

Есть кое-что, что я хотела бы понять. И я не думаю, что кто-либо может это объяснить... Вот ваша жизнь. Вы начинаете ее, чувствуя, что это нечто настолько ценное и необыкновенное, настолько красивое, что больше похоже на священное сокровище. А теперь она окончена и не имеет значения уже ни для кого, и дело не в том, что люди безразличны: просто они не знают, что она означает.

Эйн Рэнд «Мы - живые»

О функциональном значении ДНК в качестве «штрих-кода»,

или

Феномен Жизни в физической Вселенной

Симон Беркович
Департамент компьютерных наук
Университет Джорджа Вашингтона
г. Вашингтон 20052, США
Телефон: (202) 994-8248
Факс: (202)994-4875
E-mail: berkov@seas.gwu.edu

АННОТАЦИЯ

Информации, содержащейся в геноме, недостаточно для контроля над развитием организма. В этой связи, местонахождение фактических инструкций и механизмов функционирования генома остается неясным. В данной работе делается предположение о том, что информация генома играет роль «штрих-кода». Структура ДНК представляет собой псевдослучайное число (ПСЧ) с классификационными метками, и, таким образом, организмы характеризуются своим ДНК, в соответствии с таким же принципом, с каким книги в библиотеке характеризуются по номерам в каталоге. Уточнение интерпретации ДНК в качестве «штрих-кода» подразумевает, что инфраструктура физической Вселенной представляет собой место обработки биологической информации. Благодаря ПСЧ, содержащемуся в ДНК, биологические объекты могут совместно использовать эти средства в режиме множественного доступа с кодовым разделением каналов (CDMA), аналогично стандарту, применяемому в области сотовой связи. Фигурально выражаясь, популяции биологических объектов в физической Вселенной представляются в виде сообщества пользователей сети Интернет с беспроводным CDMA доступом. Феномен Жизни в виде процесса обработки коллективной информации имеет весьма отдаленное отношение к физике и должен рассматриваться с точки зрения методологии технического проектирования. Концепция функционирования ДНК в качестве «штрих-кода» вступает в противоречие с дескриптивными научными теориями в отношении уникальной функциональной схемы контроля биологической информации. Признание этой концепции потребует отказа от существующего мировоззрения в отношении современной космологии.

Ключевые слова: сложность генома, биологическая индивидуальность,
неживая и живая материя, жизненный цикл, прионный механизм

Содержание

Предисловие

1. Вступительные замечания
2. Основные тезисы
3. Невидимые вычисления на биологическом компьютере
4. ДНК как ключ к информационным ресурсам физической Вселенной
5. Парадоксы состава генома
6. Жизненно важная роль биологической индивидуальности
7. Случайный характер создания структур ДНК
8. Жизненный цикл
9. Два сценария катастрофического сбоя в управляющих потоках
 - 9.1. Эффект замещения генов
 - 9.2. Эффект негенетических материалов
10. Экспериментирование с перекрестными помехами и интерференцией генома
11. Вывод
12. Благодарности

Библиографические ссылки

Приложение А: Навстречу Вселенной информационного господства

Приложение Б: Вычислительная модель процесса обработки биологической информации

Предисловие

С ошибочной научной теорией большого практического успеха не добьешься. Так, производство и эксплуатация паровых двигателей прекрасно сосуществовало с безобидной идеей о том, что тепло представляет собой жидкость. И данный пример не является редким исключением. Однако подрыв рационального мышления ошибочными убеждениями, в конечном счете, приводит в тупик. В частности, введением в заблуждение является убеждение в причинно-следственных связях в отсутствие достаточного количества информации. Предположим, что некто представил неподвижное изображение, а затем продемонстрировал кинофильм, и при этом заявил, что данный кинофильм возник из представленного ранее неподвижного изображения. Для рационального человека такая связь может представляться исключительно номинальной, как связь между рекламным изображением на коробке и полноценным фильмом внутри этой коробки.

Для фундаментальных научных успехов требуется новая методология. Так, разработка исчисления была инициирована механикой Ньютона. Но "великая эра математической физики теперь завершена" (Берлински, 2001). Понимание сложного поведения должно основываться на алгоритмическом подходе. Прогресс в области биологии требует новой методологии – методологии технического проектирования систем обработки информации. Методология технического проектирования обладает более широкими возможностями, чем обычное применение компьютерного моделирования. Данная методология обращается к мелким точкам формирования структуры, которые могут быть пропущены при компьютерном программировании.

Прорыв приходит с развитием клеточно-автоматной модели, которая представляет материальный мир в виде гигантского устройства по обработке информации. Феномен жизни представляет собой сетевую деятельность, где биологические объекты видятся в качестве сообщества пользователей сети «Интернет» физической Вселенной. В наше время, когда все стало цифровым и подверглось отвратительной тривиализации, но приобрело удивительную эффективность, известное замечание Эдварда Теллера необходимо перефразировать: «То, что сегодня техника, - завтра наука».

Сущность предлагаемой организации обработки биологической информации может быть прояснена на примере рассмотрения сложности проблемы «черного ящика» в самолете в отношении возможного восстановления информации, связанной с крушением. Более простое и эффективное решение представляет собой проект структуры, в рамках которой необходимая информация собирается вне летящего самолета с помощью системы обмена информацией.

Предлагаемая концепция является очень обобщенной и может сталкиваться с возражениями по всем направлениям. Наилучшая из имеющихся научная теория трактует геном в качестве совокупности компонентов, «ответственных за» конкретные свойства (ген интеллекта, ген, определяющий форму лица, ген, несущий ответственность за развитие конкретной болезни и т.п.). Такая интерпретация представляется «частично верной» и может сравниться с описанием сценария фильма с помощью персонажей на неподвижном изображении. Столетия назад, Мольер высмеял такой подход своей скандально известной фразой "vis dormitiva" (опиум эффективен, потому что обладает «снотворным эффектом»). Традиционные описания биологических процессов не могут выдержать рутинного проектировочного анализа. Функционирование живых систем имеет мало общего с физикой и химией. Это составляет проблему информационного контроля.

Интерпретация ДНК в роли «штрих-кода» дает естественное объяснение двум удивительным фактам: парадокс N – как организм может быть создан на базе генома, обладающего недостаточной информацией, и парадокс С – почему более сложные организмы обладают менее сложными геномами. Молекулы ДНК получают управляющие сигналы с помощью обмена информацией, поэтому более короткие структуры действуют более оперативно. Проще говоря, ДНК представляет собой имя метки, и, в определенных пределах, более короткое имя дает преимущество.

1. Вступительные замечания

«Одной из глубочайших загадок природы является противопоставление неживой и живой материи» (Вейл, 1949). Представление живых организмов в виде механизмов, управляемых законами физики и химии, поднимает сакраментальный вопрос о том, обладает ли «живая материя» какими-либо свойствами, которые не присущи «неживой материи». В любом случае, почему и как изменение в поведении неживой и живой материи происходит так внезапно?

Суть загадки живой материи состоит в происхождении управления информацией. Проблема состоит в том, как биологические объекты получают инструкции в течение всего жизненного цикла, с того момента, как они появляются и до момента, когда они уходят в небытие. В целях настоящей работы, подход к организации обработки биологической информации осуществляется исключительно с точки зрения «технического проектирования». Вечные дебаты по поводу тонких моментов происхождения и истинного значения Жизни составляют отдельный вопрос.

Современная наука твердо опирается на убеждение, что Жизнь представляет собой всего лишь побочный продукт на вершине материальных процессов. Жизненный цикл биологического организма считается последовательностью переходов из одной конфигурации молекул в другую. Такая точка зрения является проблематичной во многих отношениях. В частности, смущает тот факт, что структурная сложность генома является недостаточной для развития организма.

Недостаток информации в геноме считается компенсированным за счет «взаимодействия с окружающей средой». По нашему предположению, информация в геноме не играет традиционно приписываемой ей роли сведений или команд. Напротив, информация, содержащаяся в макромолекулах ДНК, представляет собой псевдослучайное число (ПСЧ), как, например, штрих-код. Структура ДНК является не примитивным носителем зафиксированных информационных ресурсов, но идентификационным кодом, который гарантирует уникальные характеристики организма в широких рамках таксономии. Используя «штрих-код» ДНК в качестве кода для беспроводного обмена информацией с помощью техники множественного доступа с кодовым разделением каналов (CDMA), биологические организмы получают доступ к несравнимо более широким возможностям по обработке информации.

Как может сходство ребенка и отца передаваться через геном с недостаточной информацией? Интерпретация ДНК в качестве «штрих-кода» просто отмечает, что функционирование биологических объектов не может основываться на материальных конфигурациях. Чтобы понять феномен Жизни, необходимо учитывать информационную инфраструктуру, лежащую в основе материального мира. Идея того, что жизнь связана с имматериальными информационными процессами, происходящими во Вселенной, существовала, в той или иной форме, на протяжении всей истории человеческой цивилизации. В предполагаемой структуре эта идея связана с клеточно-автоматной моделью материального мира. Основные принципы этой модели – компоненты аппаратной части и архитектура программного обеспечения - описаны в Приложениях А и Б.

В приложениях А и Б рассматриваются основные проблемы: как функциональное значение «штрих-кода» воздействует на видение физической Вселенной и какие изменения оно вызывает в алгоритме вычислений обработки биологической информации. Основная часть работы сфокусирована на вопросах функционального значения ДНК в качестве «штрих-кода», которые составляют крайнюю важность в биомедицинском отношении.

2. Основные тезисы

1. Функциональное значение ДНК в качестве «штрих-кода» наделяет геном операционными функциями.
2. Количество информации, вовлеченной в обработку биологической информации, огромно.

Осложнения в фундаментальной биологии всего лишь отражают тот факт, что информация, связанная с Жизнью и Разумом, перегружает многообразие материального мира.
3. Биология должна соответствовать «основному закону естественной изменчивости», который говорит о том, что достижение надлежащего отбора «полностью зависит от обработки, по меньшей мере, данного объема информации. Будущие работы должны соблюдать этот закон или быть названными бесполезными еще до начала их выполнения» (Эшби, 1962 г.).
4. Исследование процесса обработки биологической информации должно опираться на методологию технического проектирования. Существует предел сложности, который может выдержать все что угодно – проектирование должно производиться «экономно и элегантно».
5. Чисто технические детали в осуществлении информационных процессов в физической Вселенной не должны смешиваться с философскими и метафизическими вопросами более высокого значения.
6. На такие проблемы, как, например, каким образом воспоминания хранятся в мозге, с большой вероятностью не повлияет открытие окончательной теории в физике. (Уайнберг, 1992 г.). Понимание процесса обработки биологической информации придет с возвращением к жизни концепции эфира (Уилчек, 1999 г., Дэйвис 2001 г.). Основы физики должны быть пересмотрены в связи с дополнением следующей информацией:
 - 1) Материальная структура молекул ДНК не содержит достаточного количества разновидностей, чтобы служить хранилищем управляющих инструкций для живых организмов (Клавери, 2001 г.).
 - 2) Существующая картина информационных направлений в физической Вселенной является неполной. Информационное воздействие квантовой запутанности, стоящей за материальными процессами, распространяется, по меньшей мере, в 10^7 раз быстрее скорости света (Сейфе, 2000 г.).
 - 3) Современная космология не учитывает информационные структуры во Вселенной. Напротив, предполагается, что основная часть Вселенной (95%) заполнена бессистемной субстанцией «темной материи» и «темной энергии» (Коуэн, 2001 г.).
7. А. Эйнштейн утверждал: «Однажды мы сразу все поймем, словно обречем одно волшебное зрение, и все покажется настолько безгранично простым и красивым, что мы все начнем говорить друг другу – О, как мы могли быть такими глупыми столько времени? Как же могло быть иначе?». По иронии судьбы, общая теория относительности Эйнштейна представляет собой первостепенное препятствие на пути к Вселенной информационного господства.
8. Главным инструментом совершенствования знаний является *Experimentum Crucis* – критический эксперимент, который демонстрирует чистый факт, опровергающий теорию противника. Подтверждающие свидетельства не гарантируют логическую корректность научной теории – момент истины наступает через опровержение. Влияние *Experimentum Crucis* в естественных науках может быть сравнимо с влиянием *контр-примера* в математике и алиби в *юриспруденции*.

9. Выводы, проистекающие из концепции функционального значения ДНК в качестве «штрих-кода», подрывают основы науки и, таким образом, могут привести к культурному шоку. Всеобъемлющая модель Вселенной обязательно включает избыточные, разнообразные мельчайшие детали, которые сложно и утомительно исследовать со всей тщательностью.
10. Сила убеждения предлагаемой идеи будет нарастать по причине некоторых очевидных обстоятельств:
 - 1) Глубокие исследования псевдослучайного состава генома выявят значительную ограниченность знаний о сущности Жизни, если говорить в общем.
 - 2) Предлагаемая концепция прогнозирует ошеломляющий разрушительный эффект от перекрестных помех и интерференции в клонах. Учитывая грядущее массовое создание клонов, такие жизненно важные результаты не могут пройти незамеченными.
 - 3) Некоторые расстройства организма, такие как «коровье бешенство», могут происходить из-за неисправного функционирования механизма, лежащего в основе обработки информации, ниже уровня традиционной физиологии.

3. Невидимые вычисления на биологическом компьютере.

Утверждение о том, что биологические объекты должны создавать свою резервную копию с помощью тщательного вычислительного процесса, является прописной истиной, но информационные направления в материальном мире остаются загадкой. При большом разнообразии рассуждений на эту тему, организация обработки биологической информации каким-то образом связана с таинственным холистическим процессом. Так, в соответствии с (Тэлбот, 1991 г.), биологические процессы связаны с голографическим механизмом Вселенной. Предлагаемая схема обработки биологической информации получает аппаратную поддержку от голографического механизма клеточно-автоматной модели материального мира (Приложение А).

Для функционирования голографического механизма требуется источник когерентного опорного сигнала, регистрирующие и восстанавливающие волны. Важной особенностью предлагаемой клеточно-автоматной модели является непрерывная выработка синхронизаций и десинхронизаций, которые распространяются через всю Вселенную на частоте $\sim 10^{11}$ Гц. Такие волнообразные действия порождают опорные волны для регистрирования и восстановления. Внутренний ритм на частоте $\sim 10^{11}$ Гц, проходящий через всю Вселенную, работает в качестве генератора синхронизирующих импульсов для всех биологических систем. Присутствие генератора синхронизирующих импульсов на частоте $\sim 10^{11}$ Гц связано с классом биологических эффектов, которые развиваются без видимых причин под незначительным влиянием микроволн на этой частоте. «Из экспериментов над миллиметровыми волнами... можно с достаточной уверенностью сделать вывод, что эти волны вызывают эффект, который невозможно понять ни с точки зрения нагревания, ни с точки зрения прямого воздействия электрических полей волн. Отсюда следует, что электромагнитная волна выступает в качестве пускового сигнала для событий, к которым биологическая система уже готова». (Фрелих, 1980 г.).

Существует значительная неопределенность при сравнении мозга и компьютера. Количество событий переключения в секунду очевидно демонстрирует, по крайней мере, 10 000-кратное преимущество компьютера над мозгом (см., например, Хиллис, 1985 г.): «Таким образом, абсолютная вычислительная способность компьютера должна значительно превышать человеческую. Тем не менее, мы знаем, что реальность абсолютно противоположна. Где же ошибка в расчетах?».

Медлительная нейронная сеть не может обеспечить значительную вычислительную способность. Чрезвычайно развитые способности мозга к обработке информации, по всей видимости, относятся к

иному аппаратному механизму. В отношении разгадки тайны организации мозга стоит рассчитывать на экстракорпоральное размещение человеческой памяти (Беркович, 1993 г.) Обработка информации в мозге основана на голографической памяти Вселенной, функционирующей на частоте $\sim 10^{11}$ Гц. Такая организация задействует нетрадиционную вычислительную модель, использующую быстрые элементы памяти и медленные элементы обработки. *Experimentum Crucis* для предложенной концепции развивает парадоксальные наблюдения Грегори, 1959 г. (Приложение Б).

Информационная инфраструктура, лежащая в основе физической Вселенной – место биологической информации - представляет собой клеточно-автоматную сеть обрабатывающих узлов. Материальный мир не соответствует «аппаратному оборудованию» сети, как можно поторопиться предположить при поверхностном рассмотрении. Напротив, простейшие компоненты материального мира представляют собой структуры синхронизационных действий. Такие структуры синхронизации, обладающие соответствующими свойствами элементарных частиц, могут объединяться, в соответствии с традиционными законами физики и химии, и образовывать атомы, молекулы и вещество (Приложение А).

Популяция биологических объектов, использующих внешние ресурсы физической Вселенной для обработки информации, может быть рассмотрена на примере сообщества пользователей сети Интернет. По этой аналогии, биологические объекты могут считаться «перемещающимися программными агентами». Геном предоставляет «карточку доступа» к ресурсам сети. Человеческий мозг представляет собой «терминал», подсоединенный к сети, а не отдельно стоящий компьютер, как сказал знаменитый поэт: «Человек – не остров». Есть определенное сходство в функционировании человеческого разума и поисковых процессоров.

Распространение бесценного содержимого человеческой памяти по всей сети, в отличие от его хранения в одном уязвимом месте, является очевидным проектировочным преимуществом. Основная проблема, связанная со способностью живых систем противостоять тенденции разрушения, заданной законом возрастания энтропии (Шредингер, 1992 г.), устраняется, поскольку стабилизация крупных молекулярных комплексов обеспечивается внешними управляющими сигналами.

4. ДНК как ключ к информационным ресурсам физической Вселенной

Центральной проблемой предлагаемой организации процесса обработки биологической информации становится вопрос: как распределить средства по обработке информации физической Вселенной между невообразимым количеством живых систем. Решение этой проблемы связано с функционированием «штрих-кода» ДНК (Беркович, 1999а и 1999б).

Конкретный вариант генома создает особую структуру конформационных колебаний в хромосомах. Данная структура модулирует голографические волны в информационной инфраструктуре физического мира. В то же время, хромосомы являются восприимчивыми к таким структурам колебаний, поэтому ДНК может извлекать их из соответствующим образом модулированных входящих волн. Набор модуляционных структур ДНК в различных хромосомах представляет собой псевдослучайное число (ПСЧ), характеризующее особый состав генома. Такое ПСЧ служит в качестве «штрих-кода», выделяющего отдельно взятый организм из всей системы других живых существ.

Биологические объекты, обладающие разными ПСЧ, модулируют свои информационные передачи по-разному. Коммуникационный диапазон физической Вселенной может разделяться благодаря технике множественного доступа с кодовым разделением каналов (CDMA). Тот же принцип используется при совместном доступе к ассоциативной голографической памяти. Подход CDMA к проблеме выделения полосы пропускания используется в технологии сотовой связи. Фигурально выражаясь, можно сказать,

что ДНК – это не «готовая схема» для создания организма, а, скорее, «сотовый телефон», через который поступают инструкции для такого создания.

Ответ на сакраментальный вопрос – что вызывает коренные различия между «живой материей» и «неживой материей» - заключается в размере используемых молекул. Короткое ПСЧ, связанное с небольшими материальными соединениями, способно уловить только шумовой фон, появляющийся в виде квантовых корреляций в широком диапазоне. Более длинное ПСЧ может поддерживать устойчивый информационный обмен, так что макромолекулы ДНК выступают в качестве передатчиков и приемников CDMA. Кроме того, макромолекулы ДНК служат микропреобразователями, материализующими управляющие сигналы в целенаправленные биологические события. В тот момент, когда модуляционная структура слабого входящего сигнала совпадает со структурой конформационных колебаний в обширной конструкции ДНК, воздействие этих сигналов может быть усилено и преобразовано в материальное механическое действие.

Индивидуальные биологические объекты могут совместно использовать ресурсы по обработке информации физической Вселенной – коммуникационный диапазон и ассоциативное голографическое хранилище – ввиду того, что ПСЧ их структуры ДНК представляет собой то, что называется «рассеянная последовательность» (см. напр. Сталлингз, 2001 г.). Целесообразно, что длинная рассеянная последовательность кодирует передачу одного бита информации из соответствующего источника. В момент получения сигнала переданный бит информации извлекается с помощью той же рассеянной последовательности с целью удаления кодировки. Скорость передачи рассеянной последовательности значительно выше, чем скорость передачи фактической информации.

При использовании такого типа организации обработки биологической информации возникают некоторые «проектировочные» преимущества:

- переданная информация получает защиту от различных видов искажения;
- только владелец уникальной рассеянной последовательности может командовать их передачами;
- множество биологических объектов может независимо использовать доступный диапазон передачи и хранилище с очень незначительными помехами.

