений. Ближайшая от нас цепочка, Концентрация Шепли, находится на расстоянии около 200 Мпс от нас и имеет размер около 100 Мпс. Пустое пространство между филаментами называется войдами. Масса НМ в местной группе во много раз (5-6) превосходит массу барионной материи. Установлено, что видимая материя распределена по доступной наблюдению Вселенной (3000 Мпс) достаточно однородно и эта однородность обеспечивается НМ в виде «паутины», которая служит гравитационной потенциальной ямой для барионной материи. НМ Местной группы, нейтрализует антигравитационное влияние НЭ, в результате чего наша Местная группа является квазистационарной.

Про НМ пока известно очень мало и, в основном, в пределах местных групп. Например, для нашей Местной группы известно следующее [Караченцев, 2001]:

1) галактики нашей Местной группы (численностью около 40), совместно с НМ образуют систему с центром вблизи двух наиболее крупных галактик (Млечный Путь и Туманность Андромеды). Гравитационное притяжение, в основном благодаря НМ местной группы, нейтрализует антигравитационное влияние НЭ, в результате чего наша местная группа является квазистационарной.

2) масса НМ в местной группе во много раз (5-6) превосходит массу барионной материи. Это позволяет, при анализе поведения местной группы, считать галактики «пробными частицами» в поле НЭ и НМ.

3) небольшому числу карликовых галактик (численностью около 20), под воздействием НЭ, удается преодолеть гравитационное притяжение местной группы и образовать, так называемый, «хаббловский поток» подчиняющийся общему закону разбегания галактик во Вселенной.

4) в некоторых местных группах (в том числе и в нашей Местной группе) наблюдается отрыв части НМ от общего гало. Предполагается, что большое количество НМ может располагаться в войдах.

5) замечено, что чем старше галактика, тем больше плотность НМ связанной с этой галактикой.

6.2 Модель Местной вселенной

В 1917 г. А. Эйнштейн, на основе своих уравнений общей теории относительности (ОТО), впервые предложил модель стационарной Вселенной. При этом, ему пришлось ввести в уравнения ОТО знаменитый Λ -член (космологическую постоянную), который он интерпретировал, как некий «новый эфир», с непривычным для классической физики свойством отрицательного давления, компенсирующим гравитационное сжатие. Однако, А. Фридман (1922 г.) убедительно показал (также на основе уравнений ОТО), что модель Эйнштейна нестационарна. Вскоре Хаббл (1929 г.) подтвердил нестационарность глобальной Вселенной, открыв закон разбегания галактик. Тем не менее, попытки построить теорию стационарной (глобальной) Вселенной продолжались и продолжают до сих пор. Наибольший интерес у космологов вызвала модель “Steady State Theory” Хойла-Бонди-Голда (модель HBG) [Bondi , Gold, 1948; Hoyle , 1948; Hoyle, Narlikar, 1963]. Основная идея модели HBG заключалась в гипотезе непрерывного рождения барионной материи за счет некоего гипотетического S -поля. Несмотря на всю фантастичность гипотезы, модель HBG интенсивно обсуждалась физиками и космологами в течение двух десятилетий и была отвергнута только после явного противоречия с наблюдательными данными. Доминирующим в теории глобальной Вселенной стал сценарий ее инфляционного раздувания («Большой Взрыв»).

В настоящее время наблюдательной астрономией достаточно строго установлено, что невидимая материя формируется в виде протяженного гало вокруг локальных групп галактик, препятствуя их разбеганию от центра скопления. В частности, мы живем в такой локальной группе галактик (Местная вселенная), погруженной в облако темной материи [Караченцев,

2001]. Масса темной материи в локальной группе во много раз больше массы обычной (видимой) материи.

Здесь, когда речь идет о теории стационарной Вселенной, следует иметь в виду Местную вселенную, поэтому есть смысл рассмотреть динамику доминирующих субстанций (НЭ и НМ), пренебрегая, в первом приближении, вкладом барионного вещества.

6.2.1. Вывод уравнения «движения» Местной вселенной

Рассмотрим квазистационарную группу галактик (пренебрегая массой галактик), погруженную в гало НМ. Положим, что в процессе эволюции Местной вселенной, согласно биологической гипотезе (см. Глава 4), масса НМ (M) росла по экспоненциальному закону:

$$\frac{dM}{dt} = \alpha M.$$

Отсюда, используя известную процедуру получения уравнений Фридмана в ньютоновском приближении [Зельдович и Новиков, 1975], для плотности НМ $\rho(t) = M/V$ (ПНМ), найдем первое уравнение. Заметим, что в отличие от более простой модели биологического «движения» (см. Радел 4.1), здесь в модель входят два переменных параметра:

- 1) относительная скорость роста массы НМ: $\alpha = \frac{dM}{dt}/M$, и
- 2) относительная скорость роста радиуса Местной группы (постоянная Хаббла): $H = \frac{dR}{dt}/R$.

Поэтому учитывая, что: $M = \rho V$, $V = \frac{4}{3} \pi R^3$, $M = \frac{4}{3} \pi \rho R^3$, найдем:

$$\frac{dM}{dt} = \frac{4}{3} \pi R^3 \frac{d\rho}{dt} + \frac{4}{3} \pi \rho 3 R^2 \frac{dR}{dt} \frac{R}{R} = \frac{4}{3} \pi \alpha \rho R^3,$$

или:

$$\frac{d\rho}{dt} = \alpha \rho - 3H \rho. \quad (6.1)$$

Здесь ρ - плотность невидимой материи (ПНМ).

Далее, используем закон взаимодействия НМ (в виде закона тяготения Ньютона), с учетом НЭ (в виде Λ -члена):

$$\frac{d^2 R}{dt^2} = \gamma \frac{M}{R^2} + \frac{c^2}{3} \Lambda R \quad (6.2)$$

Относительно постоянной γ можно сделать следующее замечание. Ранее мы рассматривали взаимодействие геномов, где в качестве «массы» генома выступало «информационное содержание генома» (нематериальная субстанция, аналогичная НМ). Математическая формулировка закона взаимодействия геномов аналогична формулировке законов Кулона и Ньютона. Роль массы в случае электрического взаимодействия играет заряд, а в случае клеточного взаимодействия – «информационное содержание генома». Как известно, коэффициент пропорциональности в законе Кулона положен равным единице и этим определяется выбор единицы заряда. Также можно было бы поступить и с законом тяготения Ньютона, однако при этом единица массы оказывается не очень удобной для использования ($m=15$ тонн). В нашем случае, пока единица измерения информационного содержания генома еще не определена, имеет смысл положить $\gamma = 1$. Тем самым мы устанавливаем определенную единицу измерения информационного содержания генома (ИСГ), а именно: ИСГ, которое взаимодействует с другим таким же ИСГ, находящимся на расстоянии 1 см от первого ИСГ с силой, равной одной дине. Размерность ИСГ $[I] = ([F][r]^2)^{1/2} = [\text{см}^3 \text{сек}^{-1}]$. Аналогичное рассуждение можно перенести и на взаимодействие НМ.

Из закона Хаббла:

$$\frac{dR}{dt} = HR$$

получаем:

$$\frac{d^2 R}{dt^2} = \frac{d}{dt} \left(\frac{dR}{dt} \right) = H \frac{dR}{dt} + R \frac{dH}{dt} = H^2 R + R \frac{dH}{dt}.$$

Подставляя данное выражение в (6.2), найдем уравнение:

$$\frac{dH}{dt} = -H^2 - \frac{4}{3} \pi \gamma \rho + \frac{1}{3} c^2 \Lambda, \quad (6.3)$$

здесь: γ - постоянная взаимодействия НМ, c - скорость света, Λ - космологическая постоянная НЭ.

Объединяя уравнения (6.1) и (6.3), получим уравнение, описывающее динамику ПНМ:

$$\frac{d^2 \rho}{dt^2} - (\alpha - 3H) \frac{d\rho}{dt} + (3H^2 - c^2 \Lambda) \rho - 4\pi \gamma \rho^2 = 0. \quad (6.4)$$

Все константы, входящие в уравнение (6.4) хорошо известны:

$$\Lambda = \frac{3H^2}{c^2} = 2,6 \cdot 10^{-56} \text{ см}^{-2};$$

$$H = 0,25 \cdot 10^{-17} \text{ сек}^{-1};$$

$$\gamma = 1 \text{ см}^3 \cdot \text{г}^{-1} \cdot \text{сек}^{-2};$$

$$c = 3 \cdot 10^{12} \text{ см} \cdot \text{сек}^{-1};$$

$$\alpha = 0,7 \cdot 10^{-17} \text{ сек}^{-1}$$

Уравнение (6.4), строго говоря, относится к глобальной Вселенной и её нестационарное поведение зависит от «констант» α ; H ; c ; Λ ; γ . С учетом физической материи, в уравнение (5.4) добавится слагаемое с гравитационной постоянной G , но это не сильно повлияет на структуру данного уравнения. Более того, учитывая «сознание» мнимого вакуума, следует ожидать, что все эти «константы» будут подвержены (в космологических масштабах времени) «тонким настройкам» с целью создания Местной стационарной (локальной) вселенной, где зародится живая материя.

В частности, потребуется выполнение условий стационарности и плоскостности Местной вселенной ($\alpha = 3H$ и $3H^2 = c^2 \Lambda$) и тогда для уравнения стационарной (Местной) вселенной получается простое уравнение:

$$\frac{d^2 \rho}{dt^2} - 4\pi \gamma \rho^2 = 0. \quad (6.5)$$

Решением данного уравнения является функция Вейерштрасса (эллиптическая, двоякопериодическая функция комплексного аргумента, см. Раздел 6.4) [Камке, 1965]. Здесь «регулирующим» параметром будет «постоянная» γ , определяющая взаимодействие невидимой материи с физической материей и сама с собой (самодействие).

Таким образом, теоретическая Биокосмология, в отличие от теоретической физики, существенно «живая» и содержит «управляющий компонент» в виде невидимой материи.

6.3. Новый сценарий рождения и эволюции Вселенной

Достаточно очевидно, что невидимая материя и невидимая энергия – это космические явления, поэтому наряду с физикой элементарных частиц, существуют многочисленные попытки найти объяснение данному явлению непосредственно в структуре нашей Вселенной. Выше были упомянуты гипотезы о параллельной или зеркальной Вселенной. Эти гипотезы выходят за рамки физических теорий и, видимо, навеяны хорошо известным антропным принципом в космологии [Идлис, 1958; Зельманов, 1960]: «мы наблюдаем наш мир таким, каков он есть, потому что только в таком мире и может существовать наблюдатель, похожий на нас». В итоге А. Линде приходит к выводу [Линде, 1990, с.246]: «изучение Вселенной и изучение сознания неразрывно связаны друг с другом и окончательный прогресс в одной области невозможен без прогресса в другой». Линде, как космолог, наиболее близко подошел к главной проблеме космологии [Линде, 1990, с.248]: «Представляется очень заманчивым поискать какие-нибудь связи и

анalogии, пусть даже на первых порах поверхностные и неглубокие, изучая еще одну проблему – проблему рождения жизни и смерти Вселенной. Возможно, в будущем выяснится, что эти две проблемы не так далеки друг от друга, как это могло бы показаться». Мы предлагаем ниже нашу гипотезу рождения и эволюции Вселенной.

6.3.1. Происхождение мнимого вакуума

В основе нашей гипотезы лежит идея двойственности Мира. Эта идея не нова: хорошо известны многочисленные примеры двойственности материального мира. Эта двойственность постоянно проявляется на всех этапах эволюции Вселенной и особенно наглядно видна во вездесущей двойственности земной Природы – живой и не живой. Примеры двойственности из физики: частица - античастица, корпускулярно-волновой дуализм, бифуркация, фракталы и т.д.; примеры двойственности из биологии – деление клеток надвое, двуполость организмов, двойная спираль ДНК и т.д. Перечислять примеры двойственности в нашем Мире можно бесконечно, но мы пока не знаем в чем скрытый смысл закона двойственности.

Существование мнимого вакуума, антиподного физическому, также соответствует данной закономерности, а его свойства будут выясняться с дальнейшим развитием теории вакуума. Наиболее вероятным претендентом на математическое описание вакуума может служить «двойственная», пространственная, исключительная группа Ли ($E_8 \times E_8$).

Идея двойственности духовного мира также хорошо прослеживается в философских концепциях, начиная с глубокой древности. Закон двойственности можно было бы возвести в один из главных законов философии. Оригинальность нашего подхода заключается в выявлении первопричины этой двойственности, а именно в представлении космического вакуума в виде двух частей – вещественной (физической) и мнимой (антиподной физической). Все больше космологов склоняются к гипотезе о начале нашей Вселенной не из куска сверхплотного вещества, а из

«планковского вакуума», как «кипящей пены» виртуальных безмассовых частиц и античастиц. Мы также принимаем эту рабочую физическую гипотезу, согласно которой исходный «планковский вакуум», благодаря своей неустойчивости (огромное отрицательное давление) «взорвался» в виде отдельного «пузыря» и этот «пузырь» стал инфляционно «раздуваться».

Однако наш сценарий рождения и эволюции Вселенной несколько отличается от общепринятого и состоит из пяти этапов (см. рис.2):

I этап. В начале было «Нечто», без Пространства, Времени и Материи. Возможно, что это был «планковский вакуум». «Нечто» взорвалось (точнее – «вспыхнуло») и стало стремительно (инфляционно) раздуваться. За очень короткий момент образовался огромный «пузырь-1» из кипящей пены планковского вакуума. Этот пузырь не содержал сингулярности, так как еще не было Пространства.

