

Руперт Шелдрейк
(Rupert Sheldrake)

Обладает ли Солнце сознанием? (*Is the Sun Conscious?*)

Аннотация: Недавнее изменение направления в философии в сторону панпсихизма открывает возможность того, что самоорганизующиеся системы любого уровня сложности, включая звезды и галактики, могут испытывать переживания / опыт (*experience*), обладать восприятием (*awareness*), или сознанием (*consciousness*). Организмическая и холистическая философия природы также ведет нас в этом направлении. В то же время, полевые теории сознания предполагают, что некоторые электромагнитные поля действительно обладают сознанием и что они по самой своей природе являются интеграционными. Применительно к солнцу, такие полевые теории предлагают возможность существования физической основы для мыслительной деятельности (*mind**) солнца, как непосредственно в теле солнца, так и повсеместно в солнечной системе. Если солнце обладает сознанием, возможно, оно занимается такими вопросами как регуляция собственного солнечного тела и всей солнечной системы посредством электромагнитной активности, что включает в себя солнечные вспышки и корональные выбросы массы. Также возможно, что солнце общается с другими звездными системами внутри галактики.

*Примечание переводчика: английский термин *mind* может означать следующие понятия: ум, разум, рассудок, интеллект, сознание, мышление, разумная / интеллектуальная / умственная деятельность; *experience* – опыт, ощущения, переживания.

1. Введение

Обладает ли солнце сознанием?

Очевидно, что нет — с точки зрения механического материализма или физикализма. Вселенная — это механическая система. Сознания в природе нет. Примеры разума, ведущего сознательную психическую деятельность (*conscious minds*), это эпифеномены, произведенные на свет физической активностью мозга; или они идентичны физической активности мозга, как, например, вода и H₂O являются одним и тем же, но имеют разные названия; или это иллюзии, порожденные мозгом; или это не более чем народное поверье до сих пор не просвещенных объективной нейробиологией людей (Churchland, 1986). Следовательно, любой, кто полагает, что солнце обладает сознанием, совершает детскую ошибку, мысленно перенося антропоморфические иллюзии на неодушевленную природу. Тот факт, что дети зачастую рисуют солнце в виде улыбающегося личика, наглядно демонстрирует, что эта идея в буквальном смысле ребяческая. Да и сам вопрос смехотворный.

Correspondence:

Email: rupertsheldrake@gmail.com

Почти во всех других обществах и цивилизациях, включая средневековую Европу, солнце и другие небесные тела считались живыми и разумными существами. Наши предки жили в анимистическом мире. Земля, солнце, планеты и звезды были для них живыми существами. По выражению Платона, 'Этот мир... возник поистине как живое существо, с душой и разумом... как единое обозримое живое создание, содержащее в себе все живое, природа которого одного порядка' (Plato, перевод Cornford, 1959). Для Платона и для многих философов после него, солнце, планеты и звезды были 'видимыми богами', наделенными душами и умственными способностями (intelligences) (Runia, 2008). Мы до сих пор называем планеты именами древних богов и богинь, таких как Марс и Венера, а наш земной дом именуем как Мать-Земля или Гея.

В одних культурах солнце считалось божеством мужского рода: например *Сол* в Древнем Риме и *Сурья* в Индии. В других культурах солнце было богиней: *Аматэрасу* в Японии и *Сунна* у ранних германских племен. В связи с этим, в современных языках, произошедших от латыни, существительное «солнце» принадлежит к мужскому роду, как французское слово *le soleil*, а в германских языках — к женскому, как немецкое *die Sonne*. Одно из главнейших традиционных песнопений в индуизме, *Гаятри-мантра*, является взыванием к божественному свету солнца с просьбой осветить нашу медитацию. В переводе С. Радхакришнан (S. Radhakrishnan), 'Мы созерцаем восхитительное божественное сияние солнца; да вдохновит он (бог солнца Савитар) помыслы наши (our intelligence)' (Radhakrishnan, 1994, стр. 229).

Эта дискуссия может показаться чисто исторической или антропологической, если принять как должное, что механистическая наука восторжествовала над архаичным мировоззрением мифологий и религий. Начиная с семнадцатого века, общепринятым исходным положением в науке является постулат о том, что солнце не обладает сознанием; что это неодушевленный объект, как и все остальное. Рассматривать солнце как обладающее сознанием, можно в лучшем случае в сфере поэзии.

Тем не менее, несмотря на доминирующее положение механистической теории, идея о том, что солнце и другие звезды, возможно, обладают сознанием, никогда не покидала поле научных дискуссий. Эта тема периодически повторяется в научной фантастике, особенно в романе Олафа Стэплдона «*Создатель звезд*», который является одним из классических произведений жанра (Olaf Stapledon, *Starmaker*, 1937), и в котором звезды — это обладающие сознанием существа, живущие в пронизанной сознанием Вселенной, находящейся в процессе самопознания. Я сам неоднократно участвовал в дискуссиях, посвященных этой теме (Fox и Sheldrake, 1996; Sheldrake, McKenna и Abraham, 1998) наряду с другими авторами, исследовавшими вопрос сознания солнца (например, Haldane, 1934; Sams, 2009; Harding, 2011).