Для создания рабочей системы рассеянные последовательности должны быть ортогональными в том смысле, что действия различных последовательностей должны в результате приводить к взаимной отмене. Используются две основные категории рассеянных последовательностей: псевдослучайные последовательности и ортогональные коды. В качестве примера последних, рассмотрим набор из четырех векторов, представленных +1 и -1: (+1, +1, -1, -1), (+1, -1, +1, -1), (+1, -1, -1, +1) и (-1, -1, -1, -1). Каждая пара этих векторов является ортогональной в том смысле, что их скалярным произведением является 0. Теперь рассмотрим случай псевдослучайных последовательностей очень большого размера N. Благодаря закону больших чисел, различные длинные псевдослучайные последовательности будут приблизительно ортогональными с точностью до $1/\sqrt{N}$. Для различных организмов, подлежащих информационному разделению, жизненно необходимо, чтобы их структуры ДНК существенно различались. Случайная сближенность структур ДНК различных организмов может вызвать некоторую взаимную корреляцию, приводящую к незавершенным проявлениям экстрасенсорной чувствительности

Коммуникационная система CDMA способна поддерживать различную скорость передачи информации пользователями. Такой процесс может осуществляться с помощью использования кодов распределения различной длины, при поддержании их ортогональности: более короткие рассеянные последовательности должны быть ортогональными произвольным сегментам равной длины в более длинных рассеянных последовательностях. К счастью, это требование выполняется автоматически для набора рассеянных последовательностей в форме больших псевдослучайных чисел. Время передачи бита информации, закодированной рассеянной последовательностью, пропорционально длине этой последовательности.

Очень важно отметить, что пользователи с более короткими рассеянными последовательностями работают на более высоких скоростях передачи.

5. Парадоксы состава генома

Изучение характеристик генома обнаруживает странные факты, противоречащие общепринятым ожиданиям. Все эти обстоятельства говорят в пользу той идеи, что информация в геноме является, скорее, идентификационной меткой, чем вместилищем инструкций.

1. С точки зрения информационной теории, геном представляет собой текст, состоящий из четырех букв нуклеотидов ДНК: А, Т, С, G. Чтобы расшифровать скрытое значение текста, целесообразно начать с расчета его статистической энтропии. Анализ энтропии структуры ДНК не обнаруживает значительного отклонения от случайности; это указывает на характерное свойство идентификационной метки, а не осмысленного текста.
2. Обширные фрагменты ДНК в геноме не служат никакой цели и поэтому называются «избыточная ДНК». Функциональные гены составляют всего 3% генома. Для набора инструкций по созданию такая нефункциональная избыточность бесполезна. Интерпретация ДНК в качестве «штрих-кода» придает значительный смысл этому таинственному обстоятельству: «избыточная» часть структуры ДНК представляет собой всего лишь уникальный идентификационный номер, тогда как функциональные гены обеспечивают классификационные метки с конкретной информацией об индивидуе или биологическом виде.
3. Целесообразно ожидать, что более сложным биологическим объектам требуется геном большего размера. Однако это не тот случай. Так, количество ДНК у некоторых представителей амёб примерно в 30 раз больше, чем у человека. Не менее озадачивающим является то обстоятельство, что у растений ДНК больше, чем у некоторых животных. Таким образом, получается, что количество информации в структуре ДНК имеет мало общего с ее функциональными возможностями. Кроме того, более длинный идентификационный код означает более низкую скорость передачи управляющих сигналов в клеточной коммуникации. Поэтому ДНК меньшего размера является более предпочтительным для управления клеткой, чем ДНК большего размера.
4. Существует множество примеров непропорциональной силы генов. Так, между генами человека и обезьяны очень незначительная разница – менее 2%. Кроме того, геном мыши очень похож на геном человека. Итак, как же это происходит, что некоторые гены становятся такими сильными в действии? С точки зрения интерпретации ДНК в качестве «штрих-кода» такой вопрос даже не возникнет, потому что в метке все буквы «равны». Разница между «силой» идентификационных меток представляет собой разницу в «силе» объектов, которые они описывают. Аналогично, как в магазине игрушек единственное различие в штрих-коде помогает отличить «муху» от «слона».
5. Индивидуальные вариации генома появляются систематически в виде мельчайших отличий между генами - однонуклеотидный полиморфизм (ОНП). В представленной концепции небольшие различия между геномами разных организмов являются не случайным обстоятельством, но важнейшим фактором, необходимым для обеспечения биологической индивидуальности организмов.
6. С традиционной точки зрения, непонятно, почему каждая клетка развивающегося многоклеточного организма должна обладать полным набором хромосом. Но тот факт, что каждая клетка несет полный набор генетической информации, является основополагающим для управления организмом. С точки зрения функционального значения ДНК в качестве «штрих-

кода», смысл этого факта ясен: обладая полным набором ДНК молекул, каждая клетка получает доступ к одним и тем же коммуникационным средствам. В результате многоклеточный организм становится когерентной системой, элементы которой могут функционировать под централизованным управлением.

7. Если смотреть не с точки зрения функционального значения ДНК в качестве «штрих-кода», будет непонятно, как один и тот же ген может играть настолько различные роли в разных контекстах генома.

6. Жизненно важная роль биологической индивидуальности

Клетки с одинаковой ДНК обладают общим кодом доступа к ресурсам по обработке информации физической Вселенной. Это отличительная черта биологической индивидуальности организма, которая приводит его клетки к единому управлению. Уникальная структура ДНК гарантирует для всех клеток организма одинаковую долю ресурсов по обработке информации физической Вселенной. Таким образом, биологическая индивидуальность организмов является необходимым фактором их существования.

Наиболее явно биологическая индивидуальность организмов проявляет себя в функционировании иммунной системы. Отличительная характеристика организма обеспечивает защиту от поражающих патогенных вирусов и бактерий. Данная система несет ответственность за распознавание патогенов и производство армии специальных антител. Иммунная система выполняет несколько сложных задач: (1) регулирование иммунных ответов для распознавания «собственных» (аутоантигенов) и «чужих» антигенов, (2) кодирование всего спектра приблизительно 1 миллиона возможных антител, (3) организация иммунологической памяти, которая способна хранить историю реакций конкретного организма на протяжении многих десятилетий. Предлагаемая организация обработки биологической информации проливает свет на замысловатые особенности иммунной системы.

7. Случайный характер создания структур ДНК

Действительность представленной концепции зависит от возможности вновь создаваемых организмов получать случайную информацию. В многоклеточных организмах получение такой информации происходит на стадии мейоза, с помощью процесса рекомбинации. При хаотичном обмене частями материнских хромосом, шансы на то, что какие-либо из ПСЧ различных организмов будут близки, очень низкие. Таким образом, организмы, как правило, защищены от постороннего доступа. Редкая возможность сближенности ПСЧ проявляется в небольшом спорадическом нарушении функционирования системы. С другой стороны, в таких одноклеточных организмах, как бактерии, ДНК, производящиеся путем простой репликации, являются идентичными. В этой связи, популяции бактерий могут создавать взаимосвязанные коммуникационные сети (см., напр., Сонеа, 1988 г.).

Случайный характер создания структур ДНК является замечательной чертой биологического развития: «кусочки ДНК постоянно разделяются и соединяются в новые комбинации»; получается, что «главным следствием наличия пола является возможность производить генетическую рекомбинацию» (Смит, 1986 г.).

Простые репликации ДНК у микроорганизмов не способны обеспечить большое разнообразие ПСЧ. Кроме того, организмы, созданные путем партеногенеза, обладают ограниченными возможностями в

получении различных ПСЧ, поэтому они зависят от случайного полового размножения. Важно, что «те биологические виды, которые полностью отказываются от пола, являются недолговечными с точки зрения эволюционной временной шкалы» (Смит, 1986 г.). Причина этого заключается в ограниченных возможностях обработки информации организма, связанных с полученным ПСЧ. Комбинация полового размножения и репликации у некоторых насекомых, таких как пчелы и муравьи, позволяет поддерживать биологическую индивидуальность колонии, но не ее членов.

Важный вопрос биологической индивидуальности однояйцевых близнецов не рассматривается в рамках нашего анализа. В работе (Берковича, 1999 г. б) было отмечено, что однояйцевые близнецы могут практически наверняка обладать биологической индивидуальностью, поскольку у них очень малые шансы (1 к 500 000) на получение абсолютно идентичных ПСЧ (при условии, что возникновение однояйцевых близнецов определяется частью хромосомного набора, в соответствии с предположением, сделанным Берковичем и Блумом в работе от 1984 г.).

8. Жизненный цикл

Развитие нового организма начинается с открытия «счета» в «Интернете физической Вселенной» с использованием ДНК в зиготе в качестве идентификационного кода доступа. С помощью этого кода организм получает доступ к «доле» голографического хранилища физической Вселенной. Каждое действие внутри организма инициирует операцию считывания / записи по этому счету. Ассоциативный доступ предотвращает выборочное стирание информации в голографическом хранилище.

Стрела биологического времени необратима, ввиду того, что информация, производимая и записываемая в ходе развития организма, не может быть удалена. С накоплением информации на счете организма, управляющие сигналы, связанные с этим счетом, постепенно теряют точность в производстве выборки информации. Существует ограничение на количество информации, которое может эффективно использоваться в целях управления. Этот фактор устанавливает верхний предел продолжительности жизни всех биологических организмов.

Функциональные возможности системы биологической памяти ограничены многообразием ассоциативных кодировок. Грубо говоря, при наличии регистра доступа объемом W бит, невозможно записать на ассоциативное хранилище более 2^W различных слов. Структура хромосомы каждого живого существа точно устанавливает пределы кодов, управляющих прохождением их жизненного цикла.

Сокращение притока информации на счет организма может увеличить продолжительность жизни. Увеличение продолжительности жизни может происходить вне зависимости от средств, за счет которых производится такое сокращение. Было отмечено, что среди похожих организмов, те, которые обладают более худощавой и мелкой конституцией, живут дольше. Увеличение продолжительности жизни ввиду ограничения потребления калорий имеет то же объяснение, поскольку такое ограничение позволяет более экономно расходовать счет организма путем уменьшения интенсивности биохимических операций. Продолжительность жизни также может быть увеличена ввиду утраты информации от сенсорных входов. (Апфельд и Кеньон), 1999 г.).

Накопление нестираемой информации, использованной в процессе прохождения жизненных циклов старых организмов, влияет на развитие новых поколений организмов. Феномен Жизни представляет собой развивающийся коллективный процесс с присущим ему свойством наследования соматических изменений. Таким образом, необходимость в изменениях составляет неотъемлемую часть существования биологических систем. Предлагаемый механизм заключается в особом, ламаркианском типе эволюции. Данный механизм дает объяснение глубокому философскому противоречию о том, как случайные

отклонения, которые являются основным разрушительным фактором для физических систем, выступают в роли единственной созидательной детерминанты для биологических систем (Моно, 1972 г.).

Основные вехи жизненного цикла организма резюмируются на Рис. 1

9. Два сценария катастрофического сбоя в управляющих потоках

Многие нарушения нормального функционирования человеческого организма, считающиеся «молекулярными» заболеваниями, на самом деле являются «информационными» заболеваниями. Информационное расстройство может произойти в результате нарушения в подаче управляющих сигналов клеткам организма. Такое нарушение может вызвать катастрофический эффект, поскольку оно затрагивает основные управляющие сигналы, проходящие через ДНК. Поток управляющих сигналов может быть поврежден двумя различными способами: когда разрушается код доступа ДНК или когда бездефектный код доступа ограничивается внешним воздействием. Эти возможности объединяют, в соответствии с единой схемой функционирования, два сценария разрушения клетки в разных патологических случаях: дисфункция генома, как в случае со СПИД, и неврологические нарушения, в случае прионных болезней.

Оба сценария приводят к одному и тому же результату – нарушению получения управляющих сигналов клеткой. Отсутствие управляющих сигналов, на уровне элемента, подразумевает медленную, но верную деградацию клеток. Клеточные управляющие сигналы, получаемые посредством ДНК, являются основополагающими для организации Жизни, поэтому нарушения в их получении практически невозможно выдержать. Ситуация с канцерогенезом представляет другой способ разрушения организма. Случай заболевания раком может считаться проще по причине того, что мы имеем дело с потерей управления на уровне клеточных популяций, в отличие от случая повреждения управляющих входных сигналов на уровне отдельных элементов.

9.1. Эффект замещения генов

Принимается, как должное тот факт, что больной организм можно вылечить, если заменить правильным геном дефектный в хромосомах клетки. Считается, что организм с «хорошим» геном вместо «плохого» станет более здоровым, как машина после замены поврежденной части. Такая «ремонтная» философия, однако, может быть неполноценной в случае ее применения к замене компонентов систем обработки информации.

Понятие «хорошего» и «плохого» генов является действенным на стадии самого начала процесса развития организма, когда «информационный счет» еще не полностью сформирован. Для зрелого организма каждый «новый» ген, в целом, может всегда быть плохим. Новый ген изменяет «код доступа» к счету и тем самым лишает клетки развитого организма установленных управляющих сигналов к действию. Недостаток этих сигналов может привести к одновременному разрушению клеток всего организма. Эта схема массового разрушения клеток соответствует неблагоприятной картине, полученной в результате нескольких попыток использовать процесс замещения генов в качестве терапевтической процедуры.

И напротив, техника замещения генов в применении к раковым клеткам могла бы быть более подходящей. В соответствии с представленной концепцией, любые виды «новых» генов могут побороть популяцию раковых клеток.

Ретровирусы ВИЧ, записывающие свою РНК информацию в форме ДНК в Т-клетках иммунной системы, производят эффект замещения генов, который делает неполноценным код доступа «штрих-кода» этих клеток. Таким образом, клетки иммунной системы начинают деградировать. Данная концепция представляет различные модели развития СПИД у детей и взрослых. Дети, рожденные с ВИЧ и не подвергавшиеся лечению, могут разместить внешнюю информацию в своем «штрих-коде» ДНК и в определенных пределах развиваться как «обычные» организмы, возможно, с некоторыми генетическими аномалиями. Что касается взрослых, ВИЧ вносит нарушения в управляющую информацию клетки на уже установленном счете. Таким образом, для детей с врожденным ВИЧ патологическая картина СПИД должна разворачиваться иначе, менее разрушающим путем, чем в случае со взрослыми.

9.2. Эффект негенетических материалов

Механизм, с помощью которого негенетические материалы, белки - прионы, могут разрушить структуру клетки, непонятен (Прузинер, 1995 г.). В сущности, удивляют два обстоятельства: как агенты, которые не реплицируются, могут вызвать рост клеточных популяций, и почему серьезный ущерб наступает с отдельными конформационными колебаниями. Объяснение возможно представить с помощью интерпретации функционального значения ДНК в качестве «штрих-кода».

Белки, находящиеся внутри клетки, не участвуют в передаче клеточной управляющей информации, но они могут оказывать влияние на этот процесс косвенно, через модулирование конформационных колебаний ДНК. В случае замещения гена, нарушение клеточных коммуникаций происходит по причине того, что клетки используют неверный код доступа «штрих-кода», в случае внешнего воздействия, клеточные коммуникации осуществляются с верным кодом доступа «штрих-кода», но ограничиваются конформационным влиянием зараженных протеинов.

Нарушение клеточных коммуникаций внешними агентами зависит от кинетики взаимодействия между процессами роста и заражения. Медленно делящиеся нервные клетки являются более чувствительными к воздействию негенетических материалов, что демонстрирует следующая упрощенная модель. Предположим, что заражение клетки происходит с постоянной скоростью и занимает время – T_p - до достижения критического уровня; предположим, что деления клетки происходят с установившейся скоростью, с интервалом времени между клеточными делениями величиной T_D . Пусть p_n представляет уровни заражения клеток после n-ного деления ($n = 0, 1, 2...$). Поскольку негенетические материалы не реплицируются, в результате клеточного деления уровень заражения уменьшается наполовину. Этот процесс может быть представлен рекуррентным уравнением с начальной величиной $p_0 = 0$:

$$p_n = p_{n-1} / 2 + T_D / T_p \quad (1)$$

Решение этого уравнения дает геометрическая прогрессия, которая для достаточно больших значений n стремится к $2 (T_D / T_p)$. Процесс заражения может достичь критического уровня, p_n стремящегося к 1, только в случае:

$$T_D > T_p / 2 \quad (2)$$

Это означает, что разрушение клеток при непрерывном заражении негенетическими материалами может произойти, когда период времени между делениями, T_D , достаточно велик. Таким образом, подобное

разрушение может произойти с медленно делящимися клетками, такими, как нервные клетки, но не с быстро делящимися клетками. Такой вывод поддерживает идею, предложенную в работе (Прузинер, 1995 г.), о том, что аналогичное заражение прионного типа также может быть ответственно за возникновение некоторых нейродегенеративных заболеваний, в случаях которых сложно определить возбудителей (патогенных агентов).

10. Экспериментирование с перекрестными помехами и интерференцией генома

Главная черта функционального значения ДНК в качестве «штрих-кода» - совместный доступ к информационным ресурсам физической Вселенной – ведет к возможности возникновения коммуникационных перекрестных помех между различными биологическими объектами, имеющими идентичную структуру ДНК. Такие перекрестные помехи происходят при обмене информацией через общую память, поэтому они не зафиксированы во времени и могут распространяться на неопределенно долгие периоды времени. Высшие организмы используют рекомбинацию хромосом для обеспечения случайного характера создания их кодов доступа ДНК. Тем не менее, возможность возникновения перекрестных помех у высших организмов не может быть полностью исключена, но такие случаи являются особенными, и их наблюдение не является доказательным. При таких обстоятельствах, традиционные научные методы, направленные на установление причинно-следственных связей, становятся неэффективными. Воздействие биологических объектов через общую память может распространяться на произвольные расстояния в пространстве и с длительной задержкой во времени, поэтому нахождение обоснованной причинно-следственной связи может стать проблематичным.

Многоклеточные организмы с ближайшей по структуре ДНК – это клоны. У искусственно полученных клонов предполагаемые перекрестные помехи могут быть исследованы в повторяющихся контролируемых условиях. Вновь созданный клон не открывает своего собственного «счета» в «Интернете» физической Вселенной, а просто заходит на уже существующий «счет» донора. В этой связи, клон наследует возраст донора и, что неудивительно, подвержен преждевременному старению и смерти. Кроме того, клоны часто не могут развиваться в нормальные организмы. Однако, очевидно, что клонирование не повреждает гены животных, поскольку клоны в состоянии производить здоровое потомство. Этот факт получает великолепное объяснение с точки зрения предлагаемой концепции: развитию клона в качестве нового организма препятствует внешняя информация, уже накопленная на развитом счете донора, тогда как развитие потомства клонов, которое получает новый код доступа ДНК случайным образом, начинается заново. Тем не менее, аномалиям в отдельно взятом клоне могут быть даны некие простые объяснения. Неожиданные эффекты от перекрестных помех и интерференций могут быть обнаружены при наблюдении за системой клонов.

«Счет», соответствующий идентичным кодам доступа ДНК клона и его донора, будет использоваться совместно и по этой причине истощится за более короткий период времени. Это приводит к необычной гипотезе о том, что выращивание клона может уменьшить продолжительность жизни донора. Эффект может увеличиться при выращивании множества клонов от одного донора. С точки зрения традиционной парадигмы, невозможно получить никаких объяснений этому ожидаемому результату. Предположение о том, что выращивание клонов и доноров в полной изоляции может повлиять на их продолжительность жизни, подчеркнуто выделяет сущность предлагаемой концепции.

На уровне микроорганизмов с простой репликацией ДНК, перекрестные помехи биологических объектов более явно выражены. Чтобы выжить, популяциям микроорганизмов необходимо проходить через непрерывные преобразования с целью изменений кодов доступа ДНК для переключения с одного использованного «счета» на другой. В качестве примера, можно обратить внимание на неожиданно возникающую устойчивость бактерий к антибиотикам. Наблюдения (Джилливера, 1999 г.)

демонстрируют формирование устойчивости к антибиотикам в отсутствие прослеживаемого воздействия. Было бы интересно изучить, смогут ли микроорганизмы с каким-либо приобретенным свойством, развивающиеся в тщательно изолированном месте, на самом деле вызвать разрастание микроорганизмов с аналогичным свойством в глобальном масштабе.

11. Вывод

Идея о том, что структура ДНК характеризует биологический объект наподобие «штрих-кода», совершенно логична с точки зрения проектирования систем. Роль метки ДНК в Природе аналогична роли номера свидетельства социального обеспечения в обществе – идентификация индивидуальных объектов. Нефункциональная «избыточная» ДНК в геноме, составляющая более 95%, используется для целей идентификации.

Структура ДНК не содержит требуемой для функционирования организма информации, поэтому инструкции для развития организма должны поступать извне. Это указывает на инфраструктуру материального мира в качестве источника управляющей информации для биологических объектов. Рассмотрение Жизни с точки зрения коллективной деятельности поднимает специфические «проектировочные» вопросы в организации распределенной многопользовательской среды. Ключевую роль в этой организации играет ДНК, чьи псевдослучайные структуры обеспечивают ортогональные рассеянные последовательности для распределения диапазона сигналов и хранилище Вселенной с помощью протокола множественного доступа с кодовым разделением каналов (CDMA). Более короткие рассеянные последовательности обеспечивают более высокую скорость передачи и поэтому более эффективны с точки зрения объяснения удивительного открытия в отношении того, что более сложные организмы обладают более простыми геномами.

Интерпретация ДНК в качестве «штрих-кода» означает победу редукционизма в том смысле, что функционирование биологических объектов можно, в конечном счете, свести к элементарным конструкциям материального мира, поскольку они поддерживаются инфраструктурой, лежащей в основе физического мира. Предлагаемая модель феномена Жизни в физической Вселенной концептуально очень проста. В данном случае очень поучительно привести цитату Хокинга, 1988 г., о том, что законченная фундаментальная теория «должна со временем стать в общих чертах понятной каждому, а не только нескольким ученым».