II этап. Планковский вакуум спонтанно расщепился на бинарную структуру: «Пространство + Космический вакуум». Пространство бинарно: собственно трехмерное евклидово пространство + время. Космический вакуум тоже бинарен и состоит из двух компонент: вещественной и мнимой. В пределах «пузыря-1» образовался «пузырь-2», который, благодаря появлению Пространства, раздувался по-инерции со скоростью меньшей скорости света. Резкое торможение раздувания привело к сильному разогреву второго пузыря.

III этап. Благодаря высокой температуре, Космический вакуум взаимодействует с виртуальными безмассовыми частицами планковского вакуума и в результате стали возникать материальные частицы с массой (согласно Стандартной физической модели). В формировании нужных (для возникновения живой материи) частиц и полей участвовали обе компоненты Космического вакуума. Можно сказать, что в этот момент родилась наша материальная Вселенная («пузырь-3»). С раздуванием «пузыря-3» его

температура стала падать и процесс рождения материальных частиц прекратился. На третий этап было затрачено порядка 4% энергетического бюджета Космического вакуума, который сохранил нулевой баланс между физическим и, антиподным ему, мнимым вакуумом. То есть плотность скалярного поля равнялась нулю ($\Lambda = \Lambda_1 - \Lambda_2 = 0$) и долгое время (порядка 6-7 млрд. лет) расширение Вселенной происходило с постоянной скоростью.

IV этап. Во Вселенной сформировались крупные материальные структуры: атомы→молекулы→звезды→планеты→галактики. Под воздействием мнимого вакуума (обладающим «сознанием» и «целью») стали образовываться все более и более сложные макромолекулярные комплексы вплоть до живой материи. Живая материя стала экспоненциально расти и размножаться. Для этого потребовалась дополнительная энергия для мнимого вакуума из бюджета Космического вакуума. Физический вакуум не участвовал в этом процессе, так как материальные частицы больше не возникали. Таким образом, в Космическом вакууме образовался дисбаланс в пользу физического вакуума, в результате появилась невидимая энергия и наша Вселенная стала (через 6-7 млрд. лет) постепенно опять ускоренно расширяться ($\Lambda = \Lambda_1 - \Lambda_2 \neq 0$).

V этап. Мнимый вакуум, находясь в живой материи, приобретает новые свойства (большую плотность, новую информацию и др.) и, после смерти живых организмов, возвращается в космическое пространство в виде невидимой материи. Невидимая материя формирует стационарные (Местные) вселенные, где продолжается интенсивный процесс рождения живой материи. К настоящему моменту (порядка 14 млрд. лет после рождения Вселенной) Космический вакуум затратил на образование живой материи достаточно большое количество энергии (порядка 23%) мнимого вакуума. Невидимая материя сформировала сложную «космическую паутину» из цепочек Местных вселенных (филаментов).

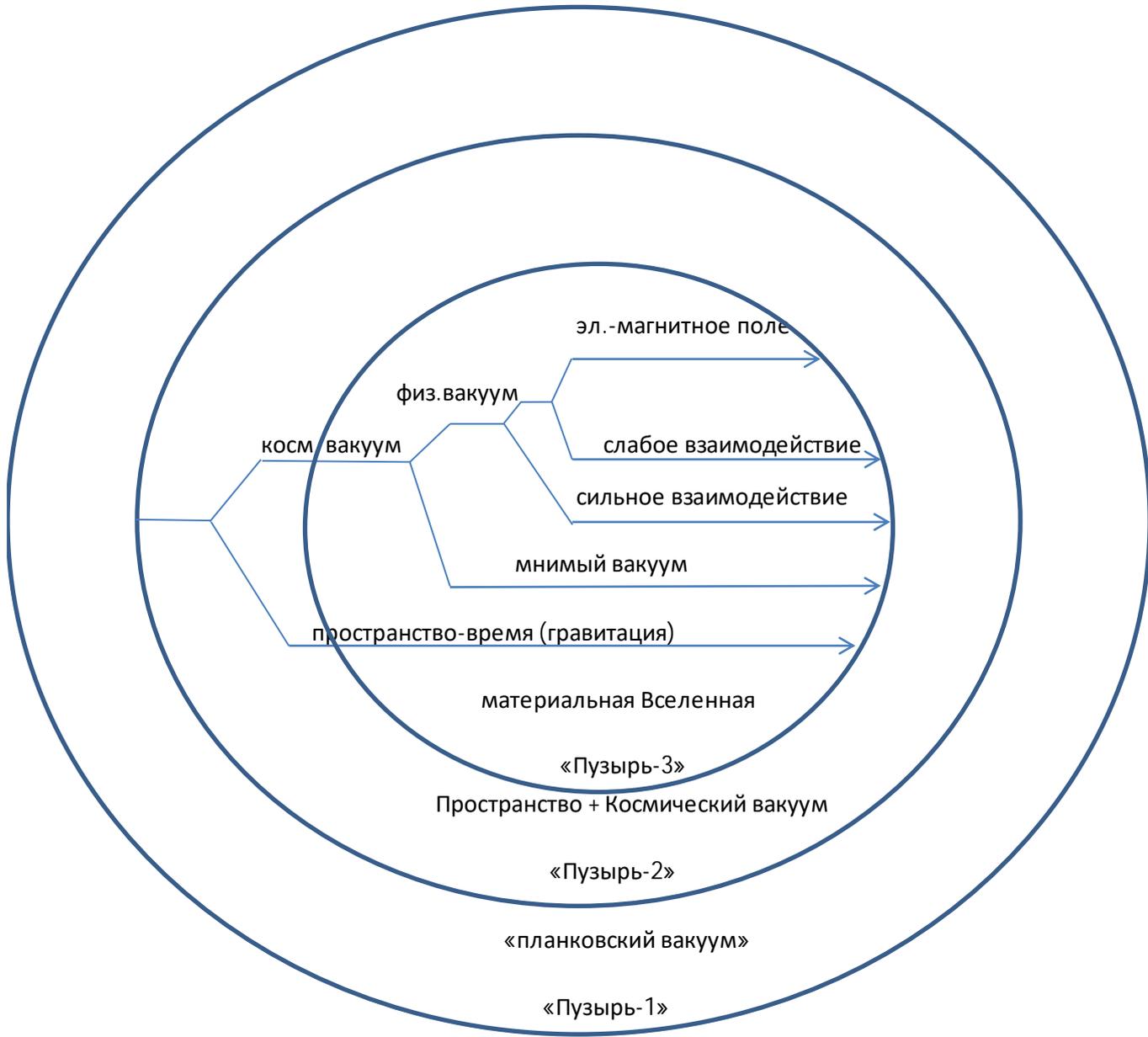


Рис.2. Три этапа рождения Вселенной

По нашему предположению, в живой и неживой материи присутствуют оба вакуума, но каждый на «своем уровне»: физический - на микроуровне элементарных частиц, а мнимый – на уровне биологических макромолекул и более крупных материальных структур живого организма. Предложенный сценарий не претендует на окончательную истинность, он требует дальнейшей разработки и экспериментальной проверки. Оригинальность гипотезы заключается в возможности «списать» все «случайные» и «необычные» явления в нашей Вселенной на уникальный мнимый вакуум с «космическим сознанием».

6.3.2. Природа невидимой материи

Итак, целью мнимого вакуума, обладающего «сознанием», было создание (с помощью живой материи) из своей вакуумной «субстанции», более плотных структур, которые сейчас фиксируются в космическом пространстве в виде, так называемой, невидимой материи. Другими словами, по нашему предположению, невидимая материя – это заранее «задуманный» результат эволюции мнимого вакуума, а живая материя – это промежуточный этап (оболочка) превращения мнимого вакуума в невидимую материю. При этом живая материя, в процессе своей органической эволюции, постоянно «требует» дополнительно все большей и большей «подпитки» из энергетического бюджета Космического вакуума, так как хорошо известно, что живая материя растет чрезвычайно интенсивно (экспоненциально). За миллиарды лет эволюции Вселенной в ней накопилось огромное количество живой материи, аккумулирующей мнимый вакуум.

Таким образом, живая материя является тем местом (оболочкой) где мнимый вакуум, за время жизни живой особи, приобретает новые свойства

(большую плотность, возможно новую информацию и др.) и после смерти особи возвращается в космическое пространство, как невидимая материя.

Эволюционный подход требует любое новое явление рассматривать в его развитии. Поэтому невидимую материю можно также представить в различных (эволюционных) состояниях:

а) если невидимая материя за время развития живого организма не приобрела в нем необходимого качества (плотности), то, видимо, она останется на планете и может опять повторить процесс «созревания» (реинкарнация);

б) если невидимая материя за время развития живого организма приобрела в нем достаточную (но среднюю) плотность, то она возвращается в космическое пространство и участвует в формировании гало Местных вселенных и космической паутины;

в) наконец, если невидимая материя за время развития живого организма приобрела достаточно большую плотность (и качество), то видимо, она может принять участие в дальнейшей своей эволюции в форме, например, так называемой «черной дыры». Поэтому желательно, для данного состояния невидимой материи, придумать более уважительное название.

6.3.3 Живой Мир на планете Земля

По нашему представлению, живая материя является «убежищем» и сферой деятельности «мнимого вакуума». В отличие от глобальной Вселенной, которая представлена в единственном экземпляре, живых организмов (особей) - огромное количество. Подсчитать их точно в настоящий момент не представляется возможным, тем более – за миллиарды лет рождения и развития обитаемых живых миров.

Биологам удалось классифицировать живые организмы на Земле по видам. Всего сейчас насчитывается более 20 млн. видов живых организмов.

Число вымерших видов превышает 500 млн. (с точки зрения невидимой материи, нас интересуют именно вымершие организмы). Самый многочисленный класс живых организмов на Земле – насекомые. Насчитывают около 1,7 млн. только описанных видов. Количество неописанных видов насекомых превышает 15 млн. Это самая многочисленная по числу особей группа животных, к ним относят 2/3 всех живых существ на Земле. При этом речь идет только о наземных организмах. Количество живых организмов в мировом океане не поддается никакой оценке. Например, количество атлантического криля существенно превышает количество насекомых.

Млекопитающих на Земле сейчас около 5 тыс. видов (20 тыс. видов уже вымерли). Самый многочисленный отряд млекопитающих – это грызуны, их более 2 тыс. видов. Грызуны лидируют также и по общей численности. Приближается к грызунам по количеству только человек. Даже в рамках одного вида (гомо сапиенс) нас уже 8 млрд. особей. Не поддается точной оценке число, так называемых, домашних животных, разводимых человеком для собственного употребления. Считается, что их гораздо больше, чем количество людей. «Производит» ли весь этот животный мир невидимую материю могут определить только эксперименты. Невероятная сложность таких экспериментов очевидна, особенно относительно человека. Тем более, что самым существенным вопросом таких экспериментов будет не количество (вес) невидимой материи, а ее «качество» (плотность). Мы не затрагиваем здесь вопрос о растительном мире.

6.3.4 «Инкубатор» невидимой материи

Живые организмы на 80% состоят из воды. Видимо, именно вода является главным хранителем мнимого вакуума. Естественно, мнимый вакуум присутствует и в биологических макромолекулах, определяя функционирование сложного механизма жизнедеятельности как всего организма, так и каждой его клетки. Невозможно понять процесс

морфогенеза без наличия управляющего поля, пронизывающего всю живую материю. Физики уже давно поняли, что без наличия «невидимого» физического вакуума (в многочисленных вариантах) невозможно описать удивительно упорядоченную систему элементарных частиц. Биологи также давно предвидели существование какого-то специфического (биологического) управляющего поля в живом организме. Таким управляющим полем (тоже, видимо, в многочисленных вариантах) в живой материи может служить мнимый вакуум, который, в отличие от физического вакуума, обладает «сознанием» и «целью». Об этом говорили довольно ясно еще древние ученые-философы (например, энтелехии Аристотеля, или монады Лейбница).

Вода была колыбелью зарождения жизни на Земле. В принципе, мировой океан, обогащенный биологическими макромолекулами, мог бы служить «инкубатором» превращения мнимого вакуума в невидимую материю (типа «Соляриса»). Но эволюция живой материи на Земле пошла по другому пути – зарождению многоклеточных организмов вплоть до появления растений, животных и человека. Теперь вода играет ключевую роль в функционировании живого тела. Но это уже не просто вода, как в океане, а сложная система с макромолекулярными образованиями. В частности, в человеческом организме функционируют несколько типов жидких суспензий: 1) кровь с эритроцитами и лейкоцитами (около 4 л); 2) спинномозговая жидкость – ликвор (около 2 л); 3) межклеточная жидкость – лимфа (около 11 л); 4) внутриклеточная жидкость – цитоплазма (около 30 л).

Структура и свойства самой воды до сих пор до конца не поняты. С уверенностью можно только сказать, что структуру воды определяют очень нестабильные водородные связи [1]. Среди различных и удивительных свойств воды мы хотели бы выделить, еще до конца не изученное явление, так называемая, «информационная память» воды, что ее роднит с упомянутыми ранее фракталами.

Резюмируя далеко не все отмеченные здесь факты, можно предположить, что вода в живом организме, с ее сложными макромолекулярными добавками, претендует на главную роль «инкубатора», где мнимый вакуум превращается в невидимую материю. Это превращение в первую очередь затрагивает плотность мнимого вакуума (вероятней всего она возрастает) и его «обогащение» новой информацией, добытой живой материей в процессе онто- и филогенеза.