Грег Мэтлофф (Greg Matloff), физик и новатор в области разработки двигательных установок для космических аппаратов с солнечным парусом, открыл новое измерение в этой дискуссии, выдвинув свою 'гипотезу волеизъявляющих звезд' (volitional star hypothesis) (Matloff, 2015).

Он предлагает альтернативу общепринятой теории ‘темной материи’. Эта гипотетическая форма материи по определению является невидимой. Эмпирических свидетельств существования этой материи не существует, несмотря на многочисленные попытки ее обнаружить (Bertone и Tait, 2018). Я вернусь к обсуждению идей Мэтлоффа ниже.

Вопрос о наличии сознания у солнца приобретает новую значимость в свете недавнего возрождения интереса к философии панпсихизма. Как и традиционные анимисты, сторонники теории панпсихизма утверждают, что разум (mind), или познание / опыт (experience), или формы сознания, или восприятие / осознанность (awareness) – являются аспектами природы на многочисленных уровнях организации и не ограничены физическими пределами мозга.

2. Панпсихизм и интеграция информации

Большая часть дискуссии в области панпсихизма проходит в контексте ‘трудной проблемы сознания’ (hard problem of consciousness). Трудность заключается в том, чтобы объяснить, каким образом и почему у нас есть феноменальный опыт ощущений (phenomenal experiences), который качественным образом отличается от физических процессов, происходящих в мозге и в теле. Чтобы избежать проблему радикального дуализма, или качественного различия мысли и материи (minds and matter), панпсихисты предпочитают рассматривать это различие как количественное.

Один из пионеров современного панпсихизма, Гэйлен Стросон (Galen Strawson), излагает этот аргумент следующим образом: ‘Однажды существовала относительно неорганизованная материя с фундаментальными эмпирическими и неэмпирическими свойствами. Эта материя организовывалась во все более сложные формы, эмпирические и неэмпирические, посредством многих процессов, включая эволюцию естественного отбора’ (Strawson, 2006). Философ Филип Гофф (Philip Goff) приводит похожий довод: ‘Вместо того, чтобы пытаться объяснить наличие сознания, говоря языком, предполагающим отсутствие сознания, сторонник панпсихизма стремится объяснить комплексное сознание мозга человека и мозга животных языком простых форм сознания, существование которых постулировано в качестве фундаментальных аспектов материи’ (Goff, 2019, стр. 115).

И Стросон и Гофф ясно дают понять, что они не предлагают идею наличия сознания или восприятия у физических предметов. Их аргументы относятся к самоорганизующимся системам, таким как атомы, клетки и живые организмы, а не к составным структурам, таким как камни, столы и компьютеры. Как пишет Гофф, панпсихисты ‘полагают, что фундаментальные составляющие физического мира обладают сознанием, но им нет нужды считать, что любая произвольная расстановка этих частиц произведет в результате субъект, обладающий сознанием. Большинство сторонников панпсихизма отвергнут идею о том, что ваши носки обладают сознанием, утверждая при этом, что в конечном итоге они состоят из компонентов, которые сознанием обладают’ (*ibid.*, стр. 113).

Теория интегрированной информации (ТИИ) (the integrated information theory of consciousness; ИТ), впервые предложенная Джулио Тонони (Giulio Tononi), дает возможность рассматривать панпсихизм с точки зрения интеграционных процессов. Такие системы как человеческий мозг обладают высоким уровнем интегрированной информации, представленной в количественной форме математической величиной Φ (фи); эти системы, соответственно, обладают высоким уровнем сознания с комплексным и существенным опытом. Системы с низким значением Φ обладают меньшим сознанием с простым и рудиментарным опытом. У систем с нулевым значением Φ сознание отсутствует.

Подробности этой теории помогут нам позднее при рассмотрении сознания солнца в данной статье. В этом контексте ТИИ, слово 'информация' имеет особое значение: речь идет о 'различиях, создающих отличие', зависящих от количества информации, которая есть у системы о себе самой. Система содержит причинно-следственную информацию, если ее текущее состояние включает в себя выборочные прошлые причины (causes) и выборочные будущие следствия (effects) (Tononi, 2012). Активность мозга в определенный момент в большой степени зависит от его предыдущих состояний активности и от его будущих состояний. На мозг, разумеется, влияют внешние условия, включая процессы, происходящие в теле, и сенсорная окружающая среда, но реакции мозга в значительной степени зависят от самого мозга. В сетчатке же, для сравнения, текущее состояние не оказывает особого влияния на определение ее прошлых и будущих состояний, потому что они в основном зависят от внешней среды.

Согласно ТИИ, наряду с наличием высокого уровня информации о себе, чтобы обладать сознанием, система также должна уметь *интегрировать* эту информацию. Интеграция зависит от взаимосвязей между частями системы, и интегрированность теряется, если систему разрезать на части. Интегрированная информация нередуцируема: ее нельзя сократить до уровня информации в подсистемах, которые не связаны (Tononi и Koch, 2015). Объем информации о себе, которым обладает система, также зависит от количества возможных состояний системы. Мозг состоит из миллиардов нейронов с большим количеством различных комбинаций выстреливания или невыстреливания, что создает огромное количество возможных состояний. В противоположность этому, простой фотодиод может находиться либо в проводящем состоянии, либо в закрытом. Он содержит очень мало информации о себе, поскольку имеет только два состояния.