Предлагаемая схема обработки биологической информации основывается на проекте устройства физической Вселенной в виде гигантской клеточно-автоматной сети. Как правило, проект системы должен поддерживаться огромным количеством документации, в которой прорабатываются мельчайшие технические детали. Приложения А и Б можно рассматривать в качестве резюме поддерживающей «документации» к «аппаратному оборудованию» и «программному обеспечению» для материализации живых систем физической Вселенной. Существует несколько фундаментальных вопросов относительно свойств физического мира, которые выглядят запутанными, таинственными и непостижимыми (см., напр., Шеве и Штайн, 2001 г.). С точки зрения представленного проекта устройства Вселенной, многие из особенностей физического мира представляются очевидными и скучными. Как сказал Дж. М. Кейнс: «Трудность заключается не в новых идеях, а в избавлении от старых».

12. Благодарности

Как ни редко встречается правда, предложение ее всегда превышает спрос. Я благодарен многим моим преданным друзьям за их ценные идеи и полную энтузиазма поддержку на этом долгом и тернистом пути.

Библиографические ссылки

Апфельд Дж. и Кеньон, (1999 г.). С. «Регулирование жизненного цикла с помощью сенсорного восприятия в *Caenorhabditis elegans*», «Природа» («Нэйче») **402**, 804-808.

Эшби, В.Р. (1962). «Принципы самоорганизующихся систем. В *Принципах самоорганизации*, ред. FosterФостер Х.В. и Цопф Г.В., «Перагмон Пресс», Оксфорд, 255-278.

Беркович С.Я. и Блум С. (1985). «Вероятность появления однояйцевых близнецов как отражения генетического управления развитием клетки», «Механизмы старения и развития», **31**, 147-154.

Беркович С.Я (1993). «О возможностях мозга по обработке информации: смещение парадигмы» «Нанобиология», **2**, 99-107.

Беркович С.Я (1999 а), «Значение информации ДНК в феномене Жизни», Собрание, посвященное столетней годовщине Американского физического общества, Атланта, шт. Джорджия, март 1999 г., <
<http://www.aps.org/meet/CENT99/vpr/laybc31-02.html> >

Беркович С. (1999 б), «О различии между неживой и живой материей: понимание псевдослучайных последовательностей нуклеотидов ДНК», «Интеллектуальный журнал» («Ноуэтик Джорнал»), том 2, стр. 42-51.

Берлински Д. (2000). «Наступление эпохи алгоритма: 300-летнее путешествие от идеи до компьютера», «Харкорт Инк.», Сан-Диего, Нью-Йорк, Лондон.

Клавери Ж.М. (2001). «Что, если существует только 30 000 человеческих генов?» «Наука» («Сайенс»), **291**, 1303

Коуэн Р. (2001). «Темная сила по Вселенной», «Новости науки» («Сайенс Ньюз»), 159, 218-220, 7 апреля, 2001 г.

Дэйвис П. (2001). «Жидкое пространство», «Новый ученый» («Нью Сайентист»), №. 2315, 30-34, 3 ноября, 2001 г..

Фрелих Г. (1980). «Биологические эффекты микроволн и связанные вопросы, достижения в электронике и электронной физике», том 53, 85-152, «Академик Пресс Инк.»

Джилливер М.А. и др. (1999). «Устойчивость к антибиотикам, обнаруженная у диких грызунов», «Природа» («Нэйче»), **401**, 233.

Грегори Р.Л., Уоллос Дж.Г. и Кэмпбэлл Ф.В.(1959) «Изменения в размере и форме зрительных остаточных изображений, наблюдаемые в полной темноте во время изменений положения в

пространстве», «Ежеквартальный журнал экспериментальной психологии» («Куатерли Джорнал ов Экспериментал Сайкологджи»), том. 11, стр. 54-5.

Хокинг С.В. (1988). «Краткая история времени» «Бантам Букз», Торонто, Нью-Йорк, Лондон, Сидней, Окланд.

Хиллис В.Д. (1985). «Машина логических связей», «Эм-Ай-Ти Пресс» Кембридж, Массачусетс, Лондлон, Англия.

Моно Ж. (1972). «Шанс и необходимость», «Винтаж Букз», Нью-Йорк.

Прузинер С.(1995). «Прионные заболевания», «Сайентифик Эмерикэн», номер 1, 48-75.

Шеве П.Ф. и Штайн Б. (2001). «Отчет ЦП фазы 1 задает одиннадцать больших вопросов», «Эй-Пи-Эс Ньюз», том 10, номер 6, стр.1.

Шредингер Э.. (1992). «Что такое жизнь? Физический аспект живой клетки» «Кембридж Юнивэрсити Пресс», Нью-Йорк, Кембридж.

Сейфе Ч. (2000). «Страшное действие» проходит релятивистский тест, «Наука» («Сайенс»), 287, 1909-1910.

Смит Дж.М.. (1986). «Проблемы биологии», «Оксфорд Юнивэрсити Пресс», Нью-Йорк, Оксфорд.

Сонеа С. (1988). «Глобальный организм. Новый взгляд на бактерии», «Науки» («Сайенсез»), 38-45, июль / август 1988.

Сталлингз В. (2001). «Ортогональные последовательности», «Журнал д-ра Добба» («Доктор Доббз Джорнал»), том 26, выпуск 8, 118-120.

Тэлбот М..(1991). «Голографическая вселенная», «Харпер Пэрениэл», Нью-Йорк, 1991

Уайнберг С. (1992). «Мечты об окончательной теории» «Пантеон Букз», Нью-Йорк.

Вейл, Х. (1949). «Философия математики и естественных наук», «Принстон Юнивэрсити Пресс».

Уйлчек Ф. (1999). «Постоянство эфира», «Физика сегодня» («Физикс Тудэй»), 11-13, январь 1999 г.

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ

МЕЙОЗ

РЕКОМБИНАЦИЯ

СОЗДАНИЕ ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ДНК

ОБРАЗОВАНИЕ ЗИГОТЫ

ОПЛОДОТВОРЕНИЕ

ПРИБРЕТЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ИНДИВИДУАЛЬНОСТИ

ГЕНОМ ЯВЛЯЕТСЯ ИДЕНТИФИКАЦИОННЫМ КОДОМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ «ОТКРЫТИЯ СЧЕТА»

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ИНДИВИДУАЛЬНОСТЬ

НЕОБХОДИМОСТЬ УНИКАЛЬНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

СПЕЦИФИЧНОСТЬ ИММУННОГО ОТВЕТА

РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМА

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ И МОРФОГЕНЕЗ

ВОСПРИЯТИЕ ОСНОВНЫХ ВИДОВ-ОСОБЫЕ УПРАВЛЯЮЩИЕ СИГНАЛЫ И
НАКОПЛЕНИЕ ЛИЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ

ПРИБРЕТЕНИЕ СОЗНАНИЯ

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ВРОЖДЕННОЙ МАТРИЦЫ РАЗРАБОТАННЫХ СТРУКТУР
РАЗУМА ПРОИСХОДИТ В ФОРМЕ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ НЕЙРОНОВ

СТАРЕНИЕ

НАКОПЛЕНИЕ НЕСТИРАЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ

НЕОБРАТИМОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВРЕМЕНИ

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ СОЗДАЕТ ПРЕПЯТСТВИЕ УПРАВЛЯЮЩИМ
СИГНАЛАМ

СМЕРТЬ

ИСТОЩЕНИЕ ДИАПАЗОНА КОДИРОВАНИЯ ДЛЯ КОДА ДОСТУПА

ПРОДОЛЖИТЕНОСТЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЖИЗНИ - $3 * 10^{20}$ СЧИТЫВАЮЩИХ /
ЗАПИСЫВАЮЩИХ ОПЕРАЦИЙ НА РАБОЧЕЙ ЧАСТОТЕ 10^{11} Гц

ЖИЗНЬ ПОСЛЕ СМЕРТИ

СЧЕТ, ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИМЕЮЩЕЙСЯ СТРУКТУРОЙ ДНК, ЗАКРЫТ.

ИНФОРМАЦИЯ, НАКОПЛЕННАЯ МЕРТВЫМ ОРГАНИЗМОМ, ОСТАЕТСЯ В
СИСТЕМЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ВСЕЛЕННОЙ, ОДНАКО ДОСТУП К НЕЙ
НЕВОЗМОЖНО ПОЛУЧИТЬ БЕЗ СООТВЕТСТВУЮЩЕГО ПСЧ

ПРИЧИНА ЭВОЛЮЦИИ

ИНФОРМАЦИЯ, НАКОПЛЕННАЯ ОРГАНИЗМОМ В ТЕЧЕНИЕ ЕГО
ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА, ОКАЗЫВАЕТ ВЛИЯНИЕ НА НОВЫЕ ОРГАНИЗМЫ.

ТАКОЕ ВЛИЯНИЕ МОЖЕТ БЫТЬ УДАЛЕННЫМ В ПРОСТРАНСТВЕ И
ВРЕМЕНИ

Рис. 1

Миссия генома

Дорогой читатель, или все же лучше – дорогая читательница, вспомни сияющие, полные радости глаза, которыми твой ребенок лучезарно смотрит на тебя, когда ты приносишь ему новую игрушку, а затем позволь физику рассказать тебе, что в реальности ничего подобного не исходит из этих глаз; в реальности их единственная объективно определяемая функция представляет собой непрерывное попадание и получение световых квантов. В реальности! Странной реальности! Похоже, чего-то не хватает в этом объяснении.

Эрвин Шредингер

Приложение А. Навстречу концепции о Вселенной информационного господства

Как мы понимаем сегодня, фундаментальная физика не может продолжать наслаждаться своим господством без обесценивания значения Жизни до побочного продукта на вершине материальных процессов. Предполагаемая окончательная теория физики не привносит никакого вклада в организацию биологических систем. Стремление сначала унифицировать физику, а затем искать объяснение Жизни, выглядит как попытка «преодолеть ущелье двумя небольшими прыжками».

Является ли обращение к «темной энергии», подавляющей Вселенную, научным достижением или дезориентирующей ошибкой? Интерпретация ДНК в качестве «штрих-кода», протягивающегося вовне к источнику управляющей информации, является незыблемой. В этой связи, отвержение идеи инфраструктуры, преобладающей над информационными процессами в физической Вселенной, обрекает фундаментальную биологическую науку на отсутствие развития.

Основные принципы биологии находятся во власти интеллектуальных процессов вне пределов их досягаемости. В настоящее время, функциональное значение генома применяется абстрактно. Без ясной схемы функционирования можно просто сказать, что отдельным генам были назначены определенные функции, для выполнения которых они каким-то образом получают информацию из «окружающей среды».

Существующая картина Вселенной препятствует пониманию живых систем на основе интерпретации ДНК в качестве «штрих-кода». В любом случае, современная космология находится на грани реорганизации по причине своих внутренних противоречий. «Несмотря на то, что общепринятым мнением является факт того, что Эйнштейн наконец-то постиг, как функционирует Вселенная, история науки настоятельно рекомендует считать это утверждение самонадеянным и маловероятным» (Петроски, Х., «Человек должен проектировать. Роль неудачи в успешном проекте», «Винтаж Букз», Нью-Йорк, 1992 г.

Для успеха новой теории необходимы две вещи: критический эксперимент, отвергающий существующую доктрину, и новая модель, объединяющая разрозненные факты.

1. *Experimentum crucis* - Недоплеровский компонент в диполе КМФ.

Вся Вселенная пронизана микроволнами, обладающими спектром излучения абсолютно черного тела при температуре приблизительно 2,72 °К. Наше представление этого процесса радикально отличается от общепринятого взгляда на его механизм. В соответствии с традиционной доктриной, космический микроволновый фон (КМФ) представляет собой остаточное излучение от материи, оставленное вскоре

после Большого Взрыва. Таким образом, КМФ должен обладать великолепной сферической симметрией, за исключением следа от небольших колебаний, которые постепенно происходили в совокупной структуре Вселенной. Исследования КМФ являются основным направлением текущих исследований в области астрофизики.

Несмотря на это, наблюдаемое распределение температуры КМФ демонстрирует значительное отклонение диполя от равномерности – это распределение представляет собой, скорее, эллипсоид, чем сферу. Имеется простое и естественное непосредственное объяснение: асимметрия диполя в КМФ является результатом воздействия эффекта Доплера ввиду глобального движения солнечной системы.

Наше предположение привносит идею о том, что распределение КМФ не имеет изначальной сферической симметрии, т.е. распределение КМФ обладает исходным недоплеровским компонентом. Такая возможность составляет резкий контраст с традиционной космологией. Ожидаемая величина недоплеровского компонента значительно превышает уровень, который уже был объективно обнаружен с помощью имеющейся технологии.

Сложность в обнаружении анизотропии дипольной составляющей КМФ состоит не в точности измерений, а в отделении от эффекта Доплера. Для монохроматического излучения в отсутствие опорной частоты выявить отличие между доплеровскими и недоплеровскими сдвигами частоты невозможно. Спектру абсолютно черного тела изменения в температурном параметре, вызываемые эффектом Доплера, могут быть причинены некоторыми апертурными манипуляциями. Недоплеровский компонент остается неизменным при апертурных манипуляциях. Что касается доплеровского компонента, произведенный математический анализ, сравнивающий апертурный эффект в прямом и обратном направлениях, демонстрирует, что получающийся температурный сдвиг может быть достаточно значительным.

Предполагаемая анизотропия КМФ может быть косвенно выведена из наблюдений за ежегодными изменениями температуры КМФ, вызванными вращением Земли вокруг Солнца. Эта анизотропия могла быть уже замечена ранее в том, что считалось некинематической частью диполя КМФ, но не трактовалось надлежащим образом.

Прямая проверка гипотезы о том, что диполь КМФ содержит значительный недоплеровский компонент, представляет собой убедительный *experimentum crucis*. Мировоззрение современной космологии вряд ли устоит, если результат окажется положительным. С другой стороны, предлагаемая модель физической Вселенной делает неизбежной анизотропию КМФ и с готовностью материализует в себе этот факт.

1.1. Неожиданное предположение в отношении биологической связи

Предполагаемый недоплеровский компонент в КМФ может иметь неожиданную связь с механизмом человеческого восприятия. Для неподготовленного читателя идея такой связи выглядит абсурдной.

Отделение чистого доплеровского компонента в диполе КМФ позволит определить истинное абсолютное движение Солнечной системы. Предлагаемая модель делает следующее предположение: если недоплеровский компонент вычесть из вектора всего диполя КМФ, тогда оставшийся вектор диполя из чистого доплеровского компонента будет направлен к Скоплению Девы.

Логическое объяснение этого предположения основывается на крошечном, чаще всего пренебрегаемом факте: среди всей совокупности галактик с красным смещением во Вселенной, существуют несколько галактик с синим смещением, «расположенных по кругу радиусом 6° , центром которого является Скопление Девы» (Пиблз, П.Дж.И., «Принципы физической космологии», «Принстон Юниверсити Пресс», Принстон, Нью-Джерси, 1993 г.). Это означает, что крошечная часть галактик – «беглецов» движется по направлению к Солнечной системе, противоположно направлению подавляющего большинства галактик, которые движутся от Солнечной системы. Это второстепенное исключение

объясняется *ситуативной* силой гравитационного притяжения, вызывающей экстрапекулярное движение ввиду наличия гипотетического Великого Аттрактора. Возможность существования недоплеровского компонента в диполе КМФ бросает вызов всей идее пекулярного движения.

Как будет сказано ниже, материальный мир Вселенной развивается через последовательность Больших Взрывов. Таким образом, объяснение происхождения галактик с синим смещением является естественным: галактики от предшествующего Большого взрыва имеют возможность появляться с синим смещением в связи с тем, что их радиальные скорости могут стать отрицательными. Таким образом, если наша галактика движется со скоростью V_0 по направлению к галактике предшествующего Большого Взрыва, имеющей меньшую скорость, V_p , тогда эта галактика окажется с синим смещением. Скорость нашей галактики располагается в нижнем пределе распределения скорости галактик, так что $V_p \approx V_0$. В этой связи, эффект синего смещения невелик по величине и числовым показателям. Угловой радиус пятна галактик с синим смещением должен быть также небольшим, приблизительно $\arccos(V_p/V_0)$.

Таким образом, полученный вектор абсолютной скорости Солнечной системы должен быть направлен в сторону Скопления Девы. Указание вектора в этом направлении близко к плоскости эклиптики и соответствует положению точки осеннего равноденствия в сентябре. Необходимо отметить, что в противоположном направлении расположено созвездие Ориона.

Результаты экстракорпоральной организации обработки биологической информации могут затрагивать перемещение живых систем в пространстве, производя при этом эффект, аналогичный астрономической аберрации при произведении наблюдений в телескоп. Как описывается в Приложении Б, предполагается, что такая «аберрация» вызывает знаменитый эффект лунной иллюзии – увеличение воспринимаемого размера луны и прочих небесных объектов, когда они находятся низко над горизонтом. Лунная иллюзия представляет собой психологический эффект, а не эффект преломления света, как было бы уместно предположить. И на лунную иллюзию, как оказалось, воздействуют астрономические условия совпадения с абсолютной скоростью Земли, которая определяется ее вращением вокруг Солнца, и медленного перемещения по направлению к Скоплению Девы Солнечной системы. Примечательно, что в наиболее впечатляющей форме эта иллюзия может проявиться в середине сентября (примерно за неделю до дня осеннего равноденствия) – так называемое Полнолуние перед осенним равноденствием. Что касается других небесных объектов, их увеличение на горизонте наиболее ярко выражено у созвездия Ориона.

2. Вселенная как гигантское устройство по обработке информации.

Свойства информационной инфраструктуры материального мира должны быть в гармонии с огромным количеством уже имеющихся знаний о физической Вселенной. Как сказал Ричард Фейнман: «Проблема создания чего-то нового, но при этом соответствующего всему, что уже было раньше, представляет крайнюю сложность». Можно даже сказать, что это практически невозможно, если придерживаться принципа восходящего анализа – постепенного объединения существующих концепций. Великие вещи не происходят при небольших корректировках. Удача приходит при использовании нисходящего проектирования, которое способно обнаружить скрытый полнофункциональный принцип.

2.1. Правило клеточных автоматов взаимной синхронизации

В середине девятнадцатого столетия с установлением волновой теории света пришло представление о понятии вселенского эфира, как об «изначальной среде», которая считалась окончательным местом происхождения всех физических явлений. Попытки понимания Природы с точки зрения механики эфира связывались с расширением сферы его функционирования за пределами осязаемой материи.

Эфир представлялся в качестве «истинного механизма жизни и разума», который может быть приспособлен к «религиозному» взгляду на природу (см., напр., Пауэрз Дж., «Философия и новая физика» «Мэттьюэн и Ко.», Лондон и Нью-Йорк, 1985 г.).

Модели эфира получают пламенную поддержку, ввиду того, что они могут естественным образом захватить ту или иную сторону физической реальности. Так, относительно рассмотрения атомов в качестве вихрей во вселенском эфире Дж.Дж. Томсон сказал: «В отношении теории вихрей-атомов, мне не известно ни об одном явлении, которое очевидно невозможно было бы объяснить с помощью этой теории». Однако множествам конструкций эфира не удалось создать всестороннюю картину физического мира. Лорд Келвин сказал: «Мы можем ожидать, что придет время, когда мы поймем природу атома. С огромным сожалением я отвергаю идею, что простой конфигурации движений достаточно». В первую очередь, эфирная модель Вселенной должна обратиться к проблеме организации информационной инфраструктуры. В настоящее время, с победой информационных технологий пришло время для идеи тщательной оценки возможностей обработки информации эфиром.

Существует воодушевляющее убеждение в отношении того, что окончательное строение Природы должно оказаться в форме клеточно-автоматного эфира. Клеточный автомат создает сложное поведение с помощью простых правил преобразования (наиболее известный пример – «Игра жизни», Конуэй). Тем не менее, непрерывные усилия по поиску правила клеточно-автоматных преобразований физической Вселенной не увенчались успехом. Маловероятно, чтобы такое правило можно было обнаружить путем приложения грандиозных усилий по поиску методом проб и ошибок в соответствии с принципом восходящего анализа. С другой стороны, метод нисходящего анализа должен обнаружить функциональный принцип истинно фундаментального значения.

За каждой успешно функционирующей системой должен стоять генератор синхронизирующих импульсов. Таким образом, первостепенным принципом для проектирования систем должен быть: «Шерше ля синхроимпульсы» («Ищите синхроимпульсы»). Фактически, идея скрытого ритма, который проходит через всю Вселенную, принадлежит еще Аристотелю.

Предлагаемая модель Вселенной представляет собой Клеточно-автоматную инфраструктуру эфира (Cellular Automaton Ether InfraStructure (CAETERIS)) в виде трехмерной сети кольцевых счетчиков. Правило преобразования в этой клеточно-автоматной модели представляет собой взаимную синхронизацию в отказоустойчивом режиме. Данный процесс синхронизации создает локализованные синхроимпульсы, которые запускают функционирование системы распределенным образом.