6.4 Функция Вейерштрасса

6.4.1 Универсальность модельных уравнений

Выше нами были получены три типа модельных уравнений:

- 1) уравнение биологического «движения» (см. Раздел 4.1):

$$d^2 \rho / dt^2 + (3\alpha)(d\rho / dt) - 3 \alpha^2 \rho - 4\pi\gamma\rho^2 = 0, \quad (6.6)$$

- 2) уравнение экономической инфляции (см. Раздел 4.6):

$$d^2 \rho / dt^2 + (2\alpha)(d\rho / dt) - 2 \alpha^2 \rho - 2\pi\gamma\rho^2 = 0, \quad (6.7)$$

- 3) уравнение стационарной вселенной (см. Раздел 6.2.):

$$d^2 \rho / dt^2 - (\alpha - 3H)(d\rho / dt) + (3H^2 - c^2 \Lambda)\rho - 4\pi\gamma\rho^2 = 0. \quad (6.8)$$

Все эти уравнения из разных областей науки: (6.6) – из новой теоретической биологии; (6.7) – из новой теоретической экономики; (6.8) – из теоретической биокосмологии. В каждом из этих уравнений математические обозначения, записаны одними и теми же символами (нам было лень придумывать в каждом случае новые символы), которые имеют совершенно разный смысл: соответственно – биологический, экономический и биокосмологический. Тем не менее, все три уравнения имеют вид одной и той же математической модели:

$$y_x'' + Ay_x' + By - Cy^2 = 0 \quad (6.9)$$

Уравнение (5.9) пока что не имеет точного решения, как и его различные варианты (5.6), (5.7) и (5.8), в основном из-за присутствия в них

нелинейного слагаемого Cy^2 . Тем не менее, в справочнике по обыкновенным дифференциальным уравнениям [Камке, 1965] можно найти частные случаи уравнения (5.9), когда удалось получить их точные решения, например:

а) для уравнения

$$y_x'' = y^2 \quad (6.10)$$

решение имеет вид:

$$y = \wp[(x/\sqrt{6} + C_2; 0; C_1)] \quad (6.11)$$

б) для уравнения

$$y_x'' = 6y^2 \quad (6.12)$$

решение имеет вид:

$$y = \wp[(x + C_2; 0; C_1)] \quad (6.13)$$

в) для уравнения

$$y_x'' = 5ay_x' - 6y^2 + 6a^2 y = 0 \quad (6.14)$$

решение имеет вид:

$$y = a^2 C_1^2 \exp(-2ax) \wp\{[C_1 \exp(-ax) + C_2]; 0; -1\} \quad (6.15)$$

Не трудно заметить, что все эти решения содержат эллиптическую функцию Вейерштрасса $\wp(x)$ (см. Раздел 6.4.2).

6.4.2 Эллиптическая функция Вейерштрасса

Представителем решений математических моделей, рассмотренных в данной книге, выступает мероморфная, двоякопериодическая, эллиптическая функция Вейерштрасса с комплексным аргументом (так называемая, п-функция: $\wp(u; g_2, g_3)$, где $u = u_1 + i u_2$ [Янке и др., 1964] .

В своем первоначальном виде данная функция появилась, как обратная эллиптическому интегралу 1-го рода:

$$u = \int_s^\infty \frac{1}{\sqrt{S}} ds,$$

g_2, g_3 – инварианты функции Вейерштрасса.

$$S = 4s^3 - g_2s - g_3 = 4(s - e_1)(s - e_2)(s - e_3).$$

$$g_2 = -4(e_2e_3 + e_3e_1 + e_1e_2),$$

$$g_3 = 4e_1e_2e_3,$$

e_1, e_2, e_3 – нули полинома S ;

$$(e_1 + e_2 + e_3 = 0).$$

Обратная функция называется эллиптической функцией Вейерштрасса:

$$s = \wp u = \wp(u; g_2, g_3),$$

Функция Вейерштрасса удовлетворяет дифференциальному уравнению: $\dot{y}^2 - 6y^2 + g_2 = 0$.

Кубическое уравнение: $4s^3 - g_2s - g_3 = 0$ с детерминантом:

$$\Delta = g_2^3 - 27g_3^2$$

определяет тип решения этого дифференциального уравнения:

- 1) $\Delta > 0$ – все корни действительные,
- 2) $\Delta < 0$ – два корня комплексно-сопряженные, третий действительный,
- 3) $\Delta = 0$ – решение выражается через элементарные функции.

Функция Вейерштрасса может быть представлена в виде степенного ряда Маклорена:

$$\wp(u; g_2, g_3) = \frac{1}{u^2} + \frac{1}{20}g_2u^2 + \frac{1}{28}g_3u^4 + \frac{1}{1200}g_2^2u^6 + \dots,$$

Часть IV. Некоторые гуманитарные проблемы

Хотя данная книга посвящена естественно-научным вопросам, тем не менее, новый взгляд на Науку требует рассмотрения некоторых гуманитарных проблем.

Глава 7. Философия

Философской основой современной космологии, строго говоря, можно назвать гипотезу Большого Взрыва. Несмотря на огромные усилия физиков в попытках создать научную теорию рождения Вселенной «из ничего» (или сверхплотного куска материи), кроме инфляционного сценария [Старобинский, 1979; Линде, 1990] пока ничего и не вышло. В этой области по-прежнему доминирует точка зрения служителя Ватикана - Леметра [Lemaitre, 1933] о Божественном сотворении Мира. Все больше космологов, «скрепя сердце», вынуждены признавать, что без вмешательства Высших Сил при рождении Вселенной, не обошлось. К сожалению, современная философская мысль так же не может предложить ничего нового, оставаясь на материалистических позициях.

7.1. Идеализм и материализм

В современной философии доминируют две основные концепции - идеализма и материализма. Оба эти философские направления исторически развивались параллельно: 1) отметим главные вехи развития концепции идеализма: Пифагор – создатель теории чисел (с мистическим уклоном), считал, что цель жизни человека – освободить его «душу» от

власти тела и не дать ей вернуться опять в какое-либо тело; Сократ – родоначальник диалектики, считал, что «душа» управляет телом; Платон – развивал идею двойственности «души»; идеи Платона возродил античный философ Плотин – родоначальник неоплатонизма; Аристотель – считал, что ничто в природе не совершается без цели. Цель является побудительной силой всякого движения (развития). В живой природе действуют внутренние цели (энтелехии). И так далее, включая Лейбница – автора понятия монады – особой духовной сущности всех природных тел; Гегеля и др.

2) главные вехи развития концепции материализма: Гераклит – зачатки диалектики; Демокрит – автор понятия «атом». У Демокрита даже душа состояла из атомов; Эпикур – сторонник эволюционной теории (протодарвинизм). И так далее, включая Маркса, Энгельса и др.

Выясняли отношения между собой эти два направления философской мысли в основном методом диалектики (вели беседы, спорили), то есть – вербально. Однако внутри каждой из данных концепций велись жесточайшие войны на физическое уничтожение с применением самых передовых технологий. Между собой идеализм и материализм физически не сталкивались, видимо потому, что находились на «разных сторонах одной медали».

Стройная конструкция диалектического материализма, благодаря огромным успехам физики (стоящей на прочной основе материалистических представлений), долгое время успешно противостояла идеалистическим концепциям. Периодические революции, сотрясающие величественное здание физики, практически не поколебали ее материальных основ. Философии приходилось в основном следовать в русле физических представлений, робко согласовывая свои законы с мощным напором все новых и новых физических открытий. Весь XX век прошел под знаменем техногенных достижений физики. Однако в итоге, Земля оказалась на

пороге системного кризиса с рядом катастрофических проблем: экологических, энергетических, продовольственных, информационных, религиозных, экономических и, наконец, политических. Этот системный кризис затронул и философию. Материалистическая идеология постепенно стала сдавать свои позиции. Ярким тому примером служит очередная революция в физике и космологии начала XXI века. Принятая практически большинством ученых, концепция Большого Взрыва дала идеализму почти «неопровержимый» довод в пользу существования Бога. С огромным энтузиазмом физики занялись поиском «частицы Бога» - бозона Хиггса.

За сравнительно небольшой отрезок времени Древняя Греция дала миру плеяду гениальных ученых-философов, определивших все дальнейшее развитие европейской цивилизации. В этой связи, Ньютон (1642 - 1727 гг.) писал: «я видел дальше других, только потому, что стоял на плечах гигантов». Удивительно, что все эти гиганты мысли, включая Ньютона и Лейбница, были глубоко религиозными людьми, верившими в существование души и сверхестественную силу, управляющую нашим Миром.

Но удивляться надо не мистическим воззрениям древних мыслителей, у которых видимо были на то свои субъективные причины, а полному игнорированию современной наукой духовной составляющей Мира. Успехи материалистической физики бесспорны, но если мы хотим построить теорию живой материи - теоретическую биологию - то, видимо, с необходимостью придется опять обратиться к учению древних, а именно – к учению о душе (еще раз «встать на плечи гигантов»).

Глава 8. Религия

8.1 Мировые религии

Ограничимся основными мировыми религиями: индуизм, зороастризм, буддизм, христианство и ислам в хронологическом порядке их возникновения.

1) *индуизм* – древнейшая религия, третья по численности ее последователей в настоящее время (почти 1 млрд. человек), поэтому ее можно отнести к мировым, тем более что индуизм находит все больше своих поклонников в разных странах мира. У индуизма нет персонального автора, оно основано на древних текстах: Веды, Упанишады, Пураны и др. Индуизм представляет собой семейство самых разнообразных философских систем и верований, основанных на монотеизме, политеизме, пантеизме, монизме и, даже, атеизме. Индуисты верят в то, что дух (или душа) является вечной, изначальной, истинной сущностью каждого индивида.

Истоки индуизма кроются в ведизме. Своё название ведизм получил от слова «Веды». Базой для развития ведизма послужили верования праиндоевропейцев (ариев). Предположительно, ведизм возник в среде индоарийских племён (регион Восточного Пенджаба) и принесён последними на территорию индийского субконтинента на рубеже II—I тысячелетий до н. э., впитав в себя остатки религии дравидов. Ведизм постепенно перешёл в брахманизм; жрецы стали доминирующим классом, что повлекло за собой трансформацию идеологии.

Характерная черта ведизма — обожествление сил природы, часто в мифологических образах. Объективное изучение ведизма в чистом виде практически невозможно. Единственным документом для изучения ведийской религии являются ранние части Вед. Чёткой иерархии богов также не существует.

Общим для всех индусов является учение о перевоплощении душ, по которому душа человека после его смерти воплощается в новую телесную оболочку растения, животного или человека. Благоприятный или неблагоприятный характер нового воплощения души, по представлениям индусов, зависит от кармы — воздаяния за совершенные поступки. Высшей религиозной целью считается достижение избавления от цепи перерождений — мокша. Разработка и обоснование путей и средств достижения мокши составляет главное содержание различных религиозно-философских учений индуизма.

Наибольшее значение среди философских школ индуизма имеет идеалистическая система веданта в её нескольких вариантах. Конечной и высшей основой бытия в веданте провозглашается духовная реальность — Брахман, конкретный же эмпирический мир объявляется неистинным, видимостью, иллюзией (майя), игрой Брахмана; поэтому подлинный смысл жизни состоит в постижении этого духовного абсолюта, в слиянии с Брахманом индивидуальной души, которые якобы едины, но из-за незнания, невежества считаются большинством самостоятельными реальностями.

С этой позиции веданта считает практическую религию также неистинной, заблуждением, однако она находит и оправдание для неё, считая её уделом непосвящённого ума, одним из способов (низшим) приближения к абсолюту, одним из возможных путей его постижения: через эмоциональную преданность и любовь к богу, через знание, размышление об истинных принципах бытия, даваемое ведантой, наконец, через мистическую медитацию, достигаемую с помощью йогической практики. В религиозной же философии выдвинута идея триединства (тримурти): имеющий абстрактный характер Брахман (в качестве бога — Брахма — его культ в Индии почти неизвестен) и два главных бога индуизма — Вишну и Шива, где первый выступает творцом Вселенной, второй — её охранителем, третий — её разрушителем.

По учению индуизма, мы живём в период, когда на смену эпохе Рыб приходит эпоха Водолея. Для материалистической науки это мало что значит, в эзотерических же кругах этому факту придаётся большое значение. Считается, что астрологическая эра влияет на тонкий психологический план человечества, определяя духовные и нравственные ориентиры. Это приводит к изменениям в религиозных воззрениях и распространению новых религиозных культов. Так на эпоху Рыб приходится становление христианства и ислама, а запомнилась она религиозным догматизмом, слепой верой и тоталитаризмом, что и привело к появлению в эту эпоху такого феномена как религиозные войны.

На смену эпохе веры приходит эпоха знания. Эра Водолея должна привести к научному переосмыслению древних сакральных знаний, породить синтез всех религий и освободить умы от невежества и иллюзий. Некоторые старинные тексты прямо пророчествуют об этом. Так в священной книге каббалистов «Зохар» сказано: «Все небесные сокровища и тайны, над разгадкой которых бились многие поколения, будут найдены и разгаданы взору Водолея». Наука и религия, разделившиеся в эпоху Рыб на два антагонистических лагеря, снова сольются в одно мировоззрение.

Древнее течение мысли, сочетающее в себе одновременно и научные и религиозные представления о мире, часто называют ведизмом, а цивилизацию, обладавшую этими знаниями, ведической.

2) зороастризм – религия, основанная на свободном нравственном выборе человеком благих мыслей, благих слов и благих деяний. Зороастризм содержит как монотеистические, так и дуалистические черты, являясь на самом деле оригинальной попыткой унификации политеистической религии под культом единого верховного бога. Священная книга зороастризма - Авеста. В духовной практике требуется пятикратная (в сутки) молитва.