У ТИИ есть еще одно требование для определения системы как обладающей сознанием; это необходимое условие называется 'постулат исключения' (exclusion postulate). Сознательная система представляет из себя максимум интегрированной информации. В ней должно быть больше интегрированной информации и чем в частях, из которых она состоит, и чем в любой другой большей по размерам системе, частью которой она является. Таким образом, мозг, как единое целое, должен иметь более высокое значение Φ , чем любые группы нейронов, содержащихся в мозге, или молекулы и атомы, из которых состоят клетки мозга. Также, значение Φ для мозга должно быть выше, чем для всего тела, или для интернета, или для любой другой большей по размеру системы, частью которой является мозг (*ibid.*).

Краткую формулировку сознания дала Хедда Мерч (Hedda Mørch), ‘Сознание, согласно ТИИ, это вопрос оптимального соотношения. С одной стороны, сознание требует сложности и вариативности; это условия для более высоких уровней информации. С другой стороны, оно требует единства и интеграции — части сознательной системы должны быть соединены друг с другом связями более крепкими, чем их связи с любыми другими элементами’ (Mørch, 2017).

Однако, математические расчеты ТИИ содержат такое большое количество возможных комбинаций элементов и подсистем, что вычисление Φ для мозга невозможно практически — даже если использовать усовершенствованную версию теории (Kleiner и Tull, 2020). Некоторые расчеты показывают, что, используя алгоритмы ТИИ для вычисления Φ для человеческого мозга, который содержит 86 миллиардов нейронов, потребуется во много раз больше времени, чем возраст Вселенной. Даже для того, чтобы рассчитать на персональном компьютере Φ для мозга червя нематода, который содержит 302 нейрона, потребуется 5×10^{79} лет (Brooks, 2020).

Еще одно направление панпсихизма уходит корнями в философию Альфреда Норта Уайтхеда (Alfred North Whitehead), который начинал свою карьеру как математик. Уайтхед был первым философом, который осознал радикальное значение квантовой физики. Он понял, что теория волнового строения материи разрушает старое представление о материальных телах как о телах по существу пространственных, существующих в моменты времени, но не содержащих времени внутри себя. Согласно квантовой физике, каждый первичный элемент материи — это ‘организованная система вибрационного потока энергии’ (Griffin, 2008). Волна не существует в какое-то одно мгновение — ей требуется время; его волны соединяют прошлое и будущее. Физический мир Уайтхед представлял себе не как состоящий из материальных объектов, а как состоящий из *событий*. Событие это некое явление или становление. Внутри него заключено время. Все физические объекты — это процессы. Квантовая физика показывает, что существует минимальный временной период для событий, поскольку все в природе вибрирует, а не одна вибрация не может быть мгновенной. Фундаментальные единицы природы, включая фотоны и электроны, - временн’ые и вместе с тем пространственные. Такой вещи как ‘природа, зафиксированная в некоем мгновении’ не существует (*ibid.*).

Наверное, самое оригинальное свойство теории Уайтхеда заключается в том, что он видел связь между разумом и телом (mind and body) как взаимосвязь во *времени*. В теории Уайтхеда разум и материя соотносятся друг с другом как фазы одного процесса. Время, а не пространство, является ключевым для их соотношения. Реальность состоит из процессов, и один момент передает информацию следующему. Различие между моментами требует от того, кто испытывает переживания / опыт (experienter), чтобы он почувствовал разницу между моментом настоящего и прошлого или будущего. Уайтхед вкратце выразил это фразой ‘Сейчас субъект, потом объект’ (De Quincy, 2008). Опыт — это всегда ‘сейчас’, а материя — это всегда ‘тому назад’. Связующее звено, идущее от прошлого к настоящему, это физическая причинная связь, как и в традиционной физике, а звено, идущее от настоящего к прошлому, это чувство или, если использовать технический термин Уайтхеда, ‘прегения’ (prehension), что буквально означает «цепляние» или «схватывание».

Уайтхед не предлагал считать, что сознание атомов равнозначно нашему; скорее, он выдвинул идею о том, что они переживают опыт и испытывают чувства (Segall, 2020). Чувства и опыт более фундаментальны, чем человеческое сознание, и события, происходящие в мысленном пространстве, получают информацию и обуславливаются материальными событиями. Знать что-либо можно только потому, что прошлое вытекает в настоящее, образуя и формируя его, и в то же время субъект отбирает возможности, которые помогут ему определить свое будущее (De Quincy, 2008).

Уайтхед был также одним из основных первопроходцев холистической или организмической философии природы. В этой философии организма, атомы не являются инертными частицами вещества, как гласила старая атомистическая теория. Благодаря открытиям квантовой физики, вернее будет сказать, что атомы — это структуры активности, паттерны энергетической вибрации внутри полей. Говоря словами Уайтхеда, ‘Биология — это изучение больших организмов, тогда как физика — изучение организмов малых’ (Whitehead, 1925). Уайтхед писал свои научные работы до того, как было признано существование галактик за пределами нашей собственной, и за долго до того, как появилась эволюционная космология, которая стала общепринятой лишь после 1966 года (Singh, 2004). В свете современной космологии, физика тоже — изучение очень больших организмов, таких как планеты, солнечные системы, галактики и вся Вселенная. Наиболее известный пример такого научного подхода — гипотеза Геи, или идея о том, что Земля является живым организмом (Harding, 2009).