Фактическое осуществление клеточно-автоматного механизма без движущих синхроимпульсов невозможно. При реализации клеточного автомата с помощью компьютерной симуляции необходимые синхроимпульсы не появляются явным образом – движущие синхроимпульсы в модели программирования скрыты в генераторе синхронизирующих импульсов самого компьютера. Таким образом, обязательное требование к генератору синхронизирующих импульсов было пересмотрено в процессе поиска клеточно-автоматного правила физической Вселенной с помощью компьютерных симуляций.

Предлагаемая модель Вселенной CAETERIS использует синхроимпульсы из протокола взаимной отказоустойчивой синхронизации. Динамика этого процесса описывается параболическим уравнением для фазы кольцевых счетчиков, с ограничением ниже его производной по пространственной координате. Данная клеточно-автоматная модель создает набор решений в форме бегущей волны, которые могут быть определены целым спектром стабильных элементарных частиц вещества: электронов, протонов, нейтронов, фотонов и семейством нейтрино. Все свойства физического мира естественным образом трактуются с точки зрения характеристик представленного проекта устройства.

С ознакомительной точки зрения, необходимо упомянуть, что большинство моделей правила эфира испытывают проблемы с поляризацией света. В CAETERIS поляризация представляет собой присущее свойство синхрообразований фотона.

Физическая теория, разработанная с помощью дифференциальных уравнений в частных производных, является в определенном смысле исследованием клеточно-автоматной модели. Подобным образом, гидродинамика представляет собой исследование модели, представленной уравнением Навье-Стокса,

электродинамика является изучением модели, представленной уравнениями Максвелла, квантовая механика – это изучение модели, представленной уравнением Шредингера и т.п. Итак, фундаментальная теоретическая физика в целом представляет собой исследование клеточно-автоматной модели с правилом преобразования взаимной отказоустойчивой синхронизации. Сжатая в одно простое предложение, характеристика Вселенной звучит следующим образом: «Все явления Природы представляют собой различные проявления действий взаимной синхронизации в сети цифровых синхроимпульсов».

Синхронизация в распределенных системах – это процесс, который далек от тривиального и очень богат последствиями. Состояние физического мира в целом описывается набором фазовых переменных во всех клеточно-автоматных счетчиках. Однако, действия в данной системе определяются различиями этих фаз по модулю 2π . Такая ситуация объясняет воодушевляющую роль поиска наиболее действенной симметрии локальной и глобальной калибровочной инвариантности в теоретической физике. И оказывается, что структурные и поведенческие характеристики процесса синхронизации соответствуют характерным особенностям физического мира. Особенно впечатляет внутреннее свойство незначительной асимметрии между веществом и антивеществом с необратимостью времени на самом глубоком уровне Природы.

Был произведен всесторонний анализ клеточно-автоматного механизма взаимной синхронизации. Однако углубление в мельчайшие детали поведения синхрообразований как элементарных составляющих вещества представляет ограниченный интерес для биологических систем. Биологические системы, в первую очередь, заинтересованы в сопряжении с информационной инфраструктурой физической Вселенной.

2.2. Вхождение в информационную инфраструктуру материального мира

Явления природы разделяются на три основные категории – «небольшие», «значительные» и «сложные». Переход из «небольших» явлений в «значительные» содержит концептуальный разрыв. Конечно, ожидается, что нечто «промежуточное» заполняет этот пробел. Но почему и как происходит переход в «сложные»?

Ответ на часть вопроса «почему» состоит в использовании ресурсов по обработке информации ниже уровня клеточно-автоматного эфира физического мира. Каждый биологический объект получает доступ к «виртуальному» компьютерному устройству с сохраненной программой. Ответ на часть вопроса «как» связан с организацией обработки биологической информации.

Кинематическая схема модели CAETERIS аналогична схеме альтернативной космологии, представленной И.А. Милном (Милн., И.А. «Относительность, гравитация и структура мира», Оксфорд, «Клэрндон Пресс», 1935 г.). Отличие модели CAETERIS состоит в том, что она включает средства хранения, произведения выборки и накопления колоссального количества информации, необходимой для осуществления Жизни.

Организация живых систем нуждается в быстром глобальном механизме для (1) опорных волн для голографической памяти, простирающейся через всю Вселенную, и (2) движущих импульсов внутри каждого отдельно взятого биологического объекта. Традиционная физика не представляет механизмов такого типа. Модель CAETERIS предлагает реализацию подобных механизмов через процесс «действия-на-расстоянии»".

Концепция «действия-на-расстоянии» представляется в качестве формального остроумного математического приема в формулировке гравитации Ньютона и в теории квантовой механики. С точки зрения здравого смысла, материальные объекты могут воздействовать друг на друга исключительно с помощью «действия-через-контакт», т.е. с помощью частицы или поля. А. Эйнштейн отверг квантовую механику ввиду того, что длинномасштабные корреляции в т.н. эксперименте Эйнштейна-Подольски-

Розена (ЭПР) несовместимы с ограничениями скорости света. Однако эксперименты показывают, что парадокс ЭПР действительно имел место. Кроме того, «действие-на-расстоянии» проявляется в принципе исключения Паули, лежащем в основе образования всех веществ. Тем не менее, непонятно, как «действие-на-расстоянии» может быть помещено в современную физику, и ученые опасаются серьезно рассматривать эту концепцию.

В любом случае, законченная модель физической Вселенной должна включать нелокальность. Р. Фейнман выступал против идеи клеточно-автоматного эфира по причине того, что локальность правила преобразования не может согласовываться с нелокальностью квантовой механики. К счастью, модель CAETERIS четко демонстрирует происхождение «действия-на-расстоянии» во Вселенной.

Клеточно-автоматный механизм взаимной синхронизации создает два разных типа решений: бегущие волны и быстро распространяющиеся диффузионные процессы. Первые связаны с материальными образованиями, последние возникают в виде слабого «действия-на-расстоянии». Параболические уравнения обладают любопытным свойством - рассеивание диффузии происходит с бесконечной скоростью. Это означает, что описание механизма диффузии параболическими уравнениями представляет собой математическую идеализацию, что в строго физическом смысле является недостаточным. В действительности, за упрощенным представлением диффузии через параболическое уравнение должны стоять некие быстрые процессы. Быстрое рассеивание диффузионных решений в CAETERIS может происходить со скоростью, приблизительно в 10^{40} превышающую скорость света. В соответствии с нашими расчетами, примерно 10^{-22} с займет процесс распространения диффузионного воздействия через всю Вселенную. На временной шкале материальных процессов такое диффузионное воздействие может считаться мгновенным.

Нет ничего необычного в том, чтобы различать два класса действий, развивающихся на существенно различающихся временных шкалах. В сфере материальных процессов, диффузионное «действие-на-расстоянии» связано с гравитацией и квантовыми эффектами. Феномен Жизни в физической Вселенной становится возможным, поскольку диффузионное «действие-на-расстоянии» обеспечивает сопряжение между материальным миром и информационной инфраструктурой. В данном контексте интересно рассмотреть замечание А. Эддингтона о том, что «гравитация распространяется со скоростью мысли».

2.3. Глобальная геометрия

Соединительные переходы элементов CAETERIS составляют трехмерную топологическую структуру. Синхрообразования развивающегося материала в форме спиральных бегущих волн привносят стандарты длины и длительности, наряду с верхней границей скорости их распространения. Таким образом, в локальном масштабе материальный мир описывается в рамках трехмерного евклидова метрического пространства с релятивистскими ограничениями по определению времени происхождения событий.

Большая часть физики не подвержена влиянию глобальной геометрии Вселенной. «Локальные сведения не могут дать знания о Вселенной» (Е. Борел). Однако процесс обработки биологической информации имеет дело с инфраструктурой физического мира в целом. В этой связи, глобальная геометрия CAETERIS определяется функциональными требованиями физической Вселенной как устройства по обработке информации.

Голографическое хранилище Вселенной должно быть конечным и неограниченным. «голография не любит границ» (К. Прибрам). Волновые процессы являются наиболее эффективными, когда голографическая среда трехмерна. Это влечет за собой вывод о том, что CAETERIS глобально имеет форму трехмерной гиперсферы – трехмерной поверхности четырехмерной сферы. Идея о том, что Вселенная обладает идеальной структурой, увлекала во все времена, начиная с античности: «Природа Бога представляет собой круг, центр которого находится везде, а окружность – нигде» (Эмпедокл). Поскольку мы не обладаем возможностью непосредственного познания четырехмерного пространства,

глобальная структура Вселенной в качестве трехмерной гиперсферы может быть изучена в сравнении с Землей. Структура Земли представляет собой двухмерную поверхность трехмерной сферы: локально это выглядит как двухмерная плоскость, хотя глобально является конечным и безграничным.

Анизотропия диполя КМФ происходит ввиду эксцентрического положения наблюдений. Анализ данной конфигурации позволяет рассчитать параметры глобальной структуры Вселенной. В соответствии с этими расчетами, радиус Вселенной – радиус четырехмерной сферы, окруженной трехмерной гиперсферой - приблизительно 17,5 миллиардов световых лет.

2.4. Опорные волны голографического механизма

Как сказано в работе (Вейл, Х., «Философия математики и естественных наук», «Принстон Юниверсити Пресс», 1949 г.): «Конструкция мира представляется основанной на двух отвлеченных числах, α и ε , в чью тайну мы еще не проникли». Параметр $\alpha = 1/137$, постоянная тонкой структуры, проявляется в отношении взаимодействия материи с электромагнитным излучением. Число $\varepsilon \sim 10^{40}$, характеризующее соответствующую силу гравитационного взаимодействия, еще более таинственно: «Простая математическая теория может привести к числам типа $\frac{1}{2}$ или 8π , но чтобы получилось безразмерное число экстравагантного порядка величиной 10^{41} , представить невозможно».

Примечательно, что модель CAETERIS может объяснить тайну числа ε . Число α характеризует решения в форме бегущей волны самого клеточно-автоматного механизма; число ε характеризует диффузионные действия в его инфраструктуре. Оба числа, α и ε , представляют собой артефакты в проекте устройства системы физической Вселенной: α определяется особенностями протокола синхронизации, ε определяется глубоким механизмом рассеивания диффузионного воздействия. Число ε характеризует относительную скорость диффузионного воздействия, которое рассматривается как мгновенное «действие-на-расстоянии».

Разбиение сферической гиперповерхности Вселенной сеткой клеточно-автоматных элементов выделяет две противоположные точки, аналогичные полюсам Земли. Полюса данной трехмерной гиперповерхности Вселенной представляют собой стимулирующие точки глобальных действий во Вселенной с периодами, соотношенными как отвлеченные числа α и ε . Число α связано с действиями Большого Взрыва. Число ε связано со средствами обработки информации Вселенной.

Воплощение опорных голографических волн основано на взаимодействии глобальных процессов синхронизации и десинхронизации. В этой связи, необходимо упомянуть о проблеме с так называемой «темной материей». Эта идея изначально возникла из наблюдений за «потерянным гравитационным притяжением» в некоторых конфигурациях галактики, затем данный эффект был приписан гипотетической «темной материи» с целью уточнения парадигмы расширяющегося пространства-времени. Модель CAETERIS создает дополнительные источники гравитационного притяжения в качестве вторичного эффекта. Такой вторичный эффект является результатом взаимодействия рассеивающихся диффузионных решений от различных материальных объектов, с последующей десинхронизацией. Такой эффект проявляется только в крупном масштабе, с образованием вторичных источников гравитации в особых областях в форме ореола. Таким образом, модель CAETERIS создает дополнительные гравитационные источники, и такая вещь, как «темная материя», в ней не существует вообще.

Анализ конфигурации «темной материи» приводит к выводу о том, что процесс десинхронизации развивается, по меньшей мере, в 10^8 раз медленнее, чем предшествующий процесс синхронизации рассеивающегося диффузионного воздействия. Таким образом, в масштабе всей Вселенной глобальные процессы синхронизации – десинхронизации могут повторяться с периодичностью приблизительно 10^{-11} с.

Частота $\sim 10^{11}$ Гц играет особую роль в организации Вселенной. На этой частоте глобальные процессы синхронизации – десинхронизации распространяются на всю Вселенную. Биологическая функция данных процессов является двойной. Во-первых, они создают опорные волны для голографического механизма физической Вселенной, которые формируют основу работы памяти в процессе обработки биологической информации. Во-вторых, прохождение процессов синхронизации – десинхронизации через каждое живое существо обеспечивает внутренний синхроимпульс с запускающими импульсами, обладающими частотой повторения 10^{11} . На внутренний ритм синхроимпульсов в биологических объектах на частоте 10^{11} Гц может повлиять внешнее электромагнитное излучение с близкой частотой. Электромагнитное излучение на этой частоте создает множество странных биологических эффектов, хотя они слабые и очевидно безвредные.

В физическом мире частота приблизительно 10^{11} Гц представляет собой «водораздел» между квантовыми и классическими эффектами. В глобальном масштабе, процессы синхронизации – десинхронизации вызывают волнообразное колебание ударной волны, сопровождающей Большой Взрыв, что приводит к образованию спектра абсолютно черного тела КМФ с температурой $2,72$ °К. В соответствии с законом смещения Вина, максимальная интенсивность спектра абсолютно черного тела с параметром $T = 2,72$ °К достигается на частоте приблизительно 10^{11} Гц.

3. Подсистемы Вселенной и глобальные периодические процессы

Вкратце, модель Вселенной CAETERIS представляет собой сеть кольцевых счетчиков, локально взаимосвязанных с помощью трехмерной структуры. Динамика сети определяется правилом клеточного автомата взаимной синхронизации в отказоустойчивом режиме. Основная конструкция сети имеет форму гиперповерхности – трехмерная поверхность четырехмерной сферы. Два противоположных полюса данной гиперповерхности несут существенную операционную функцию генерирования периодических действий в глобальном масштабе.

Два отвлеченных числа, $\alpha = 1/137$ и $\epsilon \sim 10^{40}$, соответствуют обычной скорости различных действий в физическом мире. В связи с отвлеченными числами α , 1 , и ϵ , глобальные процессы во Вселенной подразделяются на три категории подсистем. Эти подсистемы обладают различным составом, демонстрируют различные виды поведения и развиваются в различных временных шкалах.

3.1. Подсистемы материальных образований

Спектр решений в форме бегущей волны модели CAETERIS представляет собой синхрообразования, которые могут быть отождествлены со всеми стационарными элементарными частицами: электроном, протоном, нейтроном, фотоном и семейством нейтрино, демонстрирующими соответствующие свойства массы, заряда и спина. Имея спиральную форму, эти синхрообразования могут быть представлены способом двойственных решений, которые относятся к антивеществу. Небольшая асимметрия в основании Природы, исходная необратимость физического времени и нарушение CP-симметрии определяются требованием разрешения конфликта сигналов переключения в клеточно-автоматных элементах. Динамика материальных синхрообразований демонстрирует три основополагающих взаимодействия. Гравитация является отдельным эффектом, имеющим отношение к быстрым распространяющимся диффузионным решениям.

Синхрообразования в форме бегущей волны существуют только в движении, которое стимулируется лежащим в основе клеточно-автоматным механизмом. Таким образом, свойство инерции присуще материальным образованиям, поскольку они получают возможность равномерно передвигаться «бесплатно».

Верхняя граница скорости распространения синхрообразований определяется фиксированным минимальным значением при изменении фазы для взаимно синхронизирующих кольцевых счетчиков клеточно-автоматных элементов. Такое требование гарантирует отказоустойчивый режим работы клеточно-автоматного механизма. Минимальное изменение фазы устанавливает метрические стандарты в пространстве и времени, величиной полного 2π обращения фазы в пределах узлов для измерения расстояния и в количестве счетных циклов для продолжительности периода времени. Соотношение этих двух свойственных чисел системы дает c - верхнюю границу скорости синхрообразований в форме бегущих волн.

С другой стороны, существует нижняя граница скорости для решения в форме бегущей волны в связи с устойчивостью созданных материальных синхрообразований. Эта нижняя граница, V_{matter} , представляет собой фракцию c , определенную постоянной тонкой структуры α : $V_{\text{matter}} = c \cdot \alpha = c \cdot 1/137$. Значение V_{matter} – это скорость электрона на первой орбите атома по Бору.

3.2. Подсистема электромагнитного излучения

Быстро передвигающиеся со скоростью c решения в форме бегущей волны являются более простыми и имеют менее разнообразные структуры, чем более медленные материальные образования. Эти быстро передвигающиеся структуры включают материальные синхрообразования для фотонов и нейтрино, а также электромагнитное излучение. Процессы на скорости c служат для передачи взаимодействий более медленных материальных образований. Когда медленно передвигающиеся материальные образования трансформируются в быстрые образования со скоростью c , исчезающая масса, m , медленных образований преобразуется в усилия быстрых образований в пропорции $\sim mc^2$.

Структура электромагнитных волн, как представлено на схеме уравнений Максвелла, существует вплоть до частоты приблизительно 10^{11} Гц. Выше этой частоты электромагнитное излучение заменяется решениями фотонов в форме бегущей волны. Фотоны передвигаются с той же скоростью c , но имеют абсолютно иную структуру, в отличие от структуры электромагнитных волн. Частота приблизительно 10^{11} Гц представляет собой «водораздел» между квантовыми и классическими эффектами

3.3. Подсистема слабых воздействий «действия-на-расстоянии»

Диффузионные решения экстремально быстрого «действия-на-расстоянии» распространяются по материальному миру «медленных» и «быстрых» бегущих синхрообразований. На макроуровне диффузионные решения обнаруживают повсеместное притяжение гравитации. На микроуровне диффузионные решения, модулируемые материальными образованиями, служат в качестве хранилища информации. Таким образом, они создают предварительную обработку информации, которая управляет динамикой микрообъектов. Наличие очень быстрого процесса предварительной обработки информации в качестве начального этапа квантового перехода является очевидным определяющим фактором для поведения квантовой механики.

В глобальном масштабе, диффузионные решения от различных скоплений материальных образований могут взаимодействовать, инициируя появление вторичных источников гравитации. Такие вторичные источники гравитации возникают по причине взаимодействия между процессами синхронизации и десинхронизации. Рассеивающиеся диффузионные решения, определяемые материальными синхрообразованиями, пересекаются в обычной форме ореола, считаемой местом нахождения «темной энергии».

Для организации живых систем эта подсистема жизненно важную роль с точки зрения обеспечения опорных волн для голографического механизма обработки биологической информации.

3.4. Два крупномасштабных периодических процесса

Глобальные действия во Вселенной возникают в виде периодических процессов, которые могут развиваться в режиме автоколебания между полюсами клеточно-автоматной структуры. Периодический процесс в качестве объекта научного изучения обладает эпистемологическим преимуществом над уникальным, единичным событием.

(1) Создание вещества

В модели CAETERIS элементарные составляющие вещества представляют собой перемещающиеся структуры синхрообразований. Обычно они не создаются и не разрушаются, они просто преобразовываются из одной конфигурации в другую. Режим сохранения материи отключается, когда клеточно-автоматная процедура взаимной синхронизации нарушается. Внезапное принудительное изменение фазы на полюсе приводит к всплеску спиральных ядер решений в форме бегущей волны. Эти синхрообразования являются элементарными составляющими вещества, или антивещества, в зависимости от направления вращения. Выбор направления вращения «вмонтирован» в протокол разрешения конфликтов клеточного автомата с целью определения порядка обработки одновременно поступающих сигналов. Две различные ситуации являются неотличимыми: (1) сигналы обрабатываются в соответствии с порядком моментов их поступления, или (2) одновременно поступающие сигналы обрабатываются в соответствии с правилом разрешения конфликтов. Таким образом, необратимость времени изначально вовлечена в создание вещества-антивещества. Это проливает свет на один из кардинальных вопросов фундаментальной физики – незначительную асимметрию физического мира, связанную с так называемой СРТ-инвариантностью.

В модели CAETERIS излучение КМФ представляется в качестве фактора, который сопровождает всплеск материальных синхрообразований. Стимулирование синхрообразований начинается при внезапном изменении фазы на точке полюса. Кроме создания материальных синхрообразований, изменение фазы на полюсе сопровождается «ударной волной». Такая «ударная волна» имеет сферическую форму и включает в себя «файербол» из ядер вещества.

(2) Волнообразные колебания синхронизации - десинхронизации

Скорость диффузионного воздействия определяется величиной $V_{\text{diffusion}} = c \cdot 10^{40}$. Примерно 10^{-22} с занимает у этого воздействия перемещение через всю Вселенную радиусом 17,5 миллиардов световых лет. Таким образом, воздействие синхронизации, рассеивающееся от одного полюса Вселенной, достигает другого полюса за очень короткое время. Такое состояние синхронизации десинхронизируется и достигает противоположного полюса в сравнительно медленном темпе. Затем, цикл синхронизации и десинхронизации повторяется. Ввиду того, что цикл синхронизации является очень быстрым, частота повторения волнообразных колебаний определяется скоростью десинхронизации и предполагается на уровне 10^{11} Гц.

Скорость процесса десинхронизации может быть оценена параллельно с проведением анализа вторичных источников гравитации, считающихся «темной материей».

4. Альтернативная трактовка космологических процессов

Невзирая на первостепенную ориентацию на микрофизику и организацию обработки биологической информации, модель CAETERIS была эффективно усовершенствована с целью включения фундаментальных понятий космологии. Оказалось, что эта модель может предоставить естественное гармоничное объяснение нескольким очевидно несвязанным, противоположным астрофизическим наблюдениям.