Учение зороастризма содержит девять основ:

- а) вера в Мудрого господа, как Благого Творца;
- б) вера в Заратуштру, как единственного пророка;
- в) вера в существование двух духов (Святого и Злого);
- г) вера в изначальный Вселенский закон праведности и гармонии, на поддержание которого должны быть направлены усилия человека, избравшего добро;
- д) вера в человеческую сущность (вера, совесть, разум);
- е) вера в семь ступеней развития и раскрытия человеческой личности;
- ж) вера во взаимопомощь;
- з) вера в святость природных стихий и живой природы;
- и) вера в чудодейственное преображение бытия, победу Добра над Злом под началом Спасителя мира.

Бог – творец духовного и физического миров. « Дух» в зороастризме - это «мысль». Есть два изначальных духа – добрый и злой. Злой – главный враг Бога. В итоге Бог разобьет все силы Зла, воскресшие люди пройдут через огонь – все злые сгорят, а добрые войдут в мир совершенства.

3) буддизм – это мировое религиозно-философское учение о духовном пробуждении. Считается, что это одна из древнейших мировых религий, признанная самыми различными народами с совершенно различными традициями. Без понимания Буддизма невозможно понять и великие культуры Востока – индийскую, китайскую, не говоря уже о культуре Тибета и Монголии. Основатель Буддизма непальский принц Сиддхартха Гаутама (Будда) главными принципами морали считал духовное совершенствование, отрицание крайностей в поведении (поиск “срединного пути”) и самоограничение. Будда утверждал, что его учение не является божественным откровением, а получено им через медиативное созерцание

собственного Духа. Учение не является догматом и результаты зависят от самого человека. Адресованный всем людям «упрощенный» буддистский нравственный кодекс содержит всего пять принципов (Панча Шила), которые перекликаются с заповедями Моисея: «Воздерживайся от убийства, воровства, блуда, лжи и возбуждающих напитков». Провозгласив любовь ко всему сущему, Индуизм и Буддизм предвосхитили космическую этику: «Человек, достигший совершенства, не делает различия между душою и всемирной природой, между собою и другим человеком». В последующие века Буддизм распространился по всем странам Южной и Восточной Азии, приняв своеобразную форму «религии без Бога».

Буддийская космология рассматривает в первую очередь духовные миры, которые не всегда имеют материальный эквивалент. Описание мироздания содержит много элементов мифологии. Буддизм никогда не воспринимал эти описания буквально, все картины имели скорее метафорический смысл. В то же время, миры Высших Духов (так называемых, Высших богов, дэвов) – это сложное построение множества сфер и конкретного «качества» Духов с точным указанием их размеров и времени существования. При этом в систему Буддийской космологии были вписаны Индуистские ведийские представления. Буддизм в полемике с другими школами не отрицает их учения, а четко указывает место их представлений в Буддийской иерархии миров.

Миры, в которые попадают после смерти в результате перерождений, или во время медитаций, или миры характеризующие состояния сознания, определяют вертикальную систему сфер. Каждый уровень соответствует определенному состоянию сознания. При этом существа могут физически находиться в одном и том же месте, но принадлежать разным мирам (например, люди и животные). Не обязательно более высокий уровень «лучше» или ценнее более низкого. Многие сферы считаются бесполезными или тупиковыми; нередко наивысшая сфера является препятствием для

достижения определенных целей. Особо ценится сфера, когда человек имеет возможность принимать решения и выбирать правильный путь. Хотя формально сферы связаны с «перерождением души после смерти», речь все-таки идет о мгновенных состояниях сознания, которые могут меняться и в течение жизни, потому что буддизм не признает понятия вечной души.

Буддийская космология времени поясняет, каким образом возникает и разрушается Вселенная. Как и во всех Индуистских космологиях, предполагается, что время бесконечно и циклично. В целом, Буддийское учение очень сложное, многослойное, изменчивое, поэтому трудно воспринимается в каком либо одном, каноническом изложении.

В отличие от монотеистических религий в Буддизме: а) нет всемогущего Бога-творца, или Бога-личности; б) нет сотворения мира. Вопрос – есть ли у Мира начало, считается не имеющим ответа; в) нет вечной души; г) нет искупления грехов; д) нет безоговорочной веры, в сверхестественные силы; е) нет религиозной организации, аналогичной церкви; ж) нет общих и непререкаемых догматов; з) нет провидения; и) число миров считается бесконечным.

Буддизм считает, что поклонение богам является пустой тратой времени. Некоторые известные ученые считали, что Буддизм и Наука близки друг другу, что из нынешних мировых религий именно Буддизм наиболее отвечает современным научным представлениям.

4) христианство – самая крупная мировая религия, как по числу приверженцев (около 3 млрд. человек), так и по географической распространенности: в каждой стране мира есть хотя бы одна христианская община.

Христианство развивалось на основе иудаизма – религии евреев. В иудаизме видимо впервые появляется понятие «Святой Дух» - как действующая сила Бога (дыхание самого Бога), которой Он все делает и

творит. Роль Бога-отца была первостепенной (и единственной) в Ветхом Завете. Появление Бога-Сына совпало с написанием Нового Завета. Учение о Святом Духе в христианстве было принято несколько позже и является основным для современной церкви. Разногласия в понимании Святого Духа стали одной из причин Великого раскола христианской церкви на западную (католическую) и восточную (православную). В 16 веке из католической церкви выделилась протестанская, а позже еще стало образовываться множество независимых христианских церквей.

Христианская религия основана на жизни и учении Иисуса Христа. Христиане верят, что Иисус из Назарета есть Мессия, Сын Божий и спаситель человечества. Иудаизм не признает Иисуса Мессией. Христианство признает ветхозаветную, восходящую к Аврааму традицию почитания единого Бога, творца Вселенной и человека. Вместе с тем, христианство привносит идею Троицы: Бог-Отец, Бог-Сын, Бог-Святой Дух, единых по своей божественной природе.

Основные положения христианского учения почти полностью взяты у индуизма: а) Бог это абсолютно совершенный Дух, не только в абсолютном разуме и всемогуществе, но и в абсолютной благодати и любви; б) абсолютная ценность человеческой личности, как бессмертного духовного существа, созданного Богом по своему образу и подобию; в) идеальное назначение человека – в бесконечном, всестороннем, духовном усовершенствовании; г) воскресение плоти вместе с их душами в просветленном, вечном материальном мире; д) Богочеловек Иисус Христос – Сын Божий, воплотившийся в человека для спасения людей от греха. г) полное господство духовного начала над материей. Бог вручил человеку миссию – через материальное тело и в материальном мире осуществить свое идеальное назначение;

5) *ислам* (мусульманство) – мировая религия, основателем которой был Мухаммед. До него арабам уже были известны монотеистические религии – иудаизм и христианство. Под воздействием этих религий начались религиозные проповеди Мухаммеда, которые были оформлены в виде священной книги – Корана, как откровения единого бога - аллаха. Коран был призван восстановить в первоначальной чистоте веру в единого бога, частично забытую и искаженную иудеями и христианами. В частности, в исламе отвергаются христианские понятия «троицы», «боговоплощения» и «воскресения». В то же время в исламе многое заимствовано из иудаизма и христианства, например, Ной, Авраам, Моисей. Иисус считается не сыном Бога, а пророком, как и Мухаммед. Ислам не верит в ангелов, воскрешение людей в Судный день и др. В исламе нет церкви, как института; нет, в строгом смысле слова, и духовенства, поскольку ислам не признает какого-либо посредника между Богом и человеком: богослужение в принципе может совершать любой член общины. У ислама отличные от христианства условия культа: а) вера в пророческую миссию Мухаммеда; б) ежедневная пятикратная молитва («салам»); в) пост («саум») – раз в году в месяц рамадан; г) добровольная очистительная милостыня («закат»); д) паломничество в Мекку – хотя бы раз в жизни («хадж»).

Из предписаний и запретов Корана образовался канонический закон – шариат, который остается одним из источников законодательства многих мусульманских стран. Как и христианство, ислам постепенно разделился на ряд самостоятельных течений: сунниты, шииты, суфиты, ваххабиты и др. Философские представления ислама во многом заимствованы (с искажениями) у Демокрита и Эпикура: например, движения и изменения в неисчислимом множестве атомов (не материальных) происходят только в результате воздействия на них активной роли аллаха. Аллах представляется не только как творец Вселенной, создавший ее из ничего, но он находится в

состоянии непрерывной творческой деятельности, создает одни атомы и уничтожает другие, определяя, таким образом, рост и развитие живых организмов. В исламе закономерность и вечность мира отрицается, так как по Корану мир был создан во времени и погибнет в результате светопреставления после Страшного суда. Бог вдохнул в человека Дух, но что такое Дух ислам не дает ответа, так как считается, что наш ум не в состоянии постичь сущность Духа, как и Бога.

8.2 Эволюционизм в религии

Все мировые религии содержат достаточно совпадающие представления о «Душе» и «Космологии». То же самое можно сказать и о биокосмологии, как представителю Науки. Единственное что есть в биокосмологии, но нет в мировых религиях, это важнейшее свойство нашего Мира – эволюционизм.

Есть два подхода к проблеме эволюционизма: 1) западный креационизм (в основном американских-протестанских авторов), отвергающий эволюционизм, и 2) российское Православие. Следует сразу же обратить внимание на то, что и у православных христиан, обращающихся к проблеме эволюции, возникает совершенно естественная «аллергия» к этой концепции, в основном из-за вульгарной формы, какой она всем нам знакома со школьной скамьи. Излагается ли эта теория как дарвинизм, или неodarвинизм, она всегда полна антибиблейской направленностью. Естественно, что христианину хочется противостоять ей, и своих детей

предупредить о том, что в школе на уроках биологии им будут говорить полную ерунду. Действительно, естественный отбор может объяснить (точнее – описать, а не объяснить) вариативность в рамках популяции - микроэволюцию, но не может объяснить скачок из одного вида в другой – макроэволюцию (см. Раздел 3.6). Поэтому Н.В. Тимофеев-Ресовский [1969] справедливо заметил, что в «Происхождении видов» Дарвин говорит о чем

угодно, кроме самого происхождения видов.

В языческих космогониях (как античной, так и индуской) материя противодействует Духу. Так же и у креационистов утверждается недопустимость эволюции. Предпосылки западного креационизма: 1) неудачный перевод Библии: сложилось представление, особенно у протестантов, что «Бог все создал разом» (св. Августин); 2) атеистами называют тех христиан, которые принимают эволюционную теорию (без доказательства – «так сказал Папа»); 3) массовое (социальное) увлечение мистикой (иррационализм) стало для людей рыночным товаром и протестанской доктриной.

Естественно, что мнения и методы аргументации радикальных креационистов нельзя принять потому, что они произвольно и необъективно обращаются с научными данными, чем вызывают справедливые нарекания у людей, чья деятельность профессионально связана с наукой.

Отношение Православия к эволюционизму иное: 1) в православии нет ни текстуального, ни доктринального основания для отторжения эволюционизма; 2) идея эволюции, в случае её отделения от атеистического (дарвиновского) истолкования, достаточно позитивно освещается в трудах православных писателей (Андреев, Мудьючин, Осипов, Зеньковский, Иванов, Фиолетов, Чельцов и др.). Еще ранее вполне ясно указал на путь христианской интерпретации идеи эволюции В. Соловьев: «Если бы передо мной стояла задача указывать параллелизмы в современной науке и в картине мира Моисея, я сказал бы, что его видение происхождения жизни похоже на теорию направленной эволюции». Позднее же, не считали такую эволюционную теорию антибиблейской и атеистической, философы Ильин, Ляшевский, Милин и др.

В православном богословии частные богословские мнения могут разноречить друг другу; здесь не принято придерживаться одной точки

зрения, так как православная традиция знает, насколько сложными, неочевидными и разными могут быть толкования Писания (особенно книг Ветхого Завета).

Глава 9. Концепции Анархизма

В Настоящее время слово «Анархизм» приобрело искаженный смысл, совершенно не соответствующий его первоначальному значению. Поэтому здесь мы задались целью его реабилитировать и раскрыть истинное и глубокое содержание этого слова, в плане понимания, что такое Душа.

9.1 История возникновения Анархизма

Анархизм (от: «ан» - «без» и «архэ» - «власть») — идеология, заключающая в себе теории и взгляды, которые выступают за ликвидацию любого принудительного управления и власти человека над человеком.

С одной стороны, анархизм - это идея о том, что общество может и должно быть организовано без государственного принуждения. При этом существует множество различных направлений анархизма, которые часто расходятся в тех или иных вопросах: от второстепенных, и вплоть до основополагающих (особенно — относительно взглядов на частную собственность, рыночные отношения, этнонациональный вопрос).

С другой стороны, анархизм - это политическая философия, основывающаяся на свободе и имеющая своей целью уничтожение всех типов принуждения и эксплуатации человека человеком. Анархизм предлагает заменить, сотрудничеством индивидов, Власть, существующую за счёт подавления одних людей другими и благодаря привилегиям одних по отношению к другим. Это означает, что, по мнению анархистов, общественные отношения и институты должны основываться на личной заинтересованности, взаимопомощи, добровольном согласии и

ответственности (исходящей из личной заинтересованности) каждого участника, а все виды Власти (то есть принуждения и эксплуатации) должны быть ликвидированы.

Первые анархистские идеи восходят к древнегреческим и древнекитайским философским школам.

К древнегреческим протоанархистам традиционно относят софистов (Антифонт — 450 г. до н. э.) и киников (Диоген Синопский — 330 г. до н. э.). К древнекитайским относят даосскую традицию Ло-цзыя (VI—V вв. до н. э.) и Чжуан-цзы (369—286 гг. до н. э.). Современный же анархизм возник из светского, равно как и религиозного направлений мысли эпохи Просвещения, в частности из аргументации Жан-Жака Руссо, его идеях о свободе и морали.