В свете философии организма, куда бы мы ни бросили взгляд в природе, на любом уровне и в любом масштабе мы найдем единства, состоящие из частей, которые сами являются единым целым на более низком уровне: например, кристаллы состоят из молекул, молекулы из атомов, атомы из ядер и электронов, ядра атомов из протонов и нейтронов, а протоны и нейтроны из кварков. Или: экосистемы состоят из организмов, организмы из органов, органы из тканей, ткани из клеток, клетки из органелл, органеллы из молекул... Или: галактические скопления состоят из галактик, галактики из солнечных систем, солнечные системы из звезд и планет. Языки организованы по такому же принципу: предложения состоят из фраз, фразы из слов, слова из слогов, слоги из фонем (Sheldrake, 2012).

Эти организованные системы — это все *вложенные друг в друга иерархии*. На каждом уровне целое включает в себя части. Эти части в буквальном смысле находятся *внутри* целого. На каждом уровне целое — это больше, чем сумма всех частей, и обладает свойствами, которые нельзя предсказать, изучая части по отдельности.

Артур Кестлер предложил использовать термин *холон* (holon) для таких целых, состоящих из частей, которые сами являются целыми: 'Каждый холон имеет двойственную тенденцию сохранять и утверждать свою индивидуальность как квази-автономное целое; и функционировать как интегрированная часть большего (существующего или эволюционно развивающегося) целого' (Koestler, 1967, стр. 385). Кестлер представлял себе сознание как проявление Интегративной Тенденции, присущей всем холонам.

Для таких вложенных друг в друга иерархий холонов Кестлер предложил термин *холархия* (holarchy). На каждом более высоком уровне степень сознания возрастает: 'Поскольку разнообразие выбора альтернативных вариантов возрастает по мере возрастания сложности системы на более высоких уровнях, каждое смещение вверх сопровождается субъективным опытом свободы принятия решений' (*ibid.*, стр. 215).

Холистическая философия природы, совместно с различными направлениями панпсихизма, неизбежно поднимает вопрос о возможности наличия сознания у солнца и у других звезд.

Для сознательной деятельности солнцу необходимо обладать способностью отслеживать, что происходит в его собственном теле и по всей площади его расширенного тела — в солнечной системе — и интегрировать эту информацию. Одним способом интеграции информации является интеграция посредством полей, включая электрические и магнитные поля. К этой дискуссии мы переходим в следующем разделе, после чего рассмотрим вопрос о возможном наличии сознания у солнца в свете этих идей.

3. Электромагнитное поле Теории сознания

Поля в своей основе являются интегративными. Они также холистичны по самой своей природе. Представьте себе магнитное поле магнита в виде железного бруска. Это поле появляется из множества микроскопических магнитных доменов, находящихся внутри металла. В то же время, оно оказывает нисходящее влияние на эти магнитные домены и выстраивает трехмерные паттерны влияния за пределами материального тела магнита. Если посыпать металлическую стружку вокруг магнита в виде бруска на горизонтальной поверхности, двухмерное изображение трехмерного магнитного поля появится в форме кривых силовых линий. Кусочки металлической стружки располагаются подобным образом не благодаря локальным восходящим взаимодействиям; нисходящее магнитное поле определяет форму паттернов расположения стружки.

Гравитационные поля также действуют сверху вниз. Гравитационное поле Вселенной содержит все, что находится во Вселенной, и соотносит все материальные тела со всем остальным. Все материальные тела воздействуют на гравитационное поле и, в свою очередь, находятся под воздействием гравитационного поля.

Аналогичным образом, электрические поля воздействуют на все, что находится в диапазоне их влияния и электрически заряжено; магнитные поля воздействуют на все, что намагничено или может быть намагничено. На эти поля, в свою очередь, влияют электрические заряды и магнитные поля.

Кроме того, электрические и магнитные поля взаимодействуют. Как продемонстрировал Майкл Фарадей (Michael Faraday) в своих классических исследованиях, изменяющееся электрическое поле создает магнитное поле, и изменяющееся магнитное поле создает электрическое поле. Эти принципы лежат в основе работы электромоторов и электрогенераторов.

Нервная система в общем и мозг в частности функционируют как электромагниты. Мембраны нервных клеток, или нейроны, электрически заряжены; внутренность клетки имеет отрицательный электрический заряд относительно положительно заряженной внешней стороны. Потенциалы покоя мембран нервных клеток обычно равняются приблизительно 60 милливольтам. Когда импульсы проходят вдоль аксонов нервов, которые можно уподобить проводам нервной системы, потенциал покоя временно деполяризуется. По мере того как волна деполяризации проходит по аксону, она изменяет окружающие электрические и магнитные поля.

Внутри мозга, широкомасштабные ритмические паттерны электрической активности возникают благодаря активности бесчисленных нейронов, такие как альфа волны (7-15 Гц), которые можно наблюдать в мозге бодрствующего человека во время релаксации с закрытыми глазами, тета волны (3-8 Гц), наблюдаемые во время сна, и гамма волны (25-140 Гц), возникающие при крупномасштабной деятельности мозга и, возможно, играющие роль в формировании единого восприятия (unified perceptions). Эти колеблющиеся электрические поля можно измерить при помощи прикрепленных к черепу электродов, как в электроэнцефалографии (ЭЭГ). Эти электрические волны ведут к появлению колеблющихся магнитных полей.