4.1. Повторяющееся создание вещества в периодической последовательности Больших Взрывов

Создание материальных синхробразований происходит параллельно с образованием сферической «ударной волны» космического микроволнового фона (КМФ). Перемещающаяся со скоростью света, эта «ударная волна» проходит от одного полюса до другого за примерно 60 миллиардов лет (предполагая, что величина расчетного радиуса Вселенной составляет приблизительно 17,5 миллиардов световых лет). «Ударная волна» достигает противоположного полюса конвергентным образом, вызывая фиксацию фазы в этой точке. Это создает условия для другого действия Большого Взрыва по созданию материальных синхробразований. Протоколы разрешения конфликтов на противоположных полюсах могут зеркально отражать друг друга, поэтому пока один полюс создает вещество, другой создает антивещество.

Такой сценарий предполагает, что создание материальных образований во Вселенной не является уникальным событием изолированного Большого Взрыва. Напротив, создание вещества во Вселенной является периодическим процессом, происходящим в последовательности Больших Взрывов. Большие Взрывы чередуются в создании вещества и антивещества. Большие Взрывы, происходящие от разных экстремумов, могут сталкиваться.

Представленный сценарий приводит к решению двух астрофизических загадок исключительной важности. Кроме того, он провоцирует интригующее биологическое замечание.

(1) Что происходит в далеком космосе?

В традиционной космологии, ранняя Вселенная представляет собой спокойную зону перехода от «равномерного КМФ» к «беспокойным» звездным системам. Неожиданно оказалось, что это не тот случай: далекий космос полон самых энергичных действий от всей Вселенной. В представленном сценарии далекий космос получает непрерывную подачу энергии от аннигиляции сталкивающихся вещества и антивещества. Прерывистые всплески гамма-излучения возникают из-за столкновения отдельных звезд, продолжительные квазары происходят по причине столкновения галактик. Квазары с сильным красным смещением часто располагаются на одной линии с галактиками с небольшим красным смещением. Этот факт выглядит парадоксально, поскольку такие различия в красном смещении подразумевают разрыв в миллиарды световых лет (см. Эрп Х. «Квазары, красные смещения и противоречия», «Интерстеллар Медиа», Беркли, Калифорния, 1987 г.). Тем не менее, такое расположение может произойти при столкновении галактик с большим размером вещества с галактиками с меньшим размером антивещества, таким образом, созданные квазары получают более сильное смещение в красную сторону кинематического происхождения.

(2) Удаляются ли галактики с ускорением?

Последние астрофизические наблюдения обнаружили, что конкретные звездные образования обладают меньшей скоростью, чем это предписывается их расстояниями. Это было истолковано в том смысле, что галактики отдаляются не с постоянной скоростью, а с ускорением. В этой связи, чтобы придерживаться парадигмы расширяющегося пространства-времени, становится необходимым предположить, что некий неизвестный вид «темной энергии» преобладает во Вселенной.

Однако результаты этих ставящих в тупик наблюдений состоят в превосходном согласии с предлагаемой моделью физической Вселенной. В модели Вселенной, представляющей последовательность Больших Взрывов, положения галактик в физическом пространстве и пространство красного смещения могут быть совершенно противоположными. Таким образом, далекие медленные объекты материализовались во время предшествующего Большого Взрыва, а быстрые объекты, которые расположены недалеко, просто принадлежат к текущему Большому взрыву.

(3) Биологическое замечание

Идея о том, что создание вещества во Вселенной является повторяющимся процессом, в отличие от единичного события, имеет огромное значение для биологии. Традиционная космологическая парадигма предоставляет только один относительно короткий период времени, приблизительно 4 миллиарда лет, на развитие Жизни на Земле из инертной материи. В модели CAETERIS ресурсы Жизни входят в информационное содержимое инфраструктуры Вселенной. Таким образом, развитие живых систем и накопление биологической информации могло начаться за миллиарды лет до последнего Большого Взрыва, создавшего текущее устройство материального мира.

4.2. Почему КМФ обладает спектром излучения абсолютно черного тела при $2,72 \text{ K}^0$?

В модели CAETERIS излучение космического микроволнового фона (КМФ) не является остатком после создания остывающего вещества, но представляет собой фактор, сопровождающий Большой Взрыв, который возникает из-за «ударной волны». В традиционной космологии температура КМФ $2,72 \text{ K}^0$ является произвольным параметром, зависящим от момента наблюдения. В модели CAETERIS данный параметр имеет совершенно иное значение. Температура КМФ $2,72 \text{ K}^0$ представляет собой проектный параметр CAETERIS, который определяется частотой опорной волны голографического механизма Вселенной.

Как было отмечено ранее, максимальная интенсивность спектра абсолютно черного тела с параметром температуры $2,72 \text{ K}^0$ соответствует частоте 10^{11} Гц. На сферическую «ударную волну», которая охватывает соединение материи Большим Взрывом, оказывают влияние волнообразные колебания синхронизации-десинхронизации на частоте приблизительно 10^{11} Гц, которые распространяются через всю Вселенную. Можно представить, что изменения синхронизации-десинхронизации способны рассеять колебания ударной волны и образовать фотоны. В соответствии со схемой образования излучения спектра абсолютно черного тела, разработанной Планком, можно получить аналогичную схему статистического распределения фотонов от колебаний ударной волны. КМФ не дает излучения абсолютно черного тела, просто спектр КМФ происходит из той же схемы статистического распределения.

4.3. Эксцентрический взгляд на разбегающиеся галактики.

Создание вещества в единичный момент взрыва соответствует космологической модели Милна. На первый взгляд, кажется, что в единичном моменте взрыва картина разбегающихся галактик Хаббла относится исключительно к центру, в противоречие космологическому принципу. Однако основной проблемой модели Милна является то, что та же картина разлетающихся галактик Хаббла видна не только из центра, но из любой из разбегающихся галактик. По неким причинам, это парадоксальное обстоятельство не является общепризнанным.

Таким образом, важно, чтобы эксцентрическая позиция наблюдения не искажала картину разбегающихся галактик Хаббла. Однако эксцентрическая позиция наблюдения искажает сферическую симметрию температурного распределения КМФ. В результате, при наблюдении из нашей Солнечной системы, сферически симметричное распределение температуры КМФ приобретает существенную некинематическую дипольную составляющую ввиду эффекта Доплера. Это приводит к неверному выводу о глобальном движении галактических систем во Вселенной, с учетом того, что движение Солнечной системы отклоняется от расширения Хаббла мощным притяжением гипотетического Великого Аттрактора. Проведение испытания на наличие недоплеровского компонента в КМФ бросает решающий вызов самому понятию Великого Аттрактора.

В модели Милна материальные структуры развиваются централизованным путем, тогда как в традиционной космологии материальные структуры выделяются из расширяющегося пространства-времени децентрализовано. Использование теории о Вселенной с децентрализованным созданием

материальных структур требует наличия ситуативного, искусственно созданного этапа первоначального наполнения.

Более того, ожидается, что при децентрализованном создании пространственное распределение галактик будет равномерным. Однако наблюдения обнаруживают наличие крупных когерентных структур в ближайшей Вселенной: распределение галактик не только неравномерно, но и неслучайно. Пространственное распределение галактик демонстрирует четко выраженные структуры, такие как: расширенные листы («великая стена»), колоссальные сферические и трубчатые войды (неслучайные отсутствия вещества), галактические нити и сечения через двухмерные листы. Такие структуры могут естественным образом появиться в централизованной модели, но в децентрализованной среде расширяющегося пространства-времени появление неслучайных структур не может получить соответствующего объяснения. Таким образом, проблема появления особых конфигураций в распределении галактик, в сущности, не учитывается.

5. Квантовая механика и обработка биологической информации

Долгое время предполагалось, что тайна квантовой механики и тайна Жизни взаимосвязаны. Оба типа явлений, квантовые и биологические, связаны с информационной структурой физического мира с помощью механизма «действия-на-расстоянии» структуры CAETERIS. Биологический контроль представляется в виде всего лишь более сложной версии управления квантовыми переходами. Существенную часть такого усложнения составляет различие между неживой и живой материей.

Прежде всего, квантовые и биологические явления опираются на средства по обработке информации Вселенной в различных временных шкалах в отношении критической частоты 10^{11} Гц. В сущности, квантовые процессы развиваются во временной шкале ниже 10^{-11} с. Таким образом, квантовые состояния макроскопических квантовых эффектов могут быть разрушены воздействием электромагнитного излучения на частоте приблизительно 10^{11} Гц. Биологические процессы происходят во временной шкале выше 10^{-11} с, поскольку критическая частота 10^{11} Гц определяет движущие синхрои импульсы внутри всех биологических объектов.

Различные временные шкалы квантовых и биологических процессов влияют на использование механизмов памяти Вселенной. Связанные с частотами выше критической частоты 10^{11} Гц опорных волн, квантовые процессы не используют голографическое хранилище инфраструктуры Вселенной. В соответствии с формализмом интегрирования по траекториям, разработанным Фейнманом, организация квантовых переходов основывается на свойстве краткосрочной памяти фазового консерватизма взаимной синхронизации. С другой стороны, биологические процессы, развивающиеся ниже критической частоты 10^{11} Гц, могут использовать возможности голографической памяти.

Квантовая механика как теория микрообъектов является очень точной, но демонстрирует несколько специфических особенностей в их поведении. Такие особенности подразделяются на три группы: корпускулярно-волновой дуализм (микрообъекты могут проявлять как волновые, так и корпускулярные свойства, в зависимости от экспериментальной установки), «необъективность» измерений (микрообъекты передвигаются без траектории и могут быть обнаружены в произвольном месте) и отдаленные корреляции (запутанные квантовые объекты могут влиять друг на друга, находясь на большом расстоянии). Эти особенности представляются очень странными и выглядят несвязанными.

Непрерывные попытки постичь тайну квантовой механики концентрируются вокруг предположения о том, что любая характерная черта в поведении материальных объектов должна являться результатом того или иного типа непосредственного физического взаимодействия. Модель CAETERIS привносит иной подход к данной проблеме, с участием обработки информации. Квантовые переходы представлены в виде двухэтапного процесса: практически мгновенной предварительной обработки и относительно медленного

материального развития, приводящего к фактическому материальному переходу. Этап №1 лежит в основе предварительной обработки информации волнового типа для движения по типу частицы на этапе №2. Результаты квантовых измерений не присущи микрообъектам самим по себе, но определяются тем, как будет задана информационная обстановка для перехода. И поскольку предварительная обработка информации происходит мгновенно, измерения для системы из нескольких микрообъектов обнаружат коррелированные параметры, вне зависимости от того, как далеко друг от друга расположены эти микрообъекты.

Таким образом, динамика микрообъектов развивается следующим образом: очень быстрая предварительная обработка информации прокладывает путь для последующего осуществления материальных событий. Двухэтапная схема, включающая стадию быстрой предварительной обработки, великолепным образом проливает свет на все странные аспекты поведения квантовой механики и делает их кристально ясными.

Аналогично, двухэтапная организация процесса обработки биологической информации также основывается на механизме «действия-на-расстоянии» для быстрой предварительной обработки. Данная схема обеспечивает эффективную интегрированную реализацию человеческого восприятия.

6. Заключительные замечания

Идея о том, что физическая Вселенная обладает нематериальной, бесплотной инфраструктурой является популярным объектом метафизических размышлений. Особенностью данной работы является то, что она представляет эту идею с точки зрения конкретного технического проектирования в рамках информационной технологии.

Подход технического проектирования обладает методологическим преимуществом над традиционно применяемым математическим моделированием. Техническое проектирование должно уделять внимание мельчайшим деталям разрабатываемой структуры, которые не учитываются при математическом моделировании.

Проект устройства Вселенной представляет собой Клеточно-автоматную инфраструктуру эфира (Cellular Automaton Ether InfraStructure) (CAETERIS), глобальная геометрия которой представляет собой трехмерную гиперповерхность четырехмерной сферы. Во Вселенной происходит два типа глобальных периодических процессов между полюсами этой гиперсферы: взрывные создания материальных образований с периодичностью приблизительно 60 миллиардов лет и волнообразные колебания синхронизации – десинхронизации с периодичностью приблизительно 10^{-11} с.

Первый из вышеупомянутых процессов представляет собой последовательность Больших Взрывов, снабжающих Вселенную материальными образованиями. Последний же играет решающую роль в организации обработки информации, будучи ответственным за возникновение живой материи в физической Вселенной – он создает опорные волны для голографического механизма Вселенной и синхронизирует движущие импульсы внутри каждого биологического объекта.

Нет ничего неверного или «антинаучного» в рассмотрении Вселенной с учетом информационного господства в ней. В любом случае, реструктурирование современной космологии неизбежно ввиду ее собственных внутренних противоречий. Помимо космологии, значение общей относительности для остальной физики представляется второстепенным. Если свести к сути, то идея относительности выдвигает постулат о том, что любой процесс в физической Вселенной определяется исключительно конфигурациями вовлеченных материальных структур. Однако интерпретация ДНК в качестве «штрих-кода» однозначно указывает на то, что материальные конфигурации сами по себе не обеспечивают достаточного разнообразия для развития биологических объектов.

А. Эйнштейн как-то сказал: «Я хочу знать, как Бог создал наш мир. Я хочу знать мысли Бога, все остальное уже детали». Проект устройства физической Вселенной должен обеспечивать функциональную поддержку главного явления этого мира – феномена Жизни. С точки зрения данного проекта, многие вопросы, которые выглядят сложными и запутанными для теоретической физики, представляют собой детали второстепенного значения. Возможно, эти детали представляют ценность при формировании конструкции восходящим методом. Но поскольку основная модель создана на основе нисходящего проектирования, с углублением в мельчайшие нюансы, вне целей обоснования модели такие детали могут оказаться бесполезными.

Вселенная в качестве устройства по обработке информации описана на Рис. А..

7. Аннотированная библиография.

1. Идея моделирования физической Вселенной с помощью клеточного автомата горячо отстаивалась Э. Фредкином; она была исследована Т. Тофоли, Н. Марголисом, Дж. Вичниаком, С. Вольфрамом и другими (см., напр., С. Леви «Искусственная жизнь» «Винтедж Букз», Нью-Йорк, 1992 г.).
2. Клеточно-автоматная модель физической Вселенной, основанная на механизме взаимной синхронизации, была описана в публикациях С. Берковича:
 - «Взаимная синхронизация в сети цифровых генераторов синхроимпульсов как ключевой клеточно-автоматный механизм природы. Вычислительная модель фундаментальной физики», Синописис, Роквил, шт. Мэрилэнд, 1986 г., МСНК 0-9613945-1-Х
 - «Клеточно-автоматное моделирование феноменов фундаментальной физики», Материалы 19й Ежегодной Конференции в Питтсбурге по моделированию и симуляции, том. 19, часть 2, стр. 895-906, 1988 г.
 - «Пространство-время и материя в рамках клеточного автомата», Ядерная физика Б (Док. Прил.) 6 (1989 г.) 452-454
 - «Возможное объяснение поведения квантовой механики с помощью классической клеточно-автоматной конструкции», Теорема Бэлла, Квантовая теория и концепции Вселенной (М. Кафатос, ред.), «Клювер Академик Паблишерз», 1989 г.
3. Протокол распределенной отказоустойчивой синхронизации, который влечет особое ограничение нижнего предела при изменении фазы синхроимпульсов, был представлен в работе С. Берковича, С. Хаазера, Х. Йе и Ч. Уолтера «Система распределенных многофазных синхроимпульсов и метод синхронизации системы распределенных многофазных синхроимпульсов», № патента США 5,295,257, Дата – 15 марта 1994 г.
4. Анализ модели, названной в данном документе CAETERIS (Клеточно-автоматная инфраструктура эфира - Cellular Automaton EThER InfraStructure), был рассредоточен во множестве публикаций. Общее представление об усилиях, приложенных к разработке данной модели, можно получить из тезисов Бюллетеня Американского физического общества (BAPS):
 - «Элементарные частицы вещества в качестве клеточно-автоматных образований взаимной синхронизации», BAPS, том 32, № 6, стр. 1435, 1987 г.
 - «Клеточно-автоматный подход к «великому объединению», BAPS, том 33, № 4, стр. 1096, 1988 г.
 - «Вычислительная модель фундаментальной физики», BAPS, том 34, № 5, стр. 1429, 1989 г.
 - «О трактовке кварков как переменных во времени структур», BAPS, том 35, № 4, стр. 951,

1990 г. (соавтор В. Краснопольский)

- «Спонтанное нарушение симметрии и анизотропия при убывании нарушения CP-инвариантности», VAPS, том 36, № 4, стр. 1247, 1991 г.
- «Существует ли клеточно-автоматный эфир? - Experimentum crucis», VAPS, том 37, № 2, стр. 966, 1992 г.
- «Логическая неосуществимость структур относительного движения», VAPS, том 38, № 2, стр. 1004, 1993 г. (соавтор Е. Беркович)
- «Темная материя как далекий ложный образ массивных тел», VAPS, том 40, № 2, стр. 941, 1995 г.
- «Эксцентрический взгляд на кинематическую схему Большого Взрыва», VAPS, том 40, № 2, стр. 942, 1995 г. (соавтор Дж. Фавр)
- «Концепция относительности и эмпирические наблюдения отслаивания ментальных образов», VAPS, том 42, № 2, стр. 1129, 1997 г.
- «Моделирование пространственного распределения галактик в альтернативной космологии Милна», VAPS, том 42, № 6, стр. 1580, 1997 г.
- «О расположении астрономических объектов с несопоставимым красными смещениями на одной линии и всплески гамма-лучей», VAPS, том 43, № 2, стр. 1143, 1998 г.
- «О пятне галактик с синим смещением в скоплении Девы», VAPS, том. 44, № 1, часть II, стр. 1405, 1999 г.

5. Публикации, отчеты и рукописи, касающиеся анализа модели, были скомпилированы и переведены на русский язык Г. Лапиром и В. Аршиновым, Институт Философии Российской академии Наук:

С.Я. Беркович, «Клеточные автоматы как модель реальности: поиск новых представлений физических и информационных процессов», Издательство Московского Университета, Москва, Россия, 1993 г. (на русском языке).

Данная книга содержит наиболее полное описание физических особенностей модели CAETERIS (за исключением космологических тем, которые были разработаны позднее).

6. По неким неясным причинам, физическая Вселенная производит небольшой эффект незначительной асимметрии между веществом и антивеществом – нарушение CP-симметрии. Этот эффект имеет отношение к необратимости времени на глубочайшем уровне Природы. Одной из наиболее впечатляющих особенностей предлагаемой модели, основанной на принципе взаимной синхронизации, является то, что она должна включать в себя механизм разрешения конфликтов, что одновременно приводит к эффектам нарушения CP-симметрии и необратимости времени. Незначительная асимметрия в конструкции and CAETERIS описана в: С. Беркович, «Эффекты разрушения симметрии в клеточно-автоматном моделировании физического мира», Материалы 22й Ежегодной Конференции в Питтсбурге по моделированию и симуляции, том 22, часть 5, стр. 2523-2532, 1991 г.

7. Может сложиться неверное впечатление о том, что наличие клеточно-автоматной инфраструктуры физического мира вступает в противоречие с основополагающим понятием относительности. В преобладающей популярной трактовке понятия относительности, вопрос о том, существует ли абсолютная система координат физического мира, представляется решенным раз и навсегда негативным образом по результатам эксперимента Майкельсона-Морли и аналогичных экспериментов. Тем не менее, концепция относительности может быть представлена в двух интерпретациях: в соответствии с теорией Эйнштейна, абсолютной системы координат не существует, по Лоренцу, Пуанкаре и другим абсолютную систему координат просто невозможно обнаружить. Учитывая эту разницу, поиск различий между тем, чего не существует, и тем, что

существует, но необнаруживаемо, может показаться схоластическим спором. Но, строго говоря, концепция относительности рассматривает только необнаруживаемость равномерного поступательного движения в механических, оптических и электромагнитных экспериментах. Возможность наблюдения других свойств абсолютного пространства в экспериментах иного типа не исключается.

Свидетельство существования рассматриваемой системы координат было предположительно представлено наблюдениями анизотропии диполя в излучении космического фона. Очевидное противоречие этого факта концепции относительности приводит в замешательство и требует объяснения, как сказано, к примеру, в пояснении Р.Дж. Йаэса, «Согласование информации от спутника НАСА "Исследователь фонового излучения" (COBE) с относительностью», «Физика Сегодня», стр. 13, март 1993 г., в котором говорится: «измерение анизотропии диполя по существу представляет собой современный эксперимент Майкельсона-Морли, но в этот раз - с положительным результатом, и излучение космического фона ведет себя, в сущности, как неподвижный эфир, который Альберту А. Майкельсону и Эдварду В. Морли так и не удалось обнаружить».