Первым теоретиком современного анархизма стал Уильям Годвин (1756-1836), развивавший идеи, легшие впоследствии в основу современной анархистской мысли (правда, он ещё не пользовался термином «анархизм»). Первым же теоретиком, открыто назвавшим себя анархистом, выступил Пьер Жозеф Прудон (1809-1865), по праву считающийся подлинным основателем современной анархистской традиции (в отличие от Годвина, он имел последователей). Он выступил с идеей «спонтанного порядка» (система координации в экономике, когда независимые участники производят свои действия, побуждаемые исключительно собственными интересами, основываясь на самостоятельно полученной информации), противопоставив её идеям централизма, предложив понятие «положительной анархии», когда порядок возникает в результате того, что все делают то, что они сами желают делать, и такая система самоуравновешивается, приходя к естественному порядку, и где «одни только деловые операции создают общественный строй». При этом, как и Годвин, Прудон выступал против революционного преобразования общества, он представлял анархию как «форму правительства или конституции, в которой общественное и личное сознание, сформированное через развитие науки и закона, достаточных, чтобы

поддерживать порядок и гарантировать все свободы. В таком случае, как следствие, учреждения полиции, превентивных и репрессивных методов, бюрократического аппарата, налогообложение и т. д. должны были уменьшаться до минимума. При этом, в особенности, формы монархии и усиленной централизации исчезают, чтобы быть замененными федералистскими учреждениями и образом жизни, основанной на коммуне».

Под «коммуной» Прудон подразумевал местное самоуправление. Его идеи вдохновляли многих последователей анархизма в 19-20 столетиях.

На этом, можно считать, классический этап развития анархизма закончился и началась «вакханалия» всевозможных идей и направлений.

В дальнейшем наибольшее распространение получил анархистский индивидуализм, который включает в себя несколько традиций, отстаивающих идею о том, что «индивидуальная совесть и преследование личного интереса не должны быть ограничены никаким коллективом или органом государственной власти». Анархо-индивидуализм поддерживает идею собственности, которая удерживается индивидом для себя, является частной. Это радикально отличает их от социалистов, коллективистов, коммунистов, коммунитаристов, которые выступают против данного подхода, причём одни из которых выступают за коллективное владение собственностью (как правило, противопоставляя понятия личной и частной собственности), а другие и вовсе отрицают понятие собственности, утверждая, что «все принадлежит всем». Идеи анархо-индивидуализма развивали Макс Штирнер, Бенджамен Таккер, Генри Дэвид Торо, Алексей Боровой, Мюррей Ротбард и другие.

Самой крайней формой анархистского индивидуализма называют «эгоизм», — учение, разработанное одним из самых ранних и самых известных сторонников индивидуалистического анархизма (хотя, как и Уильям Годвин, не называвшим себя анархизмом) Максом Штирнером. Книга Штирнера «Единственный и его собственность» была издана в 1844

году, и является основополагающим текстом данной философской традиции. В соответствии с концепцией Штирнера, единственное ограничение прав человека - это его сила, ограничиваемая силой других. Штирнер исходил из права силы. Согласно его концепции общество - это иллюзия, его не существует, зато люди являются реальностью. Он выступал защитником собственности, приобретённой физической силой, властью, но не моральным правом. При этом Штирнер выступал за определённого рода защиту своих прав и предрекал создание «союза эгоистов», в котором жестокость сплачивает людей. Отношение к государству у Штирнера было несколько противоречивым: с одной стороны он полагал его существование незаконным, противоестественным, но не считал в то же время необходимым, чтобы люди его уничтожили, хотя он и рекомендует от него избавиться. По сути, он выступает с позиции игнорирования существования государства - там, где оно находится в противоречии с интересами личности, и согласия с его наличием, когда их интересы совпадают. Однако, считая, что никто не обязан насильственно устранять государство, он в то же время полагал, что государство в конечном счёте разрушится в результате повсеместного распространения эгоизма.

В России анархистский индивидуализм, разработанный Штирнером, соединённый с идеями Фридриха Ницше (1844-1900), привлёк небольшое количество богемных художников и интеллектуалов, таких как Лев Чёрный, и ряд других одиночек, которые находили самовыражение в преступлениях и насилии. Они отрицали необходимость создания организаций, считая, что только неорганизованные, спонтанно действующие люди обезопасены от принуждения и власти, и именно это делало их верными последователями идеалов анархизма.

Другая форма анархо-индивидуализма отстаивалась «Бостонскими анархистами», американскими индивидуалистами, которые поддерживали частную собственность, обмениваемую на свободном рынке. Они отстаивали

свободу и собственность частных организаций и выступали за сохранение системы наёмного труда. То что одни люди нанимают других, эксплуатируют чужой труд, для них не было проблемой, однако они требовали, чтобы «всё естественное необходимое для производства богатств было доступно для всех на равных условиях и что монополии, являющиеся результатом специальных привилегий, должны были быть отменёнными законом». Они полагали, что государственно-монополистический капитализм (определённый как спонсируемая государством монополия) препятствует тому, чтобы труд был полноценно вознаграждён.

Социальный анархизм — одна из двух основных категорий анархизма, наравне с индивидуалистическим анархизмом. Понятие социального анархизма используют, чтобы идентифицировать коммунитаристские формы анархизма, которые подчёркивают сотрудничество, кооперацию и взаимопомощь, при отрицании частной собственности на средства производства и капиталистических отношений. Социальный анархизм включает в себя анархо-коллективизм, анархо-коммунизм, либертарный социализм, анархо-синдикализм, социальную экологию и, отчасти, мутуализм.

Коллективистский анархизм, также называемый революционным социализмом, является революционной формой анархизма, обычно связываемой с именем Михаила Бакунина (1814-1876). Коллективистские анархисты выступают против всех форм частной собственности на средства производства, полагая, что такая собственность должна быть коллективизированна. Согласно концепции анархо-коллективистов, этого можно добиться только путём революции, которая начнётся актами насилия со стороны небольших групп революционеров («пропагандой действием»), что должно революционизировать рабочие массы, которые коллективизируют средства производства. Однако, при этом, коллективизация не должна распространяться на распределение доходов,

поскольку рабочим должна будет выплачиваться заработная плата в соответствии с затраченным на работу временем. Это положение было позднее раскритиковано анархо-коммунистами, поскольку такая система «поддерживает систему наёмного труда».

Анархо-коммунисты утверждают, что действительно свободная форма социальной организации возможна только в таком обществе, которое состоит из самоуправляющихся коммун и общин, в которых организовано коллективное использование средств производства, внутри которых действует принцип прямой демократии, то есть коллективного, совместного принятия решений, а между собой эти коммуны связаны через объединение в федерации и/или конфедерации, посредством горизонтальных, и вертикальных (построенных снизу вверх) связей.

Однако, некоторые анархо-коммунисты выступают против мажоритарной природы прямой демократии, усматривая в ней потенциальную возможность препятствия личной свободе и благосклонность к демократии согласия, то есть усматривают в этих отношениях иерархические начала, власть и основы для воссоздания государственности. Поскольку при анархистском коммунизме деньги должны будут перестать существовать, люди не будут получать прямую компенсацию за труд (через разделение прибыли и оплаты труда), но должны будут иметь свободный доступ ко всем ресурсам и излишкам, произведённым коммуной. Согласно анархо-коммунистической концепции Петра Кропоткина [1921], члены такого общества будут спонтанно, добровольно выполнять весь необходимый труд, потому что они будут осознавать выгоды общественного владения предприятиями и взаимопомощи. Кропоткин полагал, что частная собственность являлась одной из важнейших причин угнетения и эксплуатации и призывал к её отмене, выдвигая в противовес частной коллективную, общественную собственность.

В начале 20-го столетия возник анархо-синдикализм. Сосредоточив намного больше внимания на рабочем движении, нежели все остальные формы анархизма, синдикалисты выдвигают идею о том, что профсоюзы являются той силой, посредством которой возможно осуществить радикальные социальные изменения в общественной жизни, произвести революцию, заменив капитализм и государство новым обществом, основанным на общественном самоуправлении трудящихся. Как и анархо-коммунисты, подавляющее большинство анархо-синдикалистов стремятся отменить систему наёмного труда и частную собственность на средства производства, в которых видят одни из важнейших причины разделения общества на класс имущих (собственников) и неимущих (наёмных работников, трудящихся). Важнейшими принципами, на которых основывается анархо-синдикализм являются рабочая солидарность, прямое действие (всеобщая забастовка и повседневная борьба на рабочем месте, саботаж), самоуправление рабочих. Всё это вполне совместимо и с другими направлениями анархизма, так что анархо-синдикалисты часто являются так же анархо-коммунистами или анархо-коллективистами. Сторонники анархо-синдикализма выступают за развитие профсоюзных организаций трудящихся, поскольку это концентрирует трудящихся в рамках существующей системы, и способствует тем самым социальной революции.

Библейский анархизм - это интерпретация Овадией Шохером анархических идей Льва Толстого. Шохер формулирует идею анархического общества как сети небольших городов, управляемых судьями без законодательной власти. Шохер постулировал, что анархизм отвергает только принудительный закон, а не закон вообще. Поскольку культурное окружение является частью самоидентификации человека, а закон защищает культурное окружение, люди имеют право жить под властью закона, если они того хотят. Шохер решает возникающий парадокс, предлагая систему конкурирующих мини-юрисдикций. В его примерах, некоторые города будут практиковать рыночный капитализм, а другие - коммунизм, некоторые будут

религиозными, а другие - либертарианскими. Если каждый человек может свободно и недорого выбрать юрисдикцию по своему вкусу, и если такие юрисдикции активно конкурируют между собой за привлечение новых жителей, то в такой системе люди выбирают власть закона совершенно добровольно. Шохер описывает свой анархизм как отказ от монопольной юрисдикции национальных государств.

Мюррей Ротбард (1926—1995), основоположник анархо-капитализма, утверждал, что «капитализм — это наиболее полное выражение анархизма, а анархизм наиболее полное выражение капитализма». Анархо-капитализм (или по-другому «анархизм свободного рынка», «рыночный анархизм») «основывается на вере в свободное владение частной собственностью, отрицании любой формы правительственной власти или ее вмешательства, и поддержке конкурентоспособного свободного рынка как главного механизма для социального взаимодействия».

Анархо-феминизм представляет собой синтез радикального феминизма и анархизма, который рассматривает патриархат (мужское доминирование над женщинами) как фундаментальное проявление существующей государственнической системы, которой противостоят анархисты. Анархо-феминизм возник в конце 19-го столетия в работах ранних феминистских анархистов, таких как Люси Парсонс, Эмма Гольдман, Вольтарина де Клер, и Дора Марсден. Анархо-феминистки, как и другие радикальные феминистки, выступают против традиционных для нашего общества концепций семейных отношений, образования и гендерных ролей.

Многие анархо-феминистки особенно критически настроены по отношению к институту брака. Например, Эмма Гольдман утверждала, что брак — это просто экономический договор и что «... женщина платит за это своим, уединением и, самоуважением самой жизнью, "пока смерть не разлучит их". Более того, брачная страховка обрекает её на пожизненную

зависимость, на паразитизме, на полную бесполезность, как личную, так и общественную. Мужчина также платит свою долю, но, поскольку его возможности шире, брак не ограничивает его в той мере, как женщину. Свои оковы он ощущает больше в экономическом плане».

Анархо-феминистки рассматривают патриархат как основополагающую общественную проблему и считают, что феминистская борьба против дискриминации по половому признаку и патриархата - весьма существенный компонент анархистской борьбы против государственности и капитализма.

Зелёный анархизм — одно из направлений в анархизме, которое делает акцент на проблемах охраны окружающей среды. На сегодняшний день можно выделить такие важные направления в нём как социальная экология и анархо-примитивизм. Многие сторонники зелёного анархизма и примитивизма рассматривают в качестве основоположника их современных взглядов Фреди Перлмана. Среди известных современных авторов, поддерживающих зелёный анархизм, можно назвать сторонников технологического развития Мюррея Букчина, Жанет Биил, Дэниела Ходоркоффа, антрополога Брайана Морриса, а также людей, близких к Институту социальной экологии; также к зелёным анархистам относятся крайне критически настроенные по отношению к идеям технологического развития Деррик Йенсен, Джордж Драффан и Джон Зерзан; кроме того к данному направлению в анархизме можно отнести Алана Картера и Стюарта Давидсона.

Социальные экологи, представляющие собой своего рода социальных анархистов, часто критикуют основные (традиционные) направления в анархизме за то, что они излишне фиксируются на политике и экономике, вместо того чтобы сосредоточить своё внимание на экосистеме (человеческой и природной), как делают это последователи зелёного анархизма. Данная теория продвигает идею развития так называемого либертарного муниципализма.

Анархо-примитивисты часто критикуют анархистский «мейнстрим» за то, что он поддерживает понятие цивилизации и современные технологии, которые, как считают примитивисты, основываются на господстве и эксплуатации. В противовес этому они защищают процесс «возврата к дикости», или же повторного воссоединения с окружающей средой.

Анархизм как социально-политическое движение регулярно переживал спады и подъёмы популярности. Его неоклассический период, определяемый историками-анарховедами примерно с 1860 по 1939 годы, связан с рабочим движением девятнадцатого века и борьбой с фашизмом, прежде всего участием испанских анархистов и анархо-синдикалистов в Гражданской войне 1936—1939 годов. Кроме того, анархисты были особенно активны в рабочем движении, движении за гражданские права, женском освободительном движении, антикапиталистическом движении, антивоенном движении, движении за права сексуальных меньшинств, альтерглобалистском движении, сопротивлении налогообложению, и других формах анархистской активности.