Электрические поля внутри мозга также воздействуют на активность самих нейронов. Равно как на нейроны влияют контакты между нервными клетками посредством нейротрансмиттеров, выпущенных при синапсах, на них также оказывает воздействие электрическая активность находящихся рядом нейронов через локальные электрические поля; этот процесс известен как 'эфаптическая передача' (ephaptic coupling) (Su и др., 2012).

Большинство исследователей сходятся на том, что сознание каким-то образом связано с электрической активностью мозга. Некоторые идут еще дальше и предполагают, что электромагнитные поля мозга *сами фактически* обладают сознанием. В своей гипотезе 'сознательного электромагнитного информационного поля' (Cemi) (conscious electromagnetic information field) ДжонДжо МакФадден (JohnJoe McFadden) указывает на то, что мозг и генерирует электромагнитные поля, и вместе с тем испытывает на себе их влияние. Электромагнитное поле оказывает влияние на чувствительные к воздействию поля потенциал-активируемые ионные каналы в нейрональных мембранах (field-sensitive voltage-gated ion channels in neuronal membranes):

Информация в нейронах, следовательно, объединяется, интегрируется и отражается обратно в нейроны через эм поле мозга и благодаря его влиянию на паттерны выстреливания нейронов... (Э) тот цикл само-адресации (self-referral loop) имеет физические и динамические свойства, которые в точности сочетаются с сознанием и которым в самом узком смысле можно дать рациональное объяснение при условии, что эм поле мозга фактически является субстратом сознания и сознательное волеизъявление является результатом влияния эм поля мозга на нейроны, которые инициируют двигательные акты. (McFadden, 2012)

МакФадден также указывает на то, что такая теория поля предложила бы ‘естественное решение проблемы связывания (binding)’, а именно проблемы объяснения того, как различные притоки сенсорных импульсов и активность в различных участках мозга объединяются вместе и дают в результате цельные ощущения и переживания (unified experiences).

Сьюзан Покетт (Susan Pockett), нейрофизиолог, также утверждает, что некоторые паттерны трехмерного электромагнитного поля мозга обладают сознанием: ‘сознательные переживания, возможно, в действительности являются кратковременными пространственными паттернами потенциалов большого поля: другими словами — кратковременными пространственными паттернами электромагнетизма’ (Pockett, 2012). Она выдвигает идею о том, что сознательные поля, в противоположность полям, которые сознанием не обладают, существуют в радиальном направлении в мозге, перпендикулярно поверхности коры головного мозга, и содержат поверхностный слой отрицательного заряда над двумя более глубокими слоями положительного заряда, разделенных отчетливым выраженным незаряженным слоем (*ibid.*).

Существует по крайней мере восемь других теорий сознания, основанных на деятельности электромагнитных полей (рассмотренных Джойи (Joye), 2019). Кроме того, невролог Тодд Мерфи (Todd Murphy) выдвинул главным образом магнитную теорию сознания. Мерфи работал над экспериментальным вызыванием измененных состояний сознания путем транскраниального магнитного стимулирования мозга. Он пишет:

[С]ознание (магнитное поле мозга) постоянно испытывает на себе влияние нейронной электрической активности через классически известную взаимосвязь между магнитными полями и электрическими токами... То, что мы испытываем в каждый момент времени, возможно, является феноменологическим коррелятом самых возбужденных, связанных или насыщенных информацией областей этого поля, или участков с самым ярко выраженным информационным содержанием... [М]агнитные поля распространяются в мозге значительно быстрее, чем нейроэлектрические или нейрохимические процессы. Это делает внутримозговую коммуникацию посредством магнитного поля самым быстрым типом коммуникации из всех доступных. Организмы будут реагировать на угрозы и возможности с большей скоростью, если бы в основе сознания лежал магнитный субстрат мозга, чем если бы сознание основывалось на более медленных химических или электрических процессах. (Murphy, 2019, стр. 650)

Мерфи также отмечает, что гипотеза магнитного поля предлагает решение проблемы связывания или комбинирования. Магнитные поля, как и другие виды полей, в основе своей являются интегративными.

Таким образом, большей частью мы наблюдаем научный консенсус о том, что сознательная умственная деятельность каким-то образом связана с электромагнитной активностью мозга, и некоторые исследователи выдвигают предположение о том, что эти поля не только имеют отношение к сознательным процессам, но *сами являются* сознательными процессами. Возможно ли, чтобы какие-нибудь из этих идей были актуальны для солнца?

Сначала мы рассмотрим гипотезу Мэтлоффа о том, что некоторые звезды корректируют свое расположение внутри галактик путем контроля над направлением электромагнитных реактивных струй (electromagnetically powered jets), а потом перейдем к обсуждению электромагнитных полей солнца.

4. Гипотеза волеизъявляющих звезд

Современная космология и астрономия основаны на гипотезе о том, что Вселенная содержит не только известные формы материи, но также и неизвестные ее формы, называемые «темная материя» (dark matter), количество которой намного превышает количество обычной материи. Такова предпосылка предложенной Мэтлоффом гипотезы.