Другой «современный эксперимент Майкельсона-Морли» по проведению испытаний в отношении существования абсолютной системы координат может быть разработан в отношении предполагаемых опасных биомедицинских воздействий электромагнитных полей ЭМП» (С.Я. Беркович «Гипотеза о происхождении опасных для здоровья эффектов ЭМП» в публикации «Проектные тезисы, ежегодный обзор биологических эффектов электрических и магнитных полей», «W/L Эссоушиэйтс», Саванна, шт. Джорджия, стр. 93-94, 1993 г.; также доступно на сайте, <http://www.seas.gwu.edu/seas/eecs/News/fall94/em.html>). Существует гипотетическая возможность того, что отдельные нарушения в работе клеточных автоматов, оставленные в абсолютном положении, занимаемом одним объектом, могут оказать влияние на следующий за ним объект, перемещающийся в это абсолютное положение через короткое время после такого нарушения. Такие последующие нарушения не обязательно должны быть небольшими, чтобы пройти незамеченными в обычной лабораторной практике. Будучи неожиданными, они не будут приняты во внимание, как странные переходные случайности, за исключением случая, если будет предпринят их намеренный поиск. Без приложения специальных усилий, такие последствия могут обнаружить себя при двух условиях: если их воздействия накопились, и их результаты подлежат регистрации. Ситуация с опасными эффектами ЭМП представляет исключительный случай, когда оба этих условия соблюдены.

На протяжении почти двух десятилетий исследование предполагаемых опасных биомедицинских воздействий электромагнитных полей ЭМП (см., напр., В.Р. Беннет, «Рак и линии электропередачи», «Физика Сегодня», апрель 1994 г., стр. 23-29) было втянуто в противостоянии между физическими и эпидемиологическими мнениями. С одной стороны, представляется, что, будучи небольшими в относительном и абсолютном смысле, магнитные поля линий электропередачи не могут создавать явного биомедицинского эффекта. С другой стороны, многочисленные исследования неизменно демонстрируют «слабую, но статистически значительную» связь линий электропередачи с некоторыми вредными воздействиями, как, например, детский лейкоз.

Биологические воздействия линий электропередачи могут возникать по причине некоего иного фактора, чем ЭМП. Фактически, эпидемиологические исследования демонстрируют связь наблюдаемых объектов с расчетными магнитными полями, а не с измеренными полями. Доверяя эпидемиологическому и физическому анализу, приходишь к выводу, что канцерогенное действие, приписываемое ЭМП, определяется приближенностью к электрическим проводам, магнитное поле которых является всего лишь индикатором.

Как правило, предполагается, что материальные объекты оказывают влияние друг на друга через промежуточные агенты. Гипотеза последствий предлагает простую возможность непосредственного воздействия. Предположим, что материальный объект создает некие нарушения в своем положении в инфраструктуре, лежащей в основе физического мира, и что эти нарушения

могут повлиять на следующий объект, который перемещается в это положение через короткое время после таких нарушений. В экспериментальном испытании биологические объекты должны быть подвержены присутствию высоковольтных линий, а не «эквивалентного магнитного поля».

Таким образом, опасные для здоровья воздействия электрических проводов, приписываемые ЭМП, могут обнаружить невиданный ранее аспект реальности: зависимость некоторых видов событий от абсолютного расположения вовлеченных материальных объектов. Таким образом, поддержание философии Лоренца-Пуанкаре может открыть новые горизонты в биологии, при этом сохраняя физику Эйнштейна в неизменном виде.

8. Свойства модели CAETERIS в космологическом аспекте были описаны в трех технических отчетах Института информационной науки и технологии Университета Джорджа Вашингтона:

1. С. Беркович, «Темная материя как далекий ложный образ массивных тел», GWU-IIST 94-06 (УДВ-МСНК), март 1994 г.

Физическая Вселенная демонстрирует озадачивающую характерную черту избыточного гравитационного притяжения вне пределов видимой материи. Прямолинейный подход может выразиться в выдвигании постулата о том, что данный эффект имеет место ввиду воздействия «темной материи» - вида обычной материи, не обладающего свойством светимости. Ситуативный постулат о «темной материи» поднимает множество вопросов физического происхождения. Кроме того, постулат о «темной материи» не учитывает ее особую пространственную конфигурацию. С точки зрения представленной модели, наблюдаемое избыточное гравитационное притяжение возникает в качестве вторичного эффекта, появляющегося ввиду ложного образа массивных тел. Первичные синхродействия осязаемой материи связаны со спиральными ядрами, которые создают растягивающиеся диффузионные решения в цилиндрической форме (связанные с электростатическим полем). Данный процесс развивается как распространение быстрого фронта синхронизации, за которым следует сравнительно медленный процесс десинхронизации. Вторичные источники гравитации создаются в точках пересечения первичных действий. Хотя плотность первичных действий обратно пропорциональна площади расстояния, их операционный период (разница между прохождением синхронизации и десинхронизации) увеличивается линейно с расстоянием. В этой связи, вторичные эффекты гравитации не проявляются на коротких расстояниях и обнаруживаются только на достаточно больших расстояниях, когда операционный период становится эффективно долгим. С другой стороны, плотность этих вторичных эффектов уменьшается на очень больших расстояниях. В этой связи, они не проявляются в межгалактическом пространстве. Описанные вторичные эффекты гравитации создают стандартные геометрические структуры ореола, окружающего спиральные галактики.

2. С. Беркович и Дж. Фавр, «Эксцентрический взгляд на кинематическую схему Большого взрыва и абсолютное воздействие излучения космического фона», GWU-IIST 96-04 (УДВ-МСНК), январь 1996 г.

Данная работа представляет модель CAETERIS с учетом альтернативной космологической модели Э. Милна. Эксцентрическое положение наблюдения сохраняет картину разбегающихся галактик Хаббла, но обнаруживает особенности в температурном распространении КМФ. Отличительной чертой КМФ при эксцентрическом наблюдении является недоплеровская дипольная составляющая. Поиск этого недоплеровского компонента составляет *experimentum crucis* для представленной концепции. Работа описывает процедуру, которая может выявить отличия между компонентами доплеровского и недоплеровского происхождения. Анализ предполагает особое размещение квадрупольного компонента КМФ.

3. С Беркович, «О кинематической схеме альтернативной космологии Милна: архитектура распределения галактик и образование всплесков гамма-лучей в аннигиляционных столкновениях между последовательными Большими Взрывами», GWU-IIST (УДВ-МСНК), 97-01

Целью данной работы была разработка всестороннего описания крупномасштабных структур во Вселенной. В традиционной космологии распределение галактик должно быть равномерным. Однако наблюдения обнаруживают характерные структуры в распределении галактик, такие как расширенные листы, колоссальные войды, галактические нити и сечения через двухмерные листы. В соответствии с предложенной схемой, все эти структуры могут быть без труда воспроизведены в компьютерных симуляциях. Естественное расширение данной схемы приводит к гипотезе о последовательных Больших Взрывах, дающей понимание области Deep Hubble Field¹. Действия высокой энергии в этой области, которая считалась спокойной, возникают от столкновения вещества и антивещества. Поскольку медленные далекие объекты материализуются от предыдущего Большого Взрыва, схема последовательных Больших Взрывов легко разрешает противоречие, связанное с «ускоренным» расширением Вселенной.

9. Общее число известных видов живых организмов на Земле составляет приблизительно 1,75 миллиона («Ученые создают «Каталог жизни», «Мир научных вычислений», июль/август 2001 г., стр. 9). Чтобы начать дискуссию, давайте предположим, что существует 10 миллиардов живых организмов каждого вида. Кроме того, предположим, что клетки каждого вида содержат 50 хромосом. Расчетное общее количество живущих существ на Земле составляет $2 \cdot 10^{16}$, а общее количество передатчиков-приемников, определяемое количеством хромосом – примерно 10^{18} . Эта величина намного ниже - 10^{33} – оценочное количество пользователей «сети Интернет физической Вселенной» (Рис. А). Микроорганизмы и низшие организмы могут обмениваться кодами доступа ДНК.

Данный расчет демонстрирует две вещи: (1) распределение диапазона инфраструктуры, лежащей в основе физического мира, для организации Жизни в качестве коллективного действия возможно, и (2) более точный расчет может привести к выводу о том, достаточно ли пропускной способности еще не использовано, чтобы гарантировать Жизнь в других местах Вселенной. Это может предоставить некоторое количественное руководство для проекта SETI (Поиск Внеземных Цивилизаций - Search for Extra-Terrestrial Intelligence).

¹ изображение небольшой области в созвездии Большой Медведицы, полученное космическим телескопом «Хаббл».

ФИЗИЧЕСКАЯ ВСЕЛЕННАЯ КАК КИБЕРПРОСТРАНСТВО

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЕМКОСТЬ: --- 10^{102} ФИЗИЧЕСКИХ БИТОВ

--- 10^{100} ЛОГИЧЕСКИХ БИТОВ

**ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЖИВУЩИХ СУЩЕСТВ
(ЖИВЫХ ИЛИ МЕРТВЫХ)** 10^{80}

**ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО РАЗНОВИДНОСТЕЙ ЧАСТОТЫ
СИНХРОИМПУЛЬСОВ КОДОВ ДОСТУПА** --- 10^{30}

**РАБОЧАЯ ЧАСТОТА ОПОРНЫХ ВОЛН (В СРАВНЕНИИ С
ВРЕМЕНЕМ ПО ПЛАНКУ $-G/c^5 = 5,3 \cdot 10^{-44}$ С)** --- 10^{11} Гц --- 10^{46} Гц

ЧАСТОТА МОДУЛЯЦИИ 10^{13} Гц

КОЛИЧЕСТВО ОДНОВРЕМЕННЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ 10^{33}

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ РАЗУМ КАК СЕТЕВОЙ КОМПЬЮТЕР

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- РАСПРЕДЕЛЕННОЕ СОДЕРЖИМОЕ – АССОЦИАТИВНЫЙ ДОСТУП
- ОБЪЕДИНЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ И КОМАНД
- РАНЖИРУЮЩИЕСЯ ПОДМНОЖЕСТВА ОТ МНОЖЕСТВЕННЫХ ОТВЕТОВ
- НЕСТИРАЕМОЕ АККУМУЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ
- БЫСТРОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КОПИЙ ДАННЫХ
- МУЛЬТИПРОГРАММИРОВАНИЕ ПУТЕМ ЧЕРЕДОВАНИЯ АТОМАРНЫХ ОПЕРАЦИЙ
- ИНТЕГРАЦИЯ ВХОДОВ ЧЕРЕЗ ПРЯМОЙ ДОСТУП К ПАМЯТИ

СВОЙСТВА ПАМЯТИ:

- ЕДИНСТВЕННЫЙ УРОВЕНЬ
- ЕМКОСТЬ ЗАПОМИНАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА ВИРТУАЛЬНО НЕ ОГРАНИЧЕНА
- БЫСТРЫЕ ОПЕРАЦИИ СЧИТЫВАНИЯ / ЗАПИСИ
- ВЫСОКАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ
- ВЕЛИКОЛЕПНАЯ НАДЕЖНОСТЬ И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ

Рис. А

Характеристика процесса обработки биологической информации

Приложение Б. Вычислительная модель процесса обработки биологической информации

Настоящее понимание Жизни требует функционального объяснения, а не описания типа «распределения ответственности». Такое объяснение должно быть дано в форме универсальной алгоритмической конструкции, которая охватывает всю организацию управления биологической информацией.

Ситуация с обработкой биологической информации сбивает с толку во многих отношениях. Проблема не только в нехватке надлежащего аппаратного оборудования. Даже предположив, что все требуемое аппаратное оборудование доступно и готово к использованию, структура программного обеспечения, тем не менее, остается непонятной.

Создание проекта программного обеспечения начинается с определения вычислительной модели – абстрактной схемы для выполнения алгоритмов, которые представляют собой набор примитивных конструктивных элементов и правил для управления единицами информации. Концепция вычислительной модели находится в центре алгоритмических разработок. Машина Тьюринга представляет собой вычислительную модель чисто теоретического значения, которая формализует понятие алгоритма через символическую обработку в последовательной памяти. Практическая вычислительная модель, представленная фон Ньюменом, использует запоминающее устройство с произвольной выборкой и операции с пословной организацией. Несмотря на внушительный прогресс в технологии, исходная модель фон Ньюмена остается наиболее распространенной схемой для современного проектирования вычислительных машин. В соответствии с так называемым Тезисом Черча-Тьюринга, все рациональные вычислительные модели являются эквивалентными с точки зрения алгоритмических способностей, несмотря на то, что они могут радикально различаться по функциональным характеристикам.

Дальнейшее развитие вычислительных моделей должно основываться на ином режиме доступа к запоминающему устройству. Это приводит к концепции ассоциативного запоминающего устройства, которое обеспечивает более быстрый доступ к единицам информации через их содержимое. Использование ассоциативного запоминающего устройства служит источником проблемы разрешения множественных ответов. Особый механизм для разрешения множественных ответов позволяет единицам информации быть извлеченными из памяти последовательно и обрабатываться по одному за раз. Таким образом, вычислительная модель с ассоциативным запоминающим устройством, обладающим встроенным механизмом для разрешения множественных ответов, как правило, работает как обычная модель фон Ньюмена, за исключением, возможно, некоторых функциональных улучшений. Данная вычислительная модель с ассоциативным запоминающим устройством получила всего лишь ограниченное применение в компьютерных технологиях по нескольким причинам, связанным с аппаратным оборудованием и программным обеспечением.

Вычислительная модель с ассоциативным запоминающим устройством, не включающим механизм для разрешения множественных ответов, представляет несколько иную ситуацию. Такая вычислительная модель должна оперировать подмножествами, а не отдельными единицами информации. Данная ситуация является обычной для голографической ассоциативной памяти, которая не обладает механизмом для разрешения множественных ответов. Использование вычислительной модели, основанной на ассоциативном запоминающем устройстве без разрешения множественных ответов, которая должна

оперировать подмножествами, а не отдельными единицами информации, является характерным отличием организации обработки биологической информации.

Самым противоречивым вопросом в предлагаемой организации обработки биологической информации является то, что она использует экстракорпоральные средства. Функциональное значение ДНК как «штрих-кода» предполагает, что биологический объект может использовать эти средства путем получения доступа к части голографического хранилища Вселенной. Таким образом, прежде чем приступить к рассмотрению того, как новая вычислительная модель удовлетворяет потребности в управлении биологических объектов, было бы рационально проверить, действительно ли данная модель основывается на экстракорпоральной организации обработки информации.

1. *Experimentum Crucis* – Экстракорпоральное расположение человеческой памяти и зрительного восприятия

Предложенная организация процесса обработки биологической информации обладает в высшей степени понятной конструктивной особенностью: память, участвующая в этом процессе обработки биологической информации, располагается вне материальных структур живых систем. Данное предположение выглядит совершенно абсурдным с точки зрения традиционной науки. В этой связи, указанное обстоятельство в значительной степени увеличивает ограничения в исследовании, предлагаемом в качестве *experimentum crucis*.

Экстракорпоральное расположение человеческой памяти близко связано с восприятием видео образов. Каждый отпечаток видео образа, по меньшей мере, на протяжении определенного времени, сохраняется в памяти. Существуют две возможности того, как зрительная информация поступает в память. Система зрительного восприятия может функционировать в качестве записывающей видеокамеры, которая просматривает картинку перед тем, как записать ее на кассету, или же система зрительного восприятия может функционировать в качестве сетевого компьютера, который направляет входящую информацию на хранение, а затем выводит ее на дисплей из памяти. Логические средства обеих этих структур могут быть очень схожи, но физическую организацию, связанную с этими двумя схемами, можно с уверенностью различить.

Предложенный эксперимент имеет дело с остаточными изображениями – деятельностью мозга, следующей за зрительной стимуляцией. Как правило, исследования в области психологии не влекут за собой достаточно точных выводов о физической организации мозга. Представленный случай является иным, поскольку он относится к исследованиям эффектов остаточных изображений с закрытыми глазами или в полной темноте. Таким образом, голова, внутри которой происходит действие остаточного изображения, может считаться изолированной системой, за исключением проблем, связанных с расположением внутренних процессов. В этой связи, полученные результаты могут стать объектом дискуссии на чисто физической основе.

Несмотря на то, что феномен остаточных изображений хорошо известен, его основы могут быть неверно поняты. Значение рассматриваемого эксперимента с остаточными изображениями может быть наилучшим образом проиллюстрировано с помощью традиционной параллели человеческой зрительной системы с фотографическим устройством. Движущийся фотоаппарат получает изменяющиеся виды окрестностей. Но после того, как фотография сделана и объектив закрыт, запечатленный образ остается в фотоаппарате. Остаточное изображение в голове с закрытыми глазами напоминает нечеткое изображение, сделанное фотоаппаратом. Итак, что происходит с остаточным изображением, когда вы слегка двигаете головой? Здравый смысл и аналогия с фотоаппаратом предполагают, что любые движения головы не должны повлиять на остаточное изображение, изолированное в голове с закрытыми глазами. Но в противоречие этим ожиданиям, происходит ощущение отслаивания остаточного изображения. Чтобы испытать остаточное изображение, взгляните на яркий объект, закройте глаза и получите нечеткую, но

точную копию этого объекта. Когда адаптация к темноте происходит длительное время, например, при пробуждении, остаточное изображение может быть достаточно четким, проявляясь как задерживающаяся зрительная картинка. Затем, аккуратно поворачивая голову, вы почувствуете, что остаточное изображение не следует за ее движением. Вне зависимости от того, какие анатомические структуры вовлечены, если весь процесс сосредоточен внутри головы, чувство отслаивания остаточных изображений представляется неестественным. Отвержение возможных сенсорных входов приводит к выводу о том, что автономный мозг способен отслеживать изменения в абсолютном положении тела с помощью внешнего притока информации. Ощущение отслаивания остаточного изображения является очень устойчивым. Данный эффект демонстрирует различные структуры отслаивания в отношении геометрических изменений положения головы.

Отслаивание остаточных изображений не является всего лишь очередной странностью среди богатого ассортимента оптических иллюзий. Это чисто физический эффект – показатель абсолютной системы координат. В этом отношении эксперименты с остаточными изображениями можно сравнить с известным экспериментом Ньютона, касающимся воды во вращающемся ведре. В начале, вода не следовала за вращающимся ведром по причине наличия инерции. При наблюдении за остаточными изображениями представляется так, словно они также противостоят вращательному движению. Фигурально выражаясь, выглядит так, как будто «жидкость ментальной информации» в «ведре человеческой головы» обладает некой инерцией.

Таким образом, человеческий мозг может служить детектором абсолютных перемещений. Испытав отслаивание остаточных изображений, человек в изолированной комнате может обнаружить изменение в абсолютном расположении этой комнаты. Необходимо заметить, что это статический, а не динамический эффект. Отслаивание остаточных изображений происходит по причине изменений положения, а не ускорения.

Некоторые люди ошибочно заявляют, что отслаивание остаточных изображений, не является физическим эффектом, поскольку мозг обладает некой присущей ему «физиологической способностью» сохранять в памяти положение наблюдаемого объекта. Данное «возражение» можно отбросить в виду того, что эффекты остаточных изображений создаются эндогенно. Закройте глаза и слегка надавите на глазные яблоки. Вы получите ощущение, будто видите светлые и темные точки. По мере того, как вы двигаете головой, структура этих светлых и темных точек не будет следовать за перемещением вашей головы. Это демонстрирует, что человеческий мозг, полностью изолированный от окружения, может служить датчиком абсолютного перемещения в физическом пространстве. Аналогичные эффекты отслаивания наблюдаются и с другими эндогенно созданными в мозге образами, как, например, при осознанных сновидениях.

Наиболее поразительная особенность остаточных изображений, связанная со способностью ощущать абсолютные перемещения в физическом пространстве, была представлена Р.Л. Грегори, Дж.Г. Уоллсом и Ф.В.Кэмпбэллом в работе «Изменения в размере и форме зрительных остаточных изображений, наблюдаемые в полной темноте во время изменений положения в пространстве», «Ежеквартальный журн. эксп. психологии», том. 11, стр. 54-55, 1959 г. Представленный эффект отслаивания остаточного изображения наблюдался, когда голова передвигалась по направлению к источнику и от источника, который создал остаточное изображение. В противовес разумным ожиданиям, остаточное изображение уменьшалось в первом случае и увеличивалось в последнем.

В литературе не найдено ни одной рациональной дискуссии в отношении этого более чем странного результата. В предлагаемой двухэтапной схеме зрительного восприятия, входящие образы на первом этапе закладываются в голографическую память Вселенной, затем, на втором этапе они проецируются обратно в мозг. Реконструкция обратной проекции образа трехмерной голографией эквивалентна такому же процессу, производимому объективом. С учетом данной схемы, объяснение наблюдаемых изменений в размере остаточных явлений совершенно прямолинейно (см. рис. Б). Когда вы двигаете головой вперед,

вы получаете небольшое сечение проекционного конуса, когда вы, наоборот, отодвигаете голову, вы получаете большее сечение.

Эффект изменения размера остаточных изображений можно активизировать. Что произойдет, если подвинуть голову не слегка, а на значительное расстояние вперед, больше, чем на метр? Прогноз просто удивительный. Сначала остаточное изображение пропадет, но как только вы пройдете фокусную точку конуса сходящихся лучей и продвинетесь дальше, тогда остаточное изображение должно появиться вновь, увеличиться и перевернуться.