В 1864 было создано Международное товарищество рабочих (МТР) (Первый Интернационал), которое объединило в своих рядах английских тред-юнионистов, французских прудонистов, бланкистов, лассальянцев и др. Секции Интернационала возникли во многих странах, движение приобрело размах, напугавший правительства разных стран, отдельные секции оказывались под запретом, участников движения преследовали, однако он всё равно функционировал. В МТР были сильными позиции последователей Маркса (ставшего Генеральным секретарём данной международной рабочей организации) и прудонистов. Последователи идей Прудона активно отстаивали идеи кооперации, мутуализма. Между представителями различных социалистических течений в рамках Интернационала шли постоянные дискуссии и споры по социально-экономическим вопросам, способам рабочей борьбы.

В 1868 году к Первому Интернационалу присоединяется Михаил Бакунин, со своими единомышленниками. Сначала Маркс и Бакунин находились в дружеских отношениях, однако постепенно их отношения портились, в связи со спорами о революции и её средствах, о федерализме и централизме и других вопросах. Таким образом Интернационал раскалывался на сторонников Маркса (централистов) и Бакунина (антиавторитарных федералистов).

С началом революции в России в 1917 году многие анархисты действовали совместно с большевиками, видя в них ближайших союзников, немалую роль в этом сыграла и вышедшая в 1917 году книга Владимира Ленина «Государство и революция». В Петрограде, произошедшее в июле неудачное восстание возглавлялось анархистами. Часть анархистов поддержала Октябрьскую революцию большевиков. Однако уже в 1918 году пути анархистов и большевиков стали расходиться, когда в апреле ЧК произвела разгром создаваемой анархистами «Чёрной гвардии».

Во время первых десятилетий, последовавшие за окончанием Второй мировой войны, анархическое движения во всем мире переживало упадок. Его новый взлет связан с «молодёжной революцией» второй половины 60-х годов, которую возглавили «новые левые». Среди них, наряду с другими идейными течениями, анархисты заняли видное место. Протесты 1968 года, породившие новые социальные движения: феминистские «зеленые», антимилитаристские, коммунарские и т. п., дали новый импульс анархистскому движению во всем мире.

В 1968 г. на международной конференции анархистов в Карраре был основан Интернационал Федераций Анархистов (IAF-IFA). Принципы работы в пределах ИФА — принцип федерализма, свободного договора и взаимопомощи. Для того, чтобы улучшить координацию и связь в пределах ИФА, а также в качестве открытого контакта для публики и других групп анархистов и организаций, был основан Международный секретариат, полномочия которого нерегулярно переходит от одной федерации IFA к

другой. Для налаживания информационного обмена и межорганизационного сотрудничества IFA также близко контактирует с другими организациями анархистов, например с Международная ассоциация трудящихся (МАТ) — анархо-синдикалистским Интернационалом.

В этот период в Европе и США было созданы тысячи коммун, культурных центров, в университетах создавались комитеты сексуальной и культурной революции. При этом на смену «старым» анархистам во многом пришло новое, проанархистское движение «автономов», которое и по сей день насчитывает (особенно в Германии) десятки тысяч активистов. Это весьма политизированная молодежная субкультура, включающая коммуны, сквоты (захваченные для жилья и борьбы здания), альтернативные кафе и книжные магазины, культурно-информационные центры и клубы, многочисленные издания, музыкальные рок- и техно-группы и другие творческие коллективы, антифашистские и феминистские инициативы, группировки «стритфайтеров» (уличных бойцов) и т. п.

Сегодня анархистское движение, конечно, не так сильно как прежде, но организует уже десятки тысяч революционеров во многих странах. Во многих странах мира насчитываются десятки, если не сотни тысяч сторонников анархистских идей. Появились группы анархистов и в тех странах, в которых их никогда не было, например, в Нигерии, Турции, Ливане, Бангладеш. Греческое анархистское движение является на сегодняшний день одним из самых сильных.

Во всём мире существуют многочисленные анархистские издания, исследовательские центры, библиотеки (среди них английское издательство «Фридом», основанное Кропоткиным, американский журнал «Анархия: журнал вооружённого желания», немецкое издание «Шварцен фаден», швейцарская анархическая библиотека СЕРА и др.). В России сегодня тоже выходят анархистские журналы и газеты.

Демократия так же вызывает неоднозначную оценку в рядах анархистов. Для одних любая демократия - это форма власти, а потому -

угнетения и иерархического общественного устройства, так что они отрицают в том числе и понятие о «прямой демократии», так как «кратия» означает «власть», в то время как другие отстаивают принцип прямой демократии, утверждая, что вполне соответствует анархистским представлениям о свободном безгосударственном обществе [3].

П.А.Кропоткин и его теория ничего общего с, упомянутыми выше извращениями, не имеет.

9.2 Теория П. Кропоткина (Этика)

П. А. Кропоткин с полным основанием может быть отнесен к ученым-энциклопедистам. О масштабах его научных интересов убедительно свидетельствует уже перечень его работ по самым разным отраслям знаний - географии, геологии, биологии, философии, истории, литературе. Значительную часть трудов Кропоткина составляют теория анархизма, политическая публицистика, революционная пропаганда. С именем П. А. Кропоткина связано одно из направлений в развитии эволюционной теории Ч. Дарвина. Он известен как историк Великой французской революции. Для нас наибольший научный интерес представляют его исследования по истории и теории этики. Итогом научной деятельности П.А.Кропоткина стал его фундаментальный труд «Этика» (к сожалению, Петр Алексеевич не успел опубликовать вторую часть своего труда - черновики затерялись где-то в архивах). Его исследования в данной области носили не только академический характер – он стремился указать путь прогрессивного (гуманного) развития человеческого общества. Но, печально известно, куда ведут благие намерения. Петр Алексеевич испытал глубокое разочарование, увидев в конце своей жизни, как извратили его теорию анархизма, основанную на идеалах этики и эстетики.

В основу своей теории П.Кропоткин положил три принципа: **Взаимопомощь, Справедливость, Нравственность** – «таковы

последовательные шаги восходящего ряда настроений, которые мы познаем при изучении животного мира и человека. Они представляют органическую необходимость, несущую в самой себе свое оправдание, подтверждаемую всем развитием животного мира, начиная с первых его ступеней (в виде колоний простейших животных) и постепенно поднимаясь до высших человеческих обществ. Говоря образным языком, мы имеем здесь всеобщий, мировой закон органической эволюции, вследствие чего чувства Взаимопомощи, Справедливости и Нравственности глубоко заложены в человеке со всею силою прирожденных инстинктов; причем первый из них, инстинкт Взаимной помощи, очевидно, сильнее всех, а третий, развившийся позднее первых двух, является непостоянным чувством и считается наименее обязательным. Подобно потребности в пище, убежище и сне, эти три инстинкта представляют инстинкты самосохранения. Конечно, по временам они могут ослабевать под влиянием некоторых условий, и мы знаем много случаев, где в силу той или другой причины происходит ослабление этих инстинктов в той или другой группе животных или в том или другом человеческом обществе. Но тогда эта группа неизбежно терпит поражение в борьбе за существование, она идет к упадку. И если эта группа не вернется к условиям, необходимым для выживания и прогрессивного развития, т.е. к Взаимопомощи, Справедливости и Нравственности, она, будь это племя или вид, вымирает и исчезает. Раз она не выполнила необходимого условия прогрессивного развития, она неизбежно идет к упадку и исчезновению. Таково твердое основание, даваемое нам наукой для выработки новой системы этики и ее оправдания. А потому, вместо того чтобы провозглашать «банкротство науки», нам предстоит теперь рассмотреть, как построить научную этику из данных, полученных для этого современными исследованиями, одухотворенными теорией развития» [Кропоткин, 1921].

Личную свободу, неизменно подчеркивал Кропоткин, душил государство, его военно-бюрократическая организация, система образования, воспитания и т. д. Государство - главное зло, которое делает человека рабом. Оно

покровитель крепостничества, "защитник собственности, основанной на захвате чужой земли и чужого труда". Теоретик анархизма ставил вопрос так: либо государство раздавит личность и местную жизнь, либо оно должно быть разрушено, что будет означать возрождение новой жизни. Будущее же безгосударственное общество Кропоткин представлял в виде вольного федеративного союза самоуправляющихся единиц - общин, территорий, автономий и пр., над которыми не тяготеет центральная власть и которые строят свои взаимоотношения на принципе добровольности и "безначалия".

Однако П. А. Кропоткин, как и М. А. Бакунин, при общем отрицательном отношении к государству, признавал все же относительную ценность некоторых государственных форм, в частности демократической федеративной республики, которая не сосредоточивает всю власть в центре, а предполагает областную и общинную самостоятельность.

Здесь мы приведем кратко некоторые выдержки из фундаментального труда П.Кропоткина «Этика» (1921) с надеждой, что этот труд наконец-то будет переиздан и станет настольной книгой каждого культурного человека.

1. Взаимопомощь. П.Кропоткин существенно развил и дополнил идею Ч.Дарвина об естественном отборе. Эта проблема им подробно изложена в труде «Взаимная помощь, как фактор эволюции». Вот что он пишет:

«В первые годы после появления «Происхождения видов» Дарвина мы все были склонны думать, что острая борьба за средства существования между членами одного и того же вида была необходима, чтобы усилить изменчивость и вызвать появление новых разновидностей и видов. Наблюдение мною природы в Сибири, однако, зародило во мне первые сомнения в существовании такой острой борьбы внутри видов; оно показало напротив, громадное значение взаимной поддержки во время переселений животных и вообще для сохранения вида. Затем, по мере того как биология глубже проникала в изучение живой природы и знакоилась с непосредственным влиянием среды, производящим изменения в

определенном направлении - особенно в тех случаях, когда во время своих переселений одна часть вида бывает отрезана от остальных,- стало возможным понимать «борьбу за жизнь» в более широком и более глубоком смысле. Биологи вынуждены были признать, что группы животных часто действуют как одно целое и ведут борьбу с неблагоприятными условиями жизни или же с внешними врагами, какими бывают соседние виды, при помощи взаимной поддержки среди своих групп. В таком случае приобретаются навыки, уменьшающие внутреннюю борьбу за жизнь и в то же время ведущие к высшему развитию ума среди тех, кто практикует взаимную помощь. Природа полна таких примеров, причем в каждом классе животных на высшей ступени развития стоят именно наиболее общительные виды. Взаимная помощь внутри вида является, таким образом, главным фактором, главным деятелем того, что можно назвать прогрессивным развитием». На основе своих личных наблюдений и анализа огромного количества литературных данных, П.Кропоткин приходит к окончательному выводу:

«Значение общительности и взаимной помощи в развитии животного мира и в истории человека может, я полагаю, быть принято как положительно установленная научная истина, свободная от гипотез. Затем мы можем считать доказанным, что по мере того, как взаимопомощь становится утвердившимся обычаем в человеческом обществе и, так сказать, практикуется инстинктивно, сама эта практика ведет к развитию чувства **справедливости** с его неизбежным чувством равенства или равноправия и равенственного самосдерживания».

2. Справедливость. «Мысль о «справедливости» так глубоко внедрена в умах дикарей по всему земному шару, что ее следует рассматривать как одно из основных понятий человечества. Мало-помалу это понятие выросло в представление о великом целом, связанном известными узами взаимной поддержки; оно - это великое целое - следит за всеми поступками всех живых существ и вследствие этой взаимности во всем мире оно берет на себя возмездие за дурные поступки».

«Но по мере того, как отношения равенства и справедливости укореняются в человеческих обществах, подготавливается почва для дальнейшего и более распространенного развития более утонченных отношений. Благодаря им человек настолько привыкает понимать и чувствовать отражение его поступков на все общество, что он избегает оскорблять других даже тогда, когда ему приходится отказываться от удовлетворения своих желаний; он настолько отождествляет свои чувства с чувствами других, что бывает готов отдавать свои силы на пользу других, не ожидая ничего в уплату. Такого рода несебялюбивые чувства и привычки, обыкновенно называемые не совсем точными именами альтруизма и самопожертвования, они, по моему мнению, заслуживают названия собственно **нравственности**, хотя большинство писателей до сих пор смешивало их, под именем альтруизма, с простым чувством справедливости».

3. Нравственность. Проблема нравственности занимает центральное место в учении об этике. Поэтому П.Кропоткин уделил наибольшее внимание именно этой проблеме. Его выводы настолько глубоки, что приобретают особую актуальность в наше время:

«Природа может быть названа первым учителем этики, нравственного начала для человека. Общественный инстинкт, прирожденный человеку, как и всем общественным животным,- вот источник всех этических понятий и все-го последующего развития нравственности. Взяв общественный инстинкт за исходную точку для дальнейшего развития нравственных чувств, можно было, утвердив дальнейшими фактами это основание, строить на нем всю этику. Но такой работы до сих пор еще не было сделано».

«Учение о нравственности также не решает вопроса, нужно ли законодательство или нет. Нравственность стоит выше этого. Действительно, мы знаем много этических писателей, которые отрицали необходимость какого бы то ни было законодательства и прямо взывали к человеческой совести; и в ранний период Реформации эти писатели пользовались немалым влиянием. В сущности, задачи этики состоят не в

том, чтобы настаивать на недостатках человека и упрекать его за его «грехи»; она должна действовать в положительном направлении, взывая к лучшим инстинктам человека. Она определяет и поясняет немногие основные начала, без которых ни животные, ни люди не могли бы жить обществами. Но затем она взывает к чему-то высшему: к любви, к мужеству, к братству, к самоуважению, к жизни, согласной с идеалом. Наконец, она говорит человеку, что, если он желает жить жизнью, в которой все его силы найдут полное проявление, он должен раз навсегда отказаться от мысли, что возможно жить, не считаясь с потребностями и желаниями других».