В 30-х годах двадцатого века швейцарский астрофизик Фриц Цвикки (Fritz Zwicky) изучал движение галактик внутри галактических скоплений и пришел к выводу, что скопления не могут удерживаться вместе обычной гравитацией. Галактики притягивали друг друга к себе со слишком большой силой. Казалось, что сила, удерживающая их вместе, намного больше, чем гравитационное притяжение, которое можно было объяснить видимой материей (Singh, 2004). Результаты, полученные Цвикки, игнорировались десятилетиями, но к ним стали относиться серьезно, когда стало очевидным, что орбиты звезд внутри галактик нельзя объяснить гравитационным притяжением известных видов материи. Казалось, слишком мощная сила воздействует на звезды. Астрономы нанесли гравитационные воздействия на карту и обнаружили, что видимые источники гравитации не соответствуют обозримой структуре галактик. Вместо этого, на карте отобразились пятна как будто бы невидимой материи, которую они назвали темной материей, простиравшейся далеко за края светящихся галактик и образующей обширные ореолы, уходящие в межгалактическое пространство (*ibid.*).

Темная материя помогает объяснить движение звезд внутри галактик и взаимосвязи галактик внутри галактических скоплений, но за такое объяснение приходится дорого платить: никто не знает, что из себя представляет темная материя, и все попытки обнаружить ее экспериментальным путем потерпели неудачу (Bertone и Tait, 2018). Некоторые физики считают, что можно вообще обойтись без темной материи, если внести изменения в законы гравитации (Chown, 2014). Но существует и другая возможность: поведение галактик и звезд, вероятно, нельзя полностью объяснить с точки зрения гравитации, но при этом нет необходимости вводить понятие темной материи или менять законы гравитации. Приведем биологическую аналогию: представьте себе клетки внутри растущего эмбриона. Они движутся по собственной воле, чтобы занять свое соответствующее место внутри эмбриона. Они движутся не под влиянием гравитационной силы невидимой темной материи, расположенной вокруг эмбриона.

Выдвигая свою гипотезу волеизъявляющих звезд, Мэтлофф предлагает идею о том, что звезды корректируют свое местоположение внутри галактик, выпуская электромагнитные реактивные струи в одном направлении больше, чем в другом, держа курс на свои соответствующие позиции. 'Волеизъявление у звезд в галактике, возможно, аналогично тенденции клеток в живом организме самостоятельно организовываться для формирования органов' (Matloff, 2015, стр. 146). Он указывает на то, что эта гипотеза делает несколько прогнозов, поддающихся проверке. Один из них заключается в том, что количество направительных струй должно возрасти по мере того, как увеличивается расстояние, на котором звезды находятся относительно центра галактики. Другой прогноз состоит в том, что направление струй должно быть нацелено противоположно галактической траектории молодой звезды.

Гипотеза волеизъявляющих звезд является минималистической в том смысле, что движение в сторону правильной позиции относительно других звезд не обязательно требует высокой степени сознания; вероятно, для этого требуется не больше сознания, чем есть у клеток внутри эмбриона. С другой стороны, волевые движения могут быть лишь одним из проявлений значительно более высокой степени сознания. Люди, к примеру, совершают волевые движения относительно других людей, скажем, выстраиваясь в очереди, но человеческое сознание включает в себя гораздо больше, чем способность построиться.

Взгляд философа Клемента Видала (Clément Vidal) на волеизъявляющие звезды очень сильно отличается от остальных; он выдвинул гипотезу звездоядных звезд (stellivore hypothesis). Видал предложил идею о том, что некоторые звезды, возможно, являются хищниками, разыскивающими своих жертв, из которых они высасывают материю, чтобы заправиться топливом. Так поступают звезды в бинарных звездных системах, в которых одна звезда из пары — звездоядная звезда — аккумулирует материю от другой (Vidal, 2016).

Когда мы смотрим на небо, большинство звезд кажутся отдельными точками света, но при ближайшем рассмотрении выясняется, что большинство — это двойные звездные системы или системы, содержащие многочисленные звезды, вращающиеся вокруг друг друга. Бинарные звездные системы были известны с семнадцатого века; в девятнадцатом веке ученые обнаружили, что они вращаются вокруг друг друга по эллиптическим орбитам. Некоторые двойные звезды находятся на большом расстоянии друг от друга и ведут себя более менее независимо. Другие находятся близко друг к другу и взаимодействуют посредством передачи материи. Сириус в созвездии Большого Пса, одна из ярчайших звезд на небе, в действительности является бинарной системой. Сириус А светит ярко, а ее гораздо более тусклый спутник, Сириус В – белый карлик; их период обращения по орбите равняется 50 годам. Вероятно, эти две звезды не всегда были в том состоянии, в котором они находятся сейчас: изначально Сириус В был более массивным, а Сириус А вырос за счет своего спутника (Gerbaldi, 1988).

Передача массы между двойными звездами не вызывает полемики в научных кругах; но интерпретация этого явления, которую предложил Видал, поразительна:

[Е]сть двойные звезды, которые движутся в галактике с большой скоростью... Я предсказал, что если звездоядные живы, движение таких движущихся с большей скоростью двойных звезд не должно быть случайным; оно должно быть направленным к ближайшей звезде, потому что звездоядная звезда искала бы ближайший следующий источник пищи.