Предварительное испытание данной схемы было произведено с остаточным изображением от некой фигуры округлой формы. По мере продвижения головы с закрытыми глазами по направлению к источнику остаточного изображения, сияющее пятно в голове начало уменьшаться, а затем исчезло. Когда движение продолжилось, через примерно 1,5 м сияющее пятно остаточного изображения появилось вновь. К сожалению, оно получилось слишком нечетким, чтобы определить, было ли это вновь появившееся изображение перевернутым.

В целом, зрительное восприятие обладает некоторым неудобством: зрительные образы поступают через хрусталик глаза в перевернутом виде. Данное неудобство не слишком принимается всерьез, поскольку оно легко устраняется с помощью внутренней обработки информации мозгом. Другими словами, важно не то, как поступает информация, а то, как она обрабатывается. Предложенная двухэтапная схема зрительного восприятия предоставляет лучшее решение. Зрительные образы, отображаемые из экстракорпоральной памяти, проходят через двойную переориентацию: сначала - хрусталиком глаза, а затем - голографической проекцией. В результате зрительные образы поступают в нейронную сеть мозга в исходном, а не перевернутом виде. Представление зрительного образа глазом также связано с реверсом глубины – самые далекие объекты приближаются и наоборот. Голографическая проекция зрительных образов корректирует это искажение глубины одновременно с переориентацией картинки, перевернутой хрусталиком глаза.

Если предпочтительнее получить объективное подтверждение, остаточные изображения могут быть исследованы с помощью таких лабораторных техник нейровизуализации, как функциональная магнитно-резонансная томография (ФМРТ), позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ) и микроэлектроды. Таким образом, с помощью живой материи мозга можно создать невероятное физическое устройство – датчик абсолютных перемещений изолированной системы. Данный результат достоверен вне зависимости от разработанного теоретического взгляда на организацию процесса обработки биологической информации. «Теория — это хорошая вещь, но правильный эксперимент остается навсегда» (П.Л.Капица).

1.1. «Лунная иллюзия» как эффект астрономической аберрации

Будучи основанным на внешней проекции, человеческое восприятие подвержено влиянию абсолютного движения Земли. Восприятие спроецированного образа может быть изменено в результате смещения воспринимающей области мозга. Аналогичный эффект представляет астрономическая аберрация в телескопах: ввиду орбитального движения Земли, положение в момент наблюдения звезды может быть смещено. В предложенной схеме зрительного восприятия такая аберрация обнаруживается в знаменитой лунной иллюзии, «одной из наиболее замечательных и удивительных иллюзий».

Небесные объекты иногда выглядят больше на горизонте и меньше, когда находятся ближе к зениту. Такой эффект называется «лунная иллюзия», поскольку именно Луна обычно отображает данный эффект, хотя увеличение размера на горизонте также наблюдается и у Солнца, планет и некоторых созвездий, в основном – у созвездия Ориона. В принципе, изменение размера в зрительном восприятии должно иметь место также и в меньшем масштабе – для обычных объектов повседневной жизни. Тем не менее, в отличие от небесных объектов, обычные объекты не обладают фиксированными справочными стандартами, и изменений в воспринимаемых размерах в повседневной жизни отмечено не было.

Зрительный образ, после рассеивания в голографической форме по физической Вселенной, реконструируется механизмом трехмерной голографии, работающим по аналогии с оптическим объективом. Таким образом, размер объекта может подвергаться изменениям, когда соответствующая воспринимающая область мозга выходит из фокуса. Сходный механизм имеет отношение и к уменьшению и увеличению остаточных изображений в вышеописанном *experimentum crucis*, что проиллюстрировано на Рис. Б.

Аберрация в голографической реконструкции зрительного образа определяется смещениями мозга в результате комбинации различных составляющих во вращении Земли: ежедневного вращения, ежегодного оборота вокруг своей оси и глобального перемещения в рамках всей Солнечной системы. Голографический механизм наиболее чувствителен к угловым смещениям. Положение небесных объектов на горизонте может обеспечить наиболее благоприятные условия для увеличения зрительного образа. Благоприятные условия для наблюдения увеличения размеров различных небесных тел периодически изменяются в соответствии с вращением Земли вокруг своей оси. Изменения воспринимаемого размера определяются комбинацией углового и линейного расположения, в этой связи, такие изменения могут увеличиваться, когда направление наблюдения располагается на одной линии со скоростью глобального перемещения Солнечной системы. Как отмечено в Приложении А, Солнечная система движется по направлению к скоплению Девы, что соответствует сентябрю в зодиакальном круге. Созвездие Ориона занимает приблизительно противоположную позицию в отношении скопления Девы. Таким образом, увеличения созвездия Ориона на горизонте наблюдаются регулярно и являются достаточно явными. Примечательно, что максимально возможный размер Луны на горизонте может проявиться в сентябре, создавая впечатляющее событие так называемого Полнолуния перед осенним равноденствием. Изменения воспринимаемого размера Луны определяются изменениями ее положения в отношении эклиптической плоскости и, как и в случае с затмениями, могут быть предсказаны с прославленной астрономической точностью.

«Научные исследования лунной иллюзии стары, как сама наука» («Лунная иллюзия», под ред. М. Хершенсона, «Лоуренс Эрбаум Эссоушиэйтс», издатель, Хиллсдейл, Нью-Джерси, 1989 г.). Не более чем принятием желаемого за действительное является вера в то, что наблюдаемые изменения размера Луны могут быть объяснены атмосферной рефракцией. Лунная иллюзия - это не оптический эффект: большую Луну никогда нельзя увидеть на фотографиях. Существует несколько теорий о психологическом происхождении лунной иллюзии, но ни одно из объяснений не является достаточным. Скрупулезный анализ проблемы, представленный в книге из списка ссылок (Хершенсон, 1989 г.), окончился искренним выводом о том, что дальнейшие исследования лунной иллюзии «принесут мало пользы»: «Более плодотворным подходом было бы направить исследования на основополагающие вопросы восприятия зрительного пространства. Если мы сможем достичь согласия по таким вопросам, понимание лунной иллюзии, вероятно, станет очевидным само собой».

2. Новая вычислительная модель: оперирование подмножествами в ассоциативном запоминающем устройстве без разрешения множественных ответов

Характеристики вычислительной модели включают метод доступа к запоминающему устройству, правила преобразования единиц информации, инструкцию, как получить первую команду, и способ, как получить следующую. Вычислительный процесс в традиционной модели Ньюмена управляется последовательностью исполнительных команд, которые предписывают совершение конкретного действия и указывают, как может быть получена следующая команда. Наиболее выдающимся свойством модели Ньюмена является то, что создание исполнительных команд представляет собой часть вычислительного процесса. В общем, схема фон Ньюмена работает следующим образом:

- (0) Задать начальный указатель перечню команд

- (1) Выбрать машинную команду
- (2) Взять единицы информации, определенные командой
- (3) Выполнить указанное преобразование
- (4) Записать результат в память
- (5) Определить следующую команду
- (6) Перейти к п. (1)

Схема Ньюмена является очень хрупкой, чувствительной к ошибкам и неравномерной. Кроме того, она испытывает трудности с приспособляемостью к прерываниям в целях многозадачности. Таким образом, данная организация не подходит для управления биологическими объектами.

Новая вычислительная модель, использующая оперирование подмножествами в ассоциативном запоминающем устройстве без разрешения множественных ответов, создает необычную структуру для реализации сложных управляющих систем.

Ключевым моментом эффективного выполнения вычислительных процессов является легкость в функционировании. Предлагаемая вычислительная модель основывается на одном универсальном функциональном принципе: спецификация и преобразование подмножеств. Вычислительный процесс управляется информационным содержимым. Это означает, что команды и информация соединены в один элемент, и специального формирования исполнительных команд не требуется.

Любой алгоритм может быть выполнен последовательностью циклов: применить критерии поиска – произвести выборку подмножества и изменить критерий поиска. Процесс является надежным и отказоустойчивым по причине того, что не чувствителен к небольшим нарушениям в элементе информация-команды. Многозадачность может быть естественным образом реализована благодаря «атомарной» композиции машинных циклов. В процессе обработки биологической информации предлагаемая вычислительная модель сталкивается с уникальной ситуацией, которая противоречит обычным технологическим условиям: данная модель должна работать с медленными элементами (биохимическими структурами и нейронными сетями) и очень быстрой памятью (голографические средства Вселенной). Как правило, существует два подтипа данной модели, в зависимости от того, как обрабатываются выбранные подмножества в запоминающем устройстве.

Проектировочная проблема разрешения множественных ответов в ассоциативном запоминающем устройстве имеет интересную связь с математической концепцией Аксиомы выбора (С. Беркович и И. Кочин «Ассоциативная память», издательство «Знание», Москва, 1976 г. (на русском языке). В 1904 г. Э. Зермело заметил, что многие математические конструкции основаны на подразумеваемом допущении, что существует функция «выбора», которая позволяет указывать репрезентативный элемент для отдельно взятого подмножества. Такое допущение требует вывода о том, что элементы любого набора можно упорядочить. Формально можно сказать, что механизм разрешения множественных ответов выполняет требования Аксиомы выбора по разрешению функционирования в ассоциативном запоминающем устройстве.

Функционирование в ассоциативном запоминающем устройстве без механизма разрешения множественных ответов может осуществляться при условии, что единицы информации были неким образом предварительно загружены в память. Загрузка единиц информации производится на индивидуальной основе и потому требует доступа к отдельным расположениям памяти. Аргументация Аксиомы выбора налагает на расположения голографического хранилища требование полного упорядочивания. В этой связи, ассоциативное запоминающее устройство голографического хранилища должно включать ассоциативную систему со случайным или последовательным доступом. Это кажущееся тривиальным утверждение имеет широкомасштабные последствия.

В контексте человеческой памяти, вопросу того, как единицы информации могут быть загружены в ассоциативное запоминающее устройство голографического механизма, не уделялось надлежащего внимания. В этой связи, необходимость во всеобъемлющей ассоциативной системе для человеческой памяти ускользнула от внимания исследователей в области мозга. В предлагаемой экстракорпоральной организации человеческой памяти ассоциативный механизм голографического хранилища физической Вселенной обеспечивается биологическим объектам с помощью изменений в их угловом расположении в отношении опорной волны. Данные изменения непрерывно происходят благодаря вращению Земли.

Интересно, что предлагаемая модель делает вращательное движение Земли инженерным требованием для создания проекта. Таким образом, ассоциативная схема в биологической памяти осуществляется аналогичным образом, как в электромеханическом устройстве, например, магнитной ленте. Позвольте снова подчеркнуть, что необходимое требование по наличию ассоциативной схемы не должно игнорироваться в исследовательских моделях человеческой памяти.

2.1 Две формы обработки биологической информации – неживая и живая материя

В первую очередь, вычислительная модель обработки биологической информации разграничивает деление между неживой и живой материей. Но, кроме того, эта модель объясняет коренные различия внутри самой живой материи, связанные с поведением неживой и живой материи.

Предложенный новый вид вычислительной модели обеспечивает два противоположных стиля обработки информации, которые определяются различными подходами к вычислениям в ассоциативном запоминающем устройстве без разрешения множественных ответов. Подмножества в целом могут быть вовлечены в следующие режимы функционирования: (1) оценка количества элементов выбранных множеств и (2) ранжирование элементов выбранных множеств на основе заданных конкретных структур.

Указанные два режима функционирования вычислительной модели в ассоциативном запоминающем устройстве представляют собой два различных пути обработки биологической информации. Режим функционирования 1 относится к простому управлению жизненными функциями организма – характерное поведение неживой материи. Режим функционирования 2 может осуществлять сложную интеллектуальную деятельность – характерная черта живой материи.

Основная схема режима функционирования 1 – неживая материя:

- (0) Задать исходное состояние
- (1) Создать критерий доступа в соответствии с непрерывной биохимической активностью
- (2) Оценить значение сигнала обратной связи от выбранного подмножества
- (3) Если значение сигнала превышает конкретную предельную величину, значит, он воздействует на ДНК, вызывая биохимическое действие
- (4) Записать в память итоговое сообщение о биохимической активности
- (5) Перейти к п. 1

Основная схема режима функционирования 2 – живая материя:

- (0) Задать исходное состояние
- (1) Создать критерий доступа из имеющихся единиц информации
- (2) Выбрать подмножество из единиц информации

- (3) Ранжировать полученные единицы информации
- (4) Преобразовать некоторые верхние единицы информации подмножества
- (5) Записать преобразованные единицы информации в память
- (5) Перейти к п. 1

2.2 Технические детали в процессе выполнения обработки биологической информации

Экстракорпоральная организация процесса обработки биологической информации сталкивается с необычной ситуацией обращения с быстрой памятью и медленными обрабатываемыми элементами. В традиционной вычислительной науке система с быстрым запоминающим устройством и медленными обрабатываемыми элементами не привлекает внимания, поскольку идет против природы технологии. Предлагаемая вычислительная модель осуществлена с помощью инфраструктуры физической Вселенной в качестве голографической памяти. Цикл доступа к этой голографической памяти занимает очень короткий временной интервал – приблизительно 10^{-11} с. Обрабатываемые элементы в предлагаемой вычислительной модели связаны с химическими реакциями макромолекул в режиме 1 и электрохимической активностью нейронных сетей в режиме 2. В обоих случаях характерное время соответствующих процессов значительно ниже времени операции запоминания - 10^{-11} с.

Для ситуации, когда имеется быстрое запоминающее устройство и медленные обрабатываемые элементы, предлагаемая вычислительная модель, оперирующая подмножествами, а не отдельными элементами, становится более чем подходящей.

Применение предлагаемой вычислительной модели окончательно формирует всю архитектуру процесса обработки биологической информации. В ассоциативных операциях последовательные состояния преобразованных подмножеств сохраняют их сближенность. Превосходящая скорость памяти над обрабатываемыми элементами придает цифровой обработке ощущение непрерывности со вкусом «аналогового» вычисления. Данная организация функционирования обеспечивает процессу обработки биологической информации надежность и отказоустойчивость.

Процесс обработки биологической информации устанавливается в целях осуществления управления. Это означает, что важную часть биологических систем составляют потоки информации в окружающую среду и из нее. Сигналы мозга от различных ощущений должны быть интегрированы в единый механизм функционирования. Несмотря на то, что эти сигналы поступают в разные места, они обрабатываются в когерентном целом. Например, конкретный запах может незамедлительно вызвать в памяти особый зрительный образ. Такая организация становится возможной благодаря обмену информацией через рабочую память. А именно, информация от органов чувств не направляется напрямую в обрабатываемые элементы мозга, а сначала поступает в память. Внешние сигналы от этих органов чувств не нарушают внутренний процесс, поскольку они доставляют информацию через прямой доступ к памяти. Таким образом, сенсорные входы комбинируются в памяти, и информация от всех органов чувств становится доступной мозгу в целом. С помощью быстрого ассоциативного доступа система приобретает возможность центрального управления – процесс принятия решения может учитывать всю информацию, имеющуюся в памяти.

Клетки организма находятся под глобальным управлением вычислительной модели с ассоциативным запоминающим устройством в режиме 2. Несмотря на то, что область сигналов «да/нет» в этой модели является ограниченной, она способна предоставить инструкции химическим реакциям макромолекул, переводя их сложность на уровень биохимии. Существенной особенностью данной вычислительной схемы является то, что она может управлять загадочным процессом морфогенеза как операцией по сборке в системе координат трехмерного абсолютного пространства. Фигурально выражаясь, морфогенез использует GPS физической Вселенной. Система бактерий с аналогичной ДНК представляет собой

единственный организм, находящийся под глобальным управлением предлагаемой вычислительной модели в режиме 1.

Различные области мозга находятся под глобальным управлением вычислительной модели с ассоциативным запоминающим устройством в режиме 2. Вычислительная схема режима 2 предоставляет намного более сложные возможности. Примечательной чертой данной схемы является то, что она работает с единицами информации, находящимися на вершине ранжированных подмножеств. В результате значительная часть информации неким образом влияет на процесс обработки, но не проявляется на выходе. Данная черта предлагаемой организации обработки информации в мозге объясняет главенствующую роль фрейдистского механизма бессознательного.

В условиях изоляции биологический объект можно представить в виде «виртуального устройства», использующего часть ресурсов Вселенной по обработке информации. Феномен Жизни является коллективным эффектом, когда «виртуальные устройства» различных биологических объектов взаимодействуют через общую память всей физической Вселенной. «Виртуальные устройства» различных биологических объектов в широких пределах являются независимыми. Однако информация, накопленная во Вселенной в отношении жизненного цикла одного биологического объекта, может оказывать влияние на последующие биологические объекты. В результате, эволюционные изменения становятся основным фактором в развитии популяций биологических объектов и являются неотъемлемым фактом их существования. Неизбежные изменения в популяциях биологических объектов, определяемые предлагаемой организацией процесса обработки биологической информации, проявляются в виде эволюции ламаркианского типа, поскольку данные изменения происходят по причине накопления приобретенных характеристик. Изменения в биологических объектах могут проявляться как спонтанные события, когда их фактическая причина – фиксация некой информации в инфраструктуре физической Вселенной – происходят удаленно в пространстве и времени. Дарвинский механизм эволюции – выживание наиболее успешных с точки зрения воспроизводства видов – является универсально применимым, но менее действенным.

2.3 Проектировочная оценка

Предлагаемая вычислительная модель демонстрирует несколько примечательных проектировочных характеристик с точки зрения обработки биологической информации.

(1) Простота программного обеспечения

Основной проблемой организации вычислений, в особенности в распределенной окружающей среде в реальном времени, является управление сложностью программного обеспечения. Вычислительная модель с ассоциативным запоминающим устройством не делает различий между командами и информацией. Соответственно, для нее не требуется сложного программного обеспечения. Поведение данной модели стимулируется всего лишь атомарными действиями доступа и преобразования выбранных подмножеств, как для процедурного, так и для функционального программного обеспечения. Такие атомарные действия могут быть естественным образом перемешаны для одновременного выполнения множества различных вычислительных действий.

(2) Отказоустойчивость

Реализация обычной вычислительной системы, которая допускает структурные нарушения, является чрезвычайно сложной проблемой. Решение этой проблемы подразумевает колоссальное поэлементное резервирование и функциональное усложнение. С другой стороны, вычислительная модель с ассоциативным запоминающим устройством естественным образом обеспечивает отказоустойчивость своим операциям. Универсальный алгоритмический процесс оперирования подмножествами является надежным по своей природе, поскольку способен выдержать нарушения в формировании критерия поиска и оценке сигналов от выбранных подмножеств.

(3) Надежность

Биологические системы демонстрируют поразительную надежность в сохранении своей информации. Отпечатки памяти в мозге и иммунной системе могут храниться на протяжении многих десятилетий без значительной деградации. Очевидная надежность и долговечность биологической информации имеет место по причине того, что ее хранилище рассеяно по сети инфраструктуры, лежащей в основе материального мира. Для внешнего запоминающего устройства большого объема, основанного на непостоянных молекулярных конфигурациях, обладание высоким уровнем надежности и долговечности было бы невозможным.

(4) Непрерывная перезапись в постоянном запоминающем устройстве только для чтения

Характерной чертой биологической памяти является то, что она нестираема. Функциональная причина такого состояния дел состоит в том, что, с учетом ассоциативного доступа, невозможно с точностью достичь определенного расположения с целью выполнения выборочной записи. В этой связи, часть памяти для конкретного биологического объекта работает только с одной допустимой операцией записи и неограниченными операциями чтения. Это придает особую красоту стилю алгоритмических процедур в процессе обработки биологической информации. Таким образом, для единицы информации в ассоциативном запоминающем устройстве, чтобы достичь более высокого положения в выбранном подмножестве, выгодно иметь идентичные копии данной единицы информации, которые появляются при многократной перезаписи. В результате единицы информации, к которым наиболее часто осуществляется доступ, получают больше шансов на извлечение при выборке.

Таким образом, процесс непрерывной перезаписи предоставляет информационной выборке в человеческом мозге показатель ранжирования, основанный на частоте обращений. Целесообразно отметить, что стратегия ранжирования с помощью частоты обращений была воспроизведена в одном из наиболее успешных Интернет-поисковиков – Гугл (Google).

3. Экстракорпоральная обработка биологической информации в контексте естественных наук

Предполагается, что традиционная научная парадигма, представляющая Жизнь в качестве процесса самоорганизации, который возникает из случайным образом разбросанных молекул, охватывает данный феномен во всей полноте. Таким образом, традиционная научная парадигма загружена колоссальным бременем: она должна иметь возможность ссылаться на каждую мельчайшую деталь в поведении живых систем без исключения.

Понимание феномена Жизни насчитывает два уровня проблемы. Во-первых, необходимо обнаружить схему функционирования, стоящую за организацией высокопроизводительной обработки информации в живых системах. Во-вторых, необходимо изучить значение таких чувств, как боль, удовольствие, эмоции и осознание. Традиционная научная парадигма принимает как должное два допущения: (1) биологические процессы полностью управляются информацией, связанной с макромолекулярными конфигурациями, и (2) все чувства в живых системах формируются на основании интенсивной обработки информации.

Предлагаемая организация процесса обработки биологической информации обладает решающим эпистемологическим преимуществом: данный процесс может быть совершенно отделен от проблемы чувств. Предложенная организация направлена исключительно на создание технического проекта системы управления биологической информацией. Проблемы, связанные с удовольствием, болью, эмоциями, эго и осознанием могут быть полностью вынесены за пределы представленной концепции. С учетом предложенной концепции, вопрос того, как обращаться с этими возвышенными проблемами, может оставаться открытым.