«Только тогда, когда установлена некоторая гармония между личностью и всеми другими вокруг нее, возможно бывает приближение к такой жизни, говорит этика, и Кропоткин прибавляет: «Взгляните на природу. Изучите прошлое человеческого рода. Они докажут вам, что это правда». Затем, когда человек, по какой-нибудь причине, колеблется, как ему поступить в каком-нибудь случае, этика приходит ему на помощь и указывает ему, как он сам желал бы, чтобы с ним поступили в подобном случае. Все-таки главную цель этики составляет не советование каждому порознь. Ее цель скорее поставить перед людьми, как целым, высшую цель - идеал, который лучше всякого совета вел бы их инстинктивно к действию в должном направлении. Подобно тому, как цель воспитания ума состоит в том, чтобы мы привыкли делать множество верных умозаключений почти бессознательно, точно так же цель этики - создать в обществе такую атмосферу, чтобы большинство вполне импульсивно, т.е. без колебаний, совершало бы именно те поступки, которые ведут к благосостоянию всех и к наибольшему счастью каждого в отдельности».

«Такова конечная цель нравственности. Но чтобы достигнуть ее, мы должны освободить наши учения о нравственности от их внутренних противоречий. Нравственность, например, проповедующая «благодеяние» из сострадания и жалости, содержит мертвящее противоречие. Она начинает с

утверждения справедливости по отношению ко всем, т.е. равенства или же полного братства, т.е. опять-таки равенства или по крайней мере равноправия. А вслед за тем она спешит прибавить, что к этому стремиться нечего. Первое - недостижимо... А что касается до братства, составляющего первооснову всех религий, то его не следует понимать в буквальном смысле: это было только поэтическое выражение энтузиастов-проповедников».

Естественно, в такой проблеме, как нравственность П.Кропоткин с неизбежностью вынужден дискутировать со сторонниками религиозной нравственности: «Потребность реального идеала приводит нас к рассмотрению главного возражения, выставляемого против всех систем нерелигиозной этики. В них нет, говорят нам, нужного авторитета, их заключения не могут пробудить чувства долга, обязательности. Совершенно верно, что эмпирическая этика никогда не предъявляла притязаний на такую обязательность, какую требуют, например, десять заповедей Моисея» .

«Неравенство - закон природы», говорят нам религиозные проповедники, кстати вспоминая здесь о природе; в этом вопросе они учат нас брать уроки у природы, а не у религии, критиковавшей природу. Но когда неравенство в жизни людей становится слишком кричащим и сумма производимых богатств делится так неравномерно, что большинство людей должно жить в самой ужасной нищете, тогда делиться с бедным тем, «чем можно поделиться», не лишаясь своего привилегированного положения, становится священной обязанностью. Такая нравственность может, конечно, продержаться некоторое время или даже долгое время, если ее поддерживает религия, в толковании господствующей церкви. Но как только человек начинает относиться к религии критически и ищет убеждений, подтвержденных разумом, вместо слепого повиновения и страха, такое внутреннее противоречие уже не может долго продолжаться. С ним предстоит расстаться - чем скорее, тем лучше; внутреннее противоречие - смертный приговор для всякой этики и червь, подтачивающий энергию человека.

Одно основное условие должно быть выполнено всякой современной теорией нравственности. Она не должна сковывать самодеятельность личности даже ради такой высокой цели, как благо общества или вида.

Что же касается других областей - политической, умственной, художественной, то можно сказать, что по мере того, как экономический индивидуализм утверждался все с большей силой, подчинение личности военной организации государства и его системе образования, а также умственной дисциплине, необходимой для поддержки существующих учреждений, постоянно росло. Даже большинство крайних реформаторов нынешнего времени в своих предвидениях будущего строя принимает за неоспоримую предпосылку еще большее поглощение личности обществом, чем теперь.

«Недостаточное развитие личности (ведущее к стадности) и недостаток личной творческой силы и почина бесспорно составляют один из главных недостатков нашего времени. Экономический индивидуализм не сдержал своих обещаний: он не дал нам яркого развития индивидуальности... Как и в старину, творчество в общественном строительстве проявляется крайне медленно, и подражание остается главным средством для распространения прогрессивных нововведений в человечестве.

Современные нации повторяют историю варварских племен и средневековых городов, когда те и другие перенимали друг от друга политические, религиозные и экономические движения и их «хартии вольностей». Целые нации усваивали в последнее время с поразительной быстротой промышленную и военную цивилизацию Европы, и в этих даже непересмотренных, новых изданиях старых образцов всего лучше видно, до чего поверхностно то, что называют культурой: сколько в ней простого подражания. Требуется новое понимание нравственности в ее основных началах, которые должны быть достаточно широки, чтобы дать новую жизнь нашей цивилизации, и в ее приложениях, которые должны быть

освобождены от пережитков сверхприродного трансцендентального мышления, равно как и от узких понятий буржуазного утилитаризма».

«Успехи естественных наук в XIX веке пробудили у современных мыслителей желание выработать новую этику на положительных началах. Установив основы философии мира, освобожденной от предположений о сверхъестественных силах, но вместе с тем величественной, поэтической и способной внушить человеку самые возвышенные побуждения, - современная наука уже не видит надобности прибегать к сверхприродным внушениям для оправдания своих идеалов нравственной красоты.

Притом наука предвидит, что в недалеком будущем человеческое общество, освобожденное благодаря успехам науки от нищеты прежних веков и построенное на началах справедливости для всех и взаимной поддержки, сможет обеспечить человеку свободное проявление его умственного, технического и художественного творчества. И это предвидение открывает такие широкие нравственные возможности в будущем, что для их осуществления уже нет надобности ни во влияниях сверхприродного мира, ни в страхе наказания в загробной жизни. Требуется, следовательно, новая этика, на новых основах».

Заключение

Если следовать эпиграфу нашей Книги «Человек – мера всех вещей», то, в отличие от Предисловия, которое мы строили на примерах судьбы целых стран и народностей (греческого, европейского, американского, азиатского), здесь (в Заклучении), возвращаясь к главному вопросу о цели и смысле Жизни Человека, следует рассмотреть ту же Историю развития нашей Цивилизации, но уже на примерах отдельных личностей.

Начнем с Пифагора (VI в. до н.э.) – это почти мифологическая личность и мы можем о ней судить только по рассказам его многочисленных учеников. Сам Пифагор, видимо, не был гением-одиночкой. С ранних лет он скитался по многим странам, жадно впитывая знания различных народностей. Был он и в Индии, и в Средней Азии, и, наконец, попал в Египет. Там Пифагору удалось проникнуть в строго охраняемое сообщество Египетских жрецов, где чудесным образом жрецы поделились с ним самыми тайными знаниями Древнего Египта.

Затем, вернувшись в на свою родину Грецию, Пифагор создал свою первую школу учеников, где стал проповедовать философию знаний, начиная с мистической теории Чисел (начала современной математики), а также с, не менее мистической, теории Души. Его природная общительность не понравилась местным властям и ему пришлось бежать в другие места Греции. Но и там он нигде не нашел спокойного прибежища, наплодив множество врагов и множество благодарных учеников.

Научно-философское наследие Пифагора трудно переоценить – это действительно начало Европейской Цивилизации со всеми ее достоинствами и недостатками, присущими личности самого Пифагора.

Затем (V в. до н.э.), благодаря неординарным личностям Сократа и Платона (а не греческому народу), сформировалась, дошедшая до нас идеалистическая (деаликтическая) философия, сохранившая первооснову понимания «Души». Как мы отметили в Разделе 1.4 «Неоплатонизм», здесь уже были заложены ответы на вопрос «каковы цель и смысл жизни».

В IV в. до н.э. личность Аристотеля (неудачного ученика Платона) столь же неоднозначна, как и его философия, положившая начало «приватному» материализму. Это проявилось в его прислужничестве Властям (он был учителем Македонского) и в забвении уроков его учителя Платона. Здесь следует вспомнить знаменитые строчки из «Божественной комедии» Данте: «земную жизнь пройдя до половины, я очутился в сумрачном лесу». Негативное влияние личностей Аристотеля и Македонского («...как в сумрачном лесу») видимо наиболее ярко отразилось на истории Древнего Рима и Христианской религии, начиная с мрачной эпохи Средних веков.

В XVII-XIX веках яркая личность И. Ньютона знаменовала начало классического Естествознания (основы современной техногенной Цивилизации) и, в то же время, фанатичной веры в Бога, служившей альтернативой материалистического Прогресса.

Наконец, наш незабываемый XX век с его яркими «открытиями» явлений, с непонятой до сих пор их природой (микромир, электричество, пространство-время и др.). Здесь уже трудно выделить личности в толпе многочисленных ученых и их подмастерьев, сотворивших фантастический мир техники и комфорта. Материальное благополучие немногих и ужасающая беднота остальных полностью вытравила из сознания людей мечты о процветании Души. Религия превратилась в бизнес.

Ученые решили, что на основе законов Физики они объяснят загадку жизни, не обращая внимание на то, что уже математически строго доказана теорема Гёделя: «Систему нельзя объяснить или понять, не выходя за пределы самой системы». Таким образом, ранее актуальный вопрос «что такое жизнь?», вроде был закрыт.

В 1990 г. мы предложили такой ответ: «цель жизни - в поисках её смысла, а смысл жизни – в поисках её цели». Ответ явно неконструктивный, но он перекликается с мудрыми философскими символами древности: «инь-янь» и «Уроборос» (змея, кусающая свой хвост) – оба символа вечности. Видимо, на некоторые философские вопросы надо находить соответствующие философские ответы.

Главный вывод в предлагаемой здесь Книге, заключается в том, что наш Мир не только Материален, но и Духовен, поэтому на многие вопросы Материального Мира надо искать ответы в Мире Духовном. Мы находимся только в начале пути к Науке Духовного Мира и надо еще многое узнать об этом Мире. Программа, намеченная в данной Книге, дает надежду, что поиск продолжится и, видимо, этот процесс поиска будет бесконечен, как бесконечна и наша Вселенная.

В Заключение хочу с благодарностью упомянуть тех людей, кому автор (еще при жизни) обязан в неоценимой помощи:

- 1) Петру Григорьевичу Лекарю (1924-1998), доктору медицинских наук, профессору;
- 2) Николаю Владимировичу Тимофееву-Ресовскому (1900-1981), доктору биологических наук, профессору;
- 3) Дмитрию Сергеевичу Чернавскому (1926-2016), доктору физико-математических наук, профессору;

а также своим детям:

- 4) Наталье (60 л), Сергею (56 л), Елизавете (45 л), Александру (41 г);

и внукам:

- 5) Яне (39 л), Антону (33 г), Никите (24 г);

и

б) очень надеюсь дождаться своих правнуков, тогда обязательно напишу для них сказку (уже без формул).

Литература

- Абботт Л., Тайна космологической постоянной, М., Мир, В мире науки, 1988, № 7, С.66
- Анго А., Математика для электро- и радиоинженеров. М.: «Наука», 1967, 780с.
- Белозерский А.Н., Антонов А.Н., Медников Б.М., Строение ДНК и положение организмов в системе, М.: МГУ, 1972, С. 5-18
- Берг Л.С., Труды по теории эволюции, Л., Наука, 1977, 387с.
- Бонград М.М., Проблемы узнавания, М.: Наука, 348 с., 1967
- Генетика, 1991, т.27, № 2, С. 361-363
- Вайнберг С., Проблема космологической постоянной // УФН, 1989, т.158, в.4, С. 639-678
- Винер Н., Кибернетика и общество, М.: ИЛ, 1958
- Бочарникова Н.И., Ущиповский И.В., Казанцев Э.Ф., Влияние генотипической среды на частоту кроссинговера у растений томата //
- Гинзбург В.Л., Ландау Л.Д., // ЖЭТФ, т.20, С. 1064, 1950
- Горбунов Д.С., Рубаков В.А. Введение в теорию ранней Вселенной. Космологические возмущения. Инфляционная теория, М.:КРАСАНД, 2010

- Гришин В. Г., Образный анализ экспериментальных данных, М.: Наука, 1982, 237 с.
- Громов Г.Р., Национальные информационные ресурсы, М.: Наука, 237 с., 1984
- Груздев А.Д., Критическое рассмотрение некоторых гипотез о механизме анафазного движения хромосом // Цитология, 1974, т.15, № 2, С. 141-149
- Дарвин Ч., Собр.соч., т.3, М.-Л., Изд. АНСССР, 1939, 638 с.
- Дубровин Б.А., Новиков С.П., Фоменко А.Т., Современная геометрия, М.: Наука, 1979, 760 с.,
- Дэвис П., Случайная Вселенная. М.: «Мир», 1985, 160 с.
- Жукова Н.И., Казанцев А.П., Казанцев Э.Ф., Соколов В.П., Взаимодействие атомов в световом поле // ЖЭТФ, 1979, т.76, № 3, С. 896-907.
- Жученко А.А., Прейгель Н.А., Король А.Б., Казанцев Э.Ф., О выделении редких рекомбинантов из расщепляющейся популяции растений // Цитология и генетика, 1982, т.16, № 5, С. 41-44
- Зельдович Д.Б., Новиков И.Д., Строение и эволюция Вселенной, М.: Наука, 1975, 735 с.
- Зельдович Я.Б., Соколов Д.Д., Фракталы, подобие, промежуточная асимптотика // «УФН» т. 146, №3, М.: 1985, С. 493-580.
- Зельманов А.Л. «К постановке космологической проблемы» в сб. Труды 2 съезда Всесоюзного астрономо-геодезического общества 25-31 января 1955 г. М.: Изд-во АН СССР, 1960