Мы также могли бы предсказать, что двойные звезды, движущиеся с большей скоростью, имеют спутников, в среднем обладающих меньшей массой, что означает, что их источник энергии почти истощен и им необходимо найти новую звезду и прирасти к ней. Такое поведение, направленное на поиск энергии, уже можно подвергнуть проверке на основе существующих данных; оно составило бы весьма занимательное свидетельство разумного поведения. (Vidal, 2020)

К счастью, наше собственное солнце — одиночная звезда; ему не угрожает звездоядная, и само оно звездоядным не является.

5. Электромагнитные поля солнца

В популярной науке существует клише, гласящее, что ‘человеческий мозг — это самая сложная структура во всей Вселенной’ (например, BBC, 2014). Это заявление о собственной важности выглядит необоснованным в свете наших расширяющихся познаний в области гелиофизики. Солнце — это чрезвычайно сложная электромагнитная система, действия которой пронизывают солнечную систему и выходят далеко за ее пределы благодаря эффектам электромагнитной радиации и космического излучения (cosmic rays).

Солнце состоит из плазмы — горячей, электрически заряженной материи, в которой разделяются атомные ядра и электроны. Большинство атомных ядер солнца это ядра водорода или, другими словами, протоны. Солнце вращается вокруг своей оси и один оборот занимает приблизительно 28 дней. По мере вращения солнца, происходит и вращение плазмы, причем внешние слои движутся с большей скоростью, чем внутренние. Эти передвижения наэлектризованной плазмы создают огромное магнитное поле, которое распространяется по всему солнечному телу и выходит далеко за его пределы — до границ солнечной системы и еще дальше. Как и у Земли, северный и южный магнитные полюса солнца находятся рядом с полюсами вращения, но в точности с ними не совпадают. Движения электрического заряда внутри поверхности солнца и за ее пределами приводят к возникновению магнитных полей, а изменяющиеся магнитные поля внутри солнца и за его пределами приводят к возникновению электрических токов (electrical currents) в плазме (Lang, 2001). Более того, согласно принципам магнитогидродинамики, силовые линии магнитного поля вокруг солнца ‘вмерзают’ в плазму. Заряженные частицы плазмы движутся по спирали вокруг силовых линий поля, поддерживая намагниченность (magnetism) линий, а силовые линии магнитного поля, в свою очередь, поддерживают движение электрически зараженных частиц вокруг силовых линий. Таким образом, магнитные поля контролируют передвижение плазмы, а передвижение плазмы контролирует магнитные поля (Green, 2016).

В слоях солнца, находящихся под фотосферой (видимой поверхностью), сложные конвективные потоки (convection currents) горячей плазмы образуют ячейечные (cellular) структуры под названием гранулы, количество которых на видимой стороне солнца превышает один миллион.

Эти гранулы, в свою очередь, заключены внутри гораздо больших по размеру структур, которые называются супергранулы. Все эти передвигающиеся массы заряженных частиц создают электрические токи, которые ведут к появлению магнитных полей внутри всеобщего магнитного поля, охватывающего солнце и солнечную систему. В дополнение к этому, электрически заряженные спикулы выбрасываются над фотосферой; они тоже электрически заряжены и вокруг них тоже возникают магнитные поля (Lang, 2001).

Все солнце целиком испытывает акустические вибрации, раскатисто звучащие подобно шарообразному колоколу с широким диапазоном резонансных частот. На эти вибрации оказывают влияние явления, происходящие на поверхности солнца, такие как солнечные вспышки (solar flares) и солнечные пятна (sunspots). Ведя мониторинг и анализируя эти ритмические паттерны, гелиосейсмологи могут определить, что происходит на невидимой стороне солнца на основе вибраций, которые отражаются на всем солнечном теле. Эти вибрации электрически заряженной плазмы вызывают соответствующие вибрации в электрических и магнитных полях солнца (Green, 2016).

Солнечная активность циклична и каждый цикл длится примерно 11 лет. В период наибольшей активности на солнце наблюдается большое количество солнечных пятен, из которых изнутри солнца возникают чрезвычайно сильные магнитные поля, обматывающие фотосферу сверху и возвращающиеся в солнце через пятна с противоположной магнитной полярностью. Солнечные пятна возникают попарно и, как принято считать, силовые линии магнитных полей выходят из солнечных пятен с северной полярностью, а возвращаются через свои пятна-напарники с южной полярностью. Эти магнитные поля настолько сильны, что они исключают все обычные конвективные потоки и течения плазмы, и по этой причине солнечные пятна выглядят темными. Приблизительно в период максимальной активности солнечных пятен происходит инверсия общего магнитного поля солнца; северный полюс солнца как единого целого становится магнитным южным полюсом и наоборот (Lang, 2001). Таким образом, полный солнечный цикл, в течение которого изначальная полярность восстанавливается, занимает примерно 22 года. (На Земле тоже происходит инверсия магнитного поля, но гораздо менее часто. Последняя инверсия произошла приблизительно 780 000 лет назад.)