Однако для традиционной научной парадигмы это не тот случай. С точки зрения традиционной научной парадигмы, все проблемы в мире, включая проблему чувств, должны находиться полностью в пределах

достижимости материальных процессов в физической Вселенной. Таким образом, современные проекты «искусственной жизни» вынуждены принимать на веру то, что система с интенсивной обработкой информации, в конечном счете, должна сформировать ассортимент таких чувств, как радость, любовь, амбиции и т.п. В этой связи, в соответствии с традиционной научной парадигмой, искусственная способность высокопроизводительных систем по обработке информации демонстрировать полный диапазон чувств не может приниматься всерьез.

Различие между искусственным и естественным интеллектом считается установленным с помощью применения знаменитого теста Тьюринга. Человек-экспериментатор при информационном контакте с удаленной системой должен определить, является ли эта система искусственным или естественным интеллектом. За определенный период времени экспериментатор должен сделать вывод о статусе оцениваемой системы. Если вывод не получен, признается, что такая система полностью соответствует естественному интеллекту. Однако тест Тьюринга не всегда дает желаемый результат. Например, достижения в программировании в области шахмат дают искусственным системам конкурентное преимущество над игроками-людьми.

С учетом предложенной парадигмы экстракорпоральной организации процесса обработки биологической информации, различие между искусственным и естественным интеллектом может быть установлено с помощью некоторого изменения теста Тьюринга. Фактически, такое изменение позволяет определить различие между процессами обработки информации, производимыми живой или неживой материей. Такое изменение сопровождается произведением *experimentum crucis* для предложенной концепции. Предположим, что изучаемая система помещена в изолированную комнату в полной темноте и что данная система может быть незначительно перемещена под контролем экспериментатора. Экспериментатор может потребовать от системы получить изображение от вспышки света. Затем экспериментатор может немного переместить систему и запросить, произошло ли что-либо с сохраненным изображением. В соответствии с предлагаемой парадигмой экстракорпоральной организации процесса обработки биологической информации, негативный ответ на данный запрос обнаружит искусственную систему.

4. Аннотированная библиография

1. Голография представляет собой технологический принцип обработки информации с помощью распространяющихся волн. Голография является двухэтапным процессом: первый этап – это создание голограммы – интерференционного узора с информацией фронта волны от заданного объекта; второй этап – это воспроизведение информации фронта волны с голограммы данного объекта. Голографический процесс может быть осуществлен с помощью различных волн – оптической, акустической, электромагнитной или волны любого иного типа.

Концептуальный проект голографического хранилища в трехмерной среде был приведен в работе П.Дж. ван Хеердена, «Теория хранения оптической информации в массивах», «Прикладная оптика», том 2, № 4, 1963 г., стр. 393-400. Наш расчет информационной емкости Вселенной основан на результатах из данной работы.

Идея голографической организации человеческой памяти была выдвинута К. Прибрамом (см., напр., К.Х. Прибрам «Языки мозга», «Брэндон Хаус», Лондон, 1981 г.). Экспериментальные исследования этой идеи были представлены П. Пичем, «Шаффлбрэйн². Поиск голографического разума», «Хаутон Миффлин Компани», Бостон, 1981 г. Электромагнитные волны полностью исключаются как волновые процессы голографической организации мозга, в этой связи, в качестве кандидатов рассматривались некоторые другие возможности: нейронная деятельность (П.Р. Уэстлейк, «Возможности нейронных голографических процессов в мозге», «Кибернетик», 7, № 4, стр. 129-153, 1970 г.), химическая диффузия (Р. Нобили, «Волновая голография Шредингера в контексте мозга», «Физический обзор» А,

² «перемешанный мозг» - аналог. с шафлборд.

32, 3618-3626, 1985 г. и Р. Нобили «Ионные волны в тканях животных», «Физический обзор» А, 35, 1901 -1922, 1987 г.), колебания микротрубочек (С. Расмуссен, Х. Карампурвала, Р. Ваидьянас, К.С. Дженсен и С. Хамерофф, «Вычислительный коннекционизм в нейронах: модели цитоскелетного автомата, используемого нейронными сетями», «Физика D», 42, 428-449, 1990 г.).

Идея о том, что голографическая обработка информации мозга представляет собой экстракорпоральную деятельность в информационной инфраструктуре физического мира, была предложена С. Берковичем в работе «О возможностях мозга по обработке информации: смещение парадигмы» «Нанобиология», 2, 99-107, 1993 г. Данное предположение одновременно преодолевает четыре преграды в голографической организации мозга: (1) информационная инфраструктура обеспечивает очень высокую скорость обработки, (2) емкость памяти в данной инфраструктуре виртуально не ограничена, (3) структура Вселенной равномерна и бесконечна, и (4) представленная модель CAETERIS обеспечивает непрерывное создание когерентных опорных волн.

2. Одним из основополагающих вопросов в природе вещей является то, почему пространство, в котором мы живем, обладает тремя измерениями, и почему мы способны воспринимать только трехмерные объекты. Эти кажущиеся несвязанными вопросы находят единое решение в предложенной концепции. Согласно Пуанкаре, свойство трехмерности восприятия пространства обусловлено физиологически (Х. Пуанкаре, «Почему пространство имеет три измерения», «Дернье Пансэ», Фламарион, Париж, 1913 г.). Но каким образом это связано с трехмерностью физического пространства?

При рассмотрении волновых процессов фундаментальную роль играет принцип Гюйгенса. Выражаясь простыми словами, данный принцип представляет собой правило построения фронта волны. В абстрактной форме принцип Гюйгенса представляется как определенное свойство гиперболических дифференциальных уравнений с частными производными, описывающих процессы распространения возбуждения. Трехмерное пространство имеет уникальную особенность, состоящую в том, что в этом случае обеспечивается локализация возбуждения в процессе его распространения в пределах четко выраженного фронта. Таким образом, становится возможной передача сигналов с большой точностью. Указанное обстоятельство – одно из важнейших физических соображений, привлекаемых для объяснения трехмерности материального мира. Интересно отметить, что, в соответствии с известной гипотезой Адамара, других уравнений, обладающих данным свойством, не существует.

Запоминающее устройство с голографической обработкой является наиболее эффективным, если оно использует волновой процесс, функционирующий в соответствии с принципом Гюйгенса. Данное условие - распространение возбуждения, локализуемого в пределах узкого фронта - является необходимым по следующим причинам. Во-первых, оно обеспечивает экономичность функционирования, поскольку задействуется меньше элементов. Во-вторых, следы, фиксирующие информацию в запоминающей среде, образующиеся при пересечении распространяющихся возбужденных областей, оказываются более компактными. И, в-третьих, лишь когда возбужденные области составляют незначительную долю от объема всей запоминающей среды, имеется возможность для одновременной обработки многих сигналов.

На основании указанных причин был сделан вывод, что модель мозга, основывающаяся на голографической обработке информации, не способна эффективно обеспечивать восприятие объектов в более чем трех измерениях: С. Беркович, «О размерности информационных структур в пространстве восприятия (постановка вопроса)», «Биофизика», 21, 1136-1140, 1976 г. В то время считалось, однако, что голографический механизм может быть применен к нейрофизиологическим процессам.

В модели CAETERIS информационная структура физической Вселенной служит в качестве голографической среды для процесса обработки биологической информации. Оба материальный и информационный процессы выигрывают от наличия волнового распространения, в соответствии с принципом Гюйгенса. Это требует трехмерной взаимосвязи клеточно-автоматной инфраструктуры

физического мира и делает необходимым существование глобальной геометрии Вселенной в форме трехмерной гиперповерхности четырехмерной сферы.

3. Вычислительная модель с распределенной ассоциативной обработкой информации была представлена в работе: С. Беркович «Новая вычислительная модель для массового параллелизма», материалы конференции «Новые перспективы '90» - Третьего симпозиума по новым перспективам вычислений с массовым параллелизмом, Вычислительного Общества IEEE³, стр. 244-250, 1990 г.

Данная вычислительная модель создана вокруг глобального ассоциативного запоминающего устройства с множеством точек входа и включает разрешение множественных ответов через протокол обмена информацией. Вычислительная модель такого типа без разрешения множественных ответов была представлена в 1997 г. На Международной конференции по вычислительной физике:

С. Беркович, Е. Беркович и Г. Лапир, «Быстрая ассоциативная память + медленные нейронные сети = вычислительная модель мозга», Бюллетень Американского физического общества, ", 42, № 6, стр. 1575, 1997 г.

4. Роль ДНК в качестве кода доступа к совместным ресурсам физической Вселенной по обработке информации была представлена в работе:

С. Беркович, «Значение информации ДНК в феномене Жизни», Собрание, посвященное столетней годовщине Американского физического общества, Атланта, шт. Джорджия, март 1999 г., Бюллетень Американского физического общества, 44, № 1, часть 1, стр. 115, 1999 (см. также <http://www.aps.org/meet/CENT99/vpr/laybc31-02.html> и «Эй-Пи-Эс Ньюз» (APS News), том 8, № 6, стр. 3 - «Вычисление с ДНК»).

Более детальный анализ данной темы, включая рассмотрение двух типов вычислительных моделей, соответствующих неживым и живым объектам, приводится в работе: С. Беркович, «О различии между неживой и живой материей: понимание псевдослучайных последовательностей нуклеотидов ДНК», *«Интеллектуальный журнал»*, том 2, № 1, стр. 42-51, январь 1999 г.

5. В работе: С. Беркович, «Исследование архитектуры мозга при экспериментах с остаточными изображениями», материалы Международной совместной конференции по нейронным сетям, Вашингтон, 10-16 июля 1999 г., том 1, стр. 69-73, изменения структуры остаточных изображений в голове с закрытыми глазами интерпретируется как эффект лучевой оптики, определяемый изменением свойств изображения в трехмерной голографии.

Перемещения головы могут быть классифицированы в соответствии с тремя основными типами движений в отношении воспринимаемой плоскости падения остаточных изображений: компланарные, некомпланарные и ортогональные. Некомпланарные перемещения происходят при вращении головы вокруг оси, параллельной плоскости остаточных изображений, таком как кивание или оборот. В этом случае человек ощущает отслаивание остаточных изображений. Компланарные перемещения представляют собой перемещения в плоскости остаточных изображений и вращение вокруг оси, перпендикулярной этой плоскости. Они могут быть исполнены неподвижным телом при таких движениях, когда необходимо встать, сесть, пройти боком или наклониться. Отметим, что переход от отслаивания к неотслаиванию определяется всего лишь незначительными изменениями во вращении головы, принимая во внимание, что в прямом кинематическом смысле кивание и оборот выглядят достаточно схожими с наклоном.

Как изложено в работе (Р.Л. Грегори, Дж.Г. Уоллос и Ф.В. Кэмпбэлл «Изменения в размере и форме зрительных остаточных изображений, наблюдаемые в полной темноте во время изменений положения в пространстве», *«Ежеквартальный журн. эксп. психологии»*, том. 11, стр. 54-55, 1959 г.), наиболее поразительная особенность остаточных изображений проявляется при ортогональных перемещениях – прямых движениях по направлению к источнику и от источника, который создал остаточное

³ Институт инженеров по электротехнике и радиоэлектронике

изображение. В этом случае остаточные изображения не только не оставались неизменными, но и в противовес любым разумным ожиданиям, они уменьшались в первом случае и увеличивались в последнем. Эта черта в поведении остаточных изображений используется для организации проведения *experimentum crucis* (см. Рис. В).

6. Объяснение лунной иллюзии – наблюдаемого различия в размерах небесных объектов, когда находятся на горизонте и в зените – сталкивается с множеством противоречий. «Научные исследования лунной иллюзии стары, как сама наука. Оба возникли в период с 600 до 300 г. д.н.э., когда философы Древней Греции начали предлагать естественные, а не сверхъестественные объяснения мира. Поскольку данная иллюзия изучалась в перспективе нескольких дисциплин на протяжении веков, ее история отражает развитие взглядов научного мира. Имена многих выдающихся личностей в истории науки фигурируют также и в истории лунной иллюзии» («Лунная иллюзия», под ред. М. Хершенсона, «Лоуренс Эрбаум Эссоушиэйтс», издатель, Хиллсдейл, Нью-Джерси, 1989 г.).

Для выделения астрономического определяющего фактора в образовании лунной иллюзии, мы осуществили проект по наблюдению за Луной "Guarda che Luna". В данном проекте внимание было перенесено с обычного рассмотрения изменений размера на горизонте и в зените на сравнение изменений в размере Луны на горизонте в течение последовательности месяцев. Очевидно, что изменения наблюдаемого размера Луны на горизонте, зафиксированные с одной и той же точки наблюдения, но в разное время, не могут быть отнесены к локальным оптическим или физиологическим обстоятельствам.

Проект "Guarda che Luna" осуществлялся в течение трех последовательных календарных месяцев – августа, сентября и октября 2000 г. Результаты представлены субъективными оценками наблюдаемого размера восходящей полной Луны. Указанные результаты были получены от 50 респондентов из Соединенных Штатов Америки, Новой Зеландии, Иордании, Германии, Тайваня, Беларуси и России. В том сентябре, однако, эффект очень большого «Полнолуния перед осенним равноденствием» не имел места, в этой связи, в данной конкретной последовательности наблюдений различия, отмечаемые в видимом размере Луны от месяца к месяцу, не были настолько явными и впечатляющими, насколько могли бы. Тем не менее, определенным выводом, сделанным по результатам данного проекта, стало то, что наблюдаемый размер Луны на горизонте в заданном месте на Земле различается от месяца к месяцу, и такие изменения происходят когерентно в различных удаленных друг от друга регионах по всему миру.

С точки зрения парадигмы традиционной науки, совершенно непонятно, почему наблюдаемый размер Луны на горизонте должен синхронно изменяться по всему миру от месяца к месяцу, вне зависимости от конкретного рельефа местности и атмосферных условий. Признание данного факта предполагает наличие связи между человеческим восприятием и структурой физической Вселенной. Итак, должно ли установившееся мировоззрение быть изменено, чтобы вместить представляющийся незначительным парадокс «лунной иллюзии»?

7. Визуальное восприятие, которое отображает информацию из памяти, освобождено от обременительного требования к избыточной обработке образов, которые поступают из глаз в перевернутом виде. Будучи отображенными из памяти, зрительные образы проходят переориентацию, производимую голографическим механизмом, незамедлительно воспроизводящим адекватное представление внешнего мира. Тот факт, что ни одного случая какого-либо нарушения, связанного с поступлением перевернутых зрительных образов, никогда не было зафиксировано, предполагает, что выправление образов в зрительной системе принадлежит, скорее, к физическим процессам, нежели к психологическим.

Голографическое воспроизведение, кроме того, инвертирует соотношения глубины, т.е. то, что расположено ближе, кажется дальше, и наоборот. Однако хрусталик глаза также осуществляет реверс глубины. Это следует из формулы $1/d_1 + 1/d_2 = 1/f$, где d_1 и d_2 – расстояния от хрусталика глаза объекта

и его образа, а f - это расстояние фокусировки. Обычно проблема реверса глубины не рассматривается в элементарных случаях, касающихся проекций на плоском экране. В зрительной системе в целом ситуация иная, и поступающие образы обладают реверсом глубины. В двухэтапном процессе восприятия, сначала глаз инвертирует образ и переворачивает соотношения глубины, а затем голографическое воспроизведение инвертирует образ и переворачивает соотношения глубины обратно. В результате человеческий мозг получает целый правильный образ в исходной форме.

Соотношения глубины в образах, поступающих через глаза, могут незначительно влиять на воспринимаемый размер объекта. Воспринимаемый размер объекта может изменяться, если такой объект будет освещен коллимированным светом, и соотношения глубины пропадут. Такие эффекты наблюдались на примере образов в пилотажных симуляторах: «Неколлимируемые образы увеличиваются на 15-30%, чтобы представляться объектами такого же размера, как коллимируемые образы» (Б.Дж. Пирс, «Увеличение симулированных целей с целью компенсации уменьшения их воспринимаемого размера», «Эй-Эф-Ар-Эл Текнолоджи Хорайзонс», сентябрь 2000 г., стр. 23-24). Проблема направленного света, ввиду ее влияния на воспринимаемый размер объекта, было доведена до моего внимания Р. Поттером в связи с обсуждением механизма лунной иллюзии. Отметим, что все небесные объекты наблюдаются в направленном свете. Появление различий в размере образа в зрительной системе может произойти по причине изменения угла входящего света. Эти изменения могут быть очень незначительными, но они последовательно усиливаются при голографической обратной проекции.

8. «Настало время перестать думать о восприятии как о процессе, основанном на отдельных областях вида, звука, вкуса и запаха» (Б. Бауэр, «Объединение в области чувств. Восприятие может наслаждаться одним блюдом из всех чувств, а не шведским столом из пяти отдельных чувств», «Новости науки», том 160, стр. 204-205, 29 сентября 2001 г.). Существует фундаментальная загадка того, как мозг объединяет различные ощущения в многогранный опыт».

Схема человеческого восприятия через предложенный механизм прямого доступа к памяти очевидно демонстрирует, каким образом мозг развивает интегрированную форму деятельности. В случае функционирования чувственного восприятия через общую память, все чувства объединяются в комплексный процесс обработки информации. Обработка информации через общую память естественным образом включает прошлый опыт и, таким образом, определяет условные рефлексy.

Кроме того, механизм восприятия через доступ к памяти позволяет входным сигналам поступать из различных областей человеческого тела. Таким образом, наблюдается интересный эффект «видения языком» (П. Вайсс, «Язык, умеющий видеть. Электроды, расположенные в полости рта, позволяют слепым людям испытывать чувство зрения», «Новости науки», том 160, стр. 140-141, 1 сентября, 2001 г.). Структура импульсов, представляющая собой образ из видеокамеры, стимулирует сенсорно-тактильные нервные окончания на языке и дает слепым людям возможность увидеть этот образ. Стимуляция языка, однако, не является единственным способом обойти слепоту. Один из конкурирующих подходов представляет собой процесс вживления микрочипов напрямую в глаза или мозг, другим способом является преобразование зрительных образов в конкретные звуковые гаммы, которые проигрываются в уши слепому человеку.

В предлагаемой схеме человеческого восприятия проблема интеграции чувств решается автоматически.

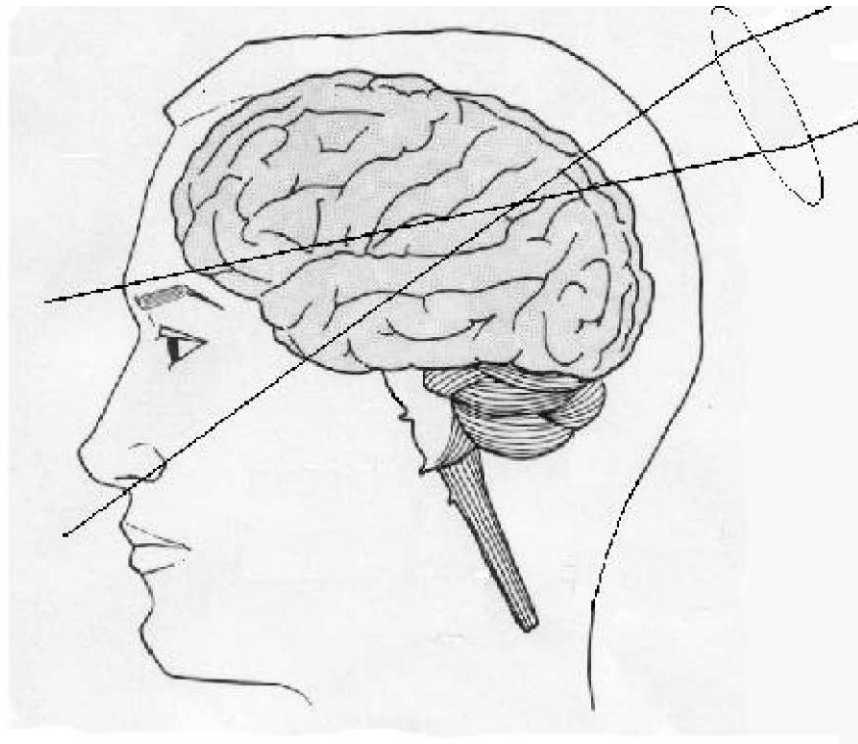


Рис. Б

Эксперимент с преобразованием остаточных явлений

Зрительное восприятие – это двухэтапный процесс, который отображает входящие зрительные образы после того, как они были зафиксированы и обработаны в экстракорпоральной голографической памяти.

Проекция образов трехмерной голографией аналогична такому же процессу, производимому объективом.

Данная схема предоставляет объяснение невероятному поведению остаточных явлений в полной темноте, описанных в работе (Грегори, 1959 г.): «Когда голова двигается, даже на несколько сантиметров, вперед или назад, остаточное изображение изменяется в размере. Оно увеличивается, если голову отодвинуть назад, и уменьшается при ее движении вперед».

Представленная схема подразумевает, что если голова с остаточным явлением в полной темноте будет передвинута далеко вперед, примерно на 1,5 метра, уменьшившееся, а затем исчезнувшее остаточное изображение должно появиться вновь, большего размера и перевернутое.