Идлис Г.М. «Основные черты наблюдаемой астрономической Вселенной, как характерные свойства обитаемой космической системы» Изв. Астрофиз. ин-та АН КазССР, т. 7, С. 39, 1958

Казанцев Э.Ф., Об эндогенных ритмах с годовым периодом, // Биофизика, 1969, т.14, в.4, С. 684-687

Казанцев Э.Ф., Кинетика образования и распада неспаренных электронов в семенах растений под действием видимого света, // Электр.обработ.материалов, 1972, № 5 (47), С. 65-69

Казанцев Э.Ф., Параметрическое возбуждение водородной связи молекулярными колебаниями, // *Studia biophysica*, 1973, т.35, № 2, С.123-130

Казанцев Э.Ф., Об эндогенных ритмах с годовым периодом, // Биофизика, 1969, т.14, в.4, С. 684-687

Казанцев Э.Ф., Кинетика образования и распада неспаренных электронов в семенах растений под действием видимого света, // Электр.обработ.материалов, 1972, № 5 (47), С. 65-69

Казанцев Э.Ф., Параметрическое возбуждение водородной связи молекулярными колебаниями, // *Studia biophysica*, 1973, т.35, № 2, С.123-130

Казанцев Э.Ф., Действие света и электрического поля на соединения с водородными связями, // Электр.обработ. материалов, 1973, № 6 (54), С. 74-78

Казанцев Э.Ф., Спектры возбуждения сигналов ЭПР в биологических объектах, // *Studia biophysica*, 1974, т.42, № 1, С. 7-24

Казанцев Э.Ф., Спектры термовозбуждения сигналов ЭПР семян растений, / В сб. «Исследование свободно-радикальных состояний», Пущино, 1972, т.2, С. 56-68

Казанцев Э.Ф., Колебательный механизм конъюгации хромосом, // Биофизика, 1977, т.22, в.6, С. 999-1009

- Казанцев Э.Ф., Регистрация методом ЭПР мутации ОПАК-2, // Биофизика, 1978, т.23, № 1, С. 170-171
- Казанцев Э.Ф., Эволюция гена в энергетическом пространстве, // Биофизика, 1978, т.23, № 5, С. 951-955
- Казанцев Э.Ф., Электродиффузионная модель нервного импульса, // Биофизика, 1978, т.23, № 2, С. 300-304
- Казанцев Э.Ф., К понятию «движения» в теоретической биологии, - Препринт АН МССР, Кишинев, 1988, 26 с.
- Казанцев Э.Ф., Взгляд в будущее (избранные труды), М.:, МУМ, 2010, 86 с.
- Казанцев Э.Ф., Возможное происхождение биологической информации,- Препринт АН МССР, 1990, Кишинев, 11 с.
- Казанцев Э.Ф., Технологии исследования биосистем. М.: Изд. «Машиностроение», 1999, 175 с.
- Казанцев Э.Ф., Экологические проблемы природопользования, ОрелГТУ, 2003, 156 с.
- Казанцев Э.Ф., Альтернатива Власти, Т/О «Неформат», 2014, 140 с.
- Казанцев Э.Ф., Эволюция духа, Montreal.: Accent Graphics Communications, 2014, 120 с.
- Казанцев Э.Ф., Начала теоретической биологии, Montreal.: Accent Graphics Communications, 2015, 186 с.
- Казанцев Э., Вселенная и Жизнь, Kyiv.: Philosophy and Cosmology, v. 16, 2016, С. 94 – 110.

Казанцев Э.Ф., Начала Биокосмологии. Синтез современной космологии и теоретической биологии, М.: УРСС, 180 с., 2018

Казанцев Э.Ф., Желев Д.Д., Иваненко Н.А., Применение образного анализа в задаче генотипической идентификации, / В сб. «Образный анализ многомерных данных», М.: 1984, С. 75-76

Казанцев Э.Ф., Иванова Л.Г., Смирнова Т.Б., Эффект вариабельности роста растений, // Биофизика, 1988, т.33, в.5, С. 891-892

Казанцев Э.Ф., Иванова Л.Г., Смирнова Т.Б., Генотипические особенности реакции растений на температуру. // Физиология растений, 1991, т.38, № 3, С.435-437

Казанцев Э.Ф., Закалкина Е.В., Мартынова Е.А., Системный анализ, ОрелГТУ, 2001, 194 с.

Коварский А.Е., Коварский В.А., Казанцев Э.Ф., О корреляции энергетического порога фотоиндуцированного сигнала ЭПР семян *Zea mays* с их генотипом. // Докл. АН СССР, 1967, т.175, № 4, С. 929-931

Камке Э. Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям, М.: Наука, 1965, 703 с.

Караченцев И.Д. Астрофизика, т. 2, с. 81, 1966

Караченцев И.Д., Скрытая масса в Местной вселенной // УФН, т. 171, № 8, 2001, С. 860-863.

Караченцев И.Д. Макаров Д.И. Астрофизика, т. 44, с. 11, 2001

Караченцев И.Д. Чернин А.Д. Теорикорпи П. Астрофизика, т.46, с.491, 2003

Караченцев И.Д., Чернин А.Д., Темная энергия в ближней вселенной // Природа, № 11, 2008, С. 3 – 13.

Кропоткин П. «Этика: Происхождение и развитие нравственности». — Петроград, Москва: Голос труда, 1921.

Кураев А.В., Может ли православный быть эволюционистом?, М., Христианская жизнь, 2006, 112 с.

Лаврентьев М.А. и Шабат Б.В., Методы теории функций комплексного переменного, М., Изд. физ.-мат. литературы, 1958, 678 с.

Ландау Л.Д. и Лифшиц Е.М., Теоретическая физика, т.1. Механика, М.: Наука, 1973, 207с.

Ландау Л.Д. и Лифшиц Е.М., Теоретическая физика, т.6. Механика сплошных сред. Гидродинамика и теория упругости. М.: Гостехтеориздат, 1953, 788 с.

Ландау Л.Д. и Лифшиц Е.М., Теоретическая физика, т.3. Квантовая механика. Нерелятивистская теория, М., Изд. Физ.-мат. литературы, 1963, 703 с.

Ламарк Ж.-Б., Философия зоологии, М.-Л., Гос.изд., 1935, 345с.

Ларуш Л., Физическая экономика как платоновская эпистемология всех отраслей человеческого знания, М., Научная книга, 1997

Левонтин Р., Генетические основы эволюции.- М., Мир, 1987, 544 с.

Линде А.Д., Физика элементарных частиц и инфляционная космология, М., Наука, 1990.-275 с.

Льюин Б., Гены, М., Мир, 1987, 544с.

Мандельброт Б., Фрактальная геометрия природы. М.: «ИКИ», 2002, 656 с.

Манкузо С., Революция растений. Эксмо, 2017, 179 с.

Манн Т., Иосиф и его братья, Изд. АСТ, 2008

- Мак-Лахлан Н.В., Теория и приложения функций Матъе, ИЛ, М., 1953, 370с.
- Мейен С.В. Проблема направленности эволюции. - В сб. Зоология позвоночных, т.7, М., Наука, 1975.
- Менский М.Б., *УФН*, т. 170, С. 631, 2000
- Новиков И.Д., Как взорвалась Вселенная, М., Наука, 1988, 175 с.
- Окунь Л.Б., Зеркальные частицы и зеркальная материя: 50 лет гипотез и поисков // *УФН*, т. 177, №4, 2007, С. 397-406.
- Паули В., Мезонная теория ядерных сил, М., ИЛ, 1947, 79 с.
- Райдер Л., Квантовая теория поля. М.: Платон, 1998, 506 с.
- Ратнер В.А., Молекулярно-генетические системы управления, Новосибирск, СО, Наука, 1975, 287с.
- Розенталь И.Л., Геометрия, динамика, Вселенная. М.: Наука, 1987, 145 с.
- Рубаков В.А., Физика частиц и космология: состояние и надежды // *УФН*, т.169, № 12, 1999, С. 1299-1309
- Сборник: Водородная связь, М., Наука, 1964
- Сборник: На пути к теоретической биологии, М., Мир. 1970
- Старобинский А.А., *Письма ЖЭТФ*.- т. 30, С. 719, 1979
- Тимофеев-Ресовский Н.В., Воронцов Н.Н., Яблоков А.В., Краткий очерк теории эволюции, М., Наука, 1969, 408 с.
- Уоддингтон К., Морфогенез и генетика, М., Мир, 1964, 160 с.
- Хесин Р.Б., Непостоянство генома, М., Наука, 1984, 472с.
- Цвикки Ф., Строение звездных систем, М., ИЛ, 1962

Черепашук А.М., *УФН*, т. 183, №5, С. 535-556, 2013

Чернавский Д.С., *Синергетика и информация*, М.:, Знание, 1990, 42 с.

Чернавский Д.С., *Синергетика и информация. Динамическая теория информации*, М.:, УРСС, 2004, 287 с.

Шеннон К., Бондвагон Е., *Работы по теории информации и кибернетике*, М.:, ИЛ, С.667, 1963

Шредингер Э., *Что такое жизнь? Физический аспект живой клетки*, Ижевск, 1999, 92 с. [Schrodinger E. *What is Life? The Physical Aspect of the Living Cell*, Cambridge : The University Press, 1944]

Шор И.Я., Казанцев Э.Ф., Желев Д.Д., Иваненко Н.А., *Способ генотипической идентификации растений*, Авт.свид. №1271460 от 26.03.1985

Эйнштейн А., *Собрание научных трудов*, т.1, *Работы по теории относительности*, М.:, Наука, 1965, 700 с.

Янке Е., Эмде Ф., Леш Ф., *Специальные функции*, М.:, Наука, 1964, 344 с.

Bondi H., Gold T., *MNRAS*, т.108, С.252, 1948

Hoyle F., *MNRAS*, т.108, С.372, 1948

Hoyle F., Narlikar J.V., *Proc.Roy.Soc.*, т.273, С.4, 1963

Karachentsev I. *Astron. Astrophys.* **6** 1 (1994)

Karachentsev I.D. Karachentseva V.E. *Astron. Astrophys.* **341** 355 (1999)

Karachentsev I.D. Makarov D.I. *Astron. J.* **111** 535 (1996)

Karachentsev I.D. et al. *Astron. Astrophys.* **398** 479 (2003)

Karachentsev I.D. et al. *Astron. J.* **131** 1361 (2006)

Lemaitre G, *Ann. Soc. Sci., Bruxelles*, v.47A, p.49, 1927

Lemaitre G, *Ann. Soc. Sci., Bruxelles*, v.53A, p.51, 1933

Rubin V.C., Ford W.K. *Astrophysical Journal*, T. 159, C. 379, 1970

Rubin V.C. *Bright Galaxies. Dark Matters* (Springer MIP Press), 1997

Trimble V. *Ann. Rev. Astron. Astrophys.* **25** 425 (1987)

Weinberg D. *ASP Conf. Ser.* **117** 578 (1997)

Zwicky F. *Helv.Phys.Acta*, T. 6, C.110, 1933

Об авторе

Казанцев Эдуард Федорович, доктор физико-математических наук, профессор. Родился в г. Александровск-на-Сахалине в мае 1940 г.

В августе 1944 г. с семьей переехал в только что освобожденный г. Кишинев.

Со школьных лет интересовался астрономией после, по окончании средней школы в 1959 г. поступил в Одесский государственный университет на астрономическое отделение, но очень скоро перевелся в Кишиневский государственный университет, физико-математический факультет, кафедра теоретической физики. По окончании Университета (1965 г.) был приглашен в Академию наук Молдавской ССР (Институт прикладной физики, лаборатория физической кинетики) с предложением заниматься биофизикой. Здесь был выполнен цикл научных работ с использованием метода электронного парамагнитного резонанса. Окончена аспирантура и в 1968 г. защищена кандидатская диссертация по биофизике. С 1985 г. была начата работа по объединению космологии с теоретической биологией, построенной на основе ее новых базовых понятиях. В 1991 г. (с развалом СССР) по приглашению ректора Орловского технического университета организовал там кафедру прикладной математики, которой руководил до 2003 г. В 1993 г. защитил докторскую диссертацию и в 1995 г. получил научное звание профессора. В 1999 г. опубликовал монографию «Технологии исследования биосистем», где обобщил свои научные работы кишиневского периода. В 2003 г. был приглашен заведовать кафедрой прикладной математики в Международном университете в Москве, где продолжил научный поиск в области Биокосмологии. Свои новые результаты обобщил в монографии «Начала Биокосмологии (синтез современной космологии и новой теоретической биологии» (М.: 2020 г. 2-ое Изд. URSS).

Eduard Kazantsev

Purpose and Meaning of Life.

Readership: Biologists, cosmologists, physicists and mathematicians, interested in solving many problems facing modern science.

Summary:

Civilization from ancient times to the present time, hoping to answer the question "what is the Purpose and Meaning of Life"? The Book contains a scientific analysis of the development of our development of Science taking into account not only the traditional (materialistic) understanding of natural phenomena, but also taking into account the Spiritual component of Man as an integral part of the Universe. The scientific analysis is based on mathematical models and experimental studies in the field of biophysics and genetics. The answer to the question posed above is offered: "The purpose of Life is in search of its Meaning, and the Meaning of Life is in search of its Purpose".

The Book is intended for a wide range of readers interested in new trends in modern Science and the problems of integration of exact, natural and human sciences.

Contents: Problems of modern cosmology, complex numbers, scalar field (vacuum), new basic concepts of biology, hypotheses, model of stationary (local) universe, mathematical applications.

The author: Eduard Kazantsev, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor of Applied Mathematics. He is the author of more than 80 scientific papers on physics, biophysics, genetics, ecology and cosmology.

E. Kazantsev for a long time worked in the Academy of Sciences and gave lectures to students of a number of Russian universities.