Иногда эти чрезвычайно мощные витки магнитной энергии разрываются и соединяются вновь, высвобождая при этом огромное количество энергии. Крупномасштабные магнитные 'воссоединения' создают солнечные вспышки, которые выстреливают электромагнитную энергию и заряженные частицы в солнечную систему. Некоторые из этих электромагнитных явлений приводят к корональным выбросам массы (coronal mass ejections), во время которых происходят выбросы миллиардов тонн электрически заряженной плазмы в космическое пространство (Green, 2016).

Вариации солнечной активности являются основным фактором, влияющим на космическую погоду, и Национальное управление океанических и атмосферных исследований США (NOAA) издает регулярные прогнозы космической погоды, потому что активность солнца воздействует на магнитное поле Земли, а также влияет на северное и южное полярное сияние, радиопередачи и частоту молний.

Если солнечные вспышки или корональные выбросы массы направлены в сторону Земли, они могут стать причиной катастрофических сбоев в работе электрических энергосистем; магистральные линии электропередачи действуют как антенны для этой электроэнергии (Witze, 2016).

Если электромагнитные поля, связанные с активностью мозга, являются основным интерфейсом между измеримыми физическими процессами и сознательной и бессознательной умственной деятельностью (conscious and unconscious minds), тогда электромагнитная активность солнца, вполне возможно, является основным интерфейсом между физической активностью солнца и солнечным сознанием / разумом (solar mind).

Для тех, кто считает, что сложные электромагнитные поля обладают сознанием, как утверждают МакФадден, выдвигая теорию сознательных электромагнитных полей, и Мерфи в своей теории магнитных полей, сознание солнца есть ничто иное, как субъективный опыт этих полей.

В общих чертах, похоже, что солнце удовлетворяет критериям ТИИ для высокого значения Φ , или интегрированной информации. Солнце обладает высоким уровнем информации о себе внутри своих электромагнитных полей, и эта информация интегрируется внутри всеобщего электромагнитного поля, пронизывающего всю гелиосферу. Согласно ТИИ, количество информации, которое система содержит о себе, зависит от количества возможных состояний. Количество состояний, в которых может находиться мозг, велико. Это утверждение справедливо и для солнца. Солнечный разум (the mind of the sun), несмотря на то, что его центром является само солнце, может интегрировать информацию из всей гелиосферы, так же, как и человеческий разум / наше сознание (our minds), центр которого находится в мозге, интегрирует информацию, поступающую из нашего тела и окружающего мира. Подобным же образом, реакции мозга, как утверждает ТИИ, в значительной степени зависят от самого мозга, а реакции солнца в значительной степени зависят от самого солнца. Схожие принципы могут быть применены и к бесчисленному множеству других звезд и солнечных систем.

Однако, фактически рассчитать значение Φ для солнца не представляется возможным в данный момент. Если при использовании современных методов вычисление Φ для крошечной нервной системы нематоды займет миллиарды лет, громадная сложность структуры солнца потребует компьютерного вычисления, время которого будет равняться времени существования многочисленных вселенных. Тем не менее, ТИИ услужливо заостряет внимание на роли комбинаций подсистем в составлении интегрированной информации. Миллионы гранул на солнце можно рассматривать как системы, которые можно скомбинировать в системы более высокого порядка, такие как супергранулы, так же как нейроны могут комбинироваться в группы нейронов.

ТИИ также заостряет внимание на причинно-следственной информации, которую можно было бы классифицировать как сознание: прошлое состояние элементов ограничивает их нынешнее состояние, которое, в свою очередь, ограничивает их будущие состояния.

В солнце причинно-следственная информация имеется в наличии. Как и в случае с мозгом, эмпирическим вопросом является вопрос о том, в какой степени на будущие состояния систем и подсистем солнца, с точки зрения вероятности, могут повлиять его нынешние состояния.

Согласно ТИИ, более широкие масштабы интегрированной информации будут соотноситься с сетями (networks), где присутствуют многочисленные комплексные контуры обратной связи (feedback loops) и рассеянные соединения (dispersed connections), что приведет к нелокальному обмену информацией. Слишком размеренные сети или системы, в которых связь осуществляется только вперед по цепи (feed-forward), будут обладать небольшим объемом интегрированной информации, если вообще будут содержать таковую. Например, мозжечок (cerebellum), который в человеческом мозге содержит в 3,6 раза больше нейронов, чем неокортекс (neocortex), имеет повторяющуюся архитектурную структуру; несмотря на то, что он обладает способностью обрабатывать больше информации, чем неокортекс, мозжечок не ассоциируют с сознательным опытом (Oizumi, Albantakis и Tononi, 2014). Что касается солнца, эмпирическим вопросом будет вопрос о том, в какой степени контуры обратной связи и нелокальные взаимодействия могли бы генерировать интегрированную информацию. Существование таких крупномасштабных пространственно-временных макроструктур как солнечные пятна или супергранулы подсказывает, что наличие такой интегрированной информации, по крайней мере, возможно.

Однако, вне зависимости от того, применяется ли ТИИ к мозгу или к солнцу, принцип восходящего анализа (bottom-up approach) этой теории, от простых элементов к сложным, приводит к комбинаторному взрыву. Количество возможных комбинаций и взаимодействий подсистем и систем, как и индивидуальных нейронов и групп нейронов, моментально становится трудноисчислимым. Отсюда и сроки компьютерного вычисления, измеряемые продолжительностью существования целых вселенных. В недавних формулировках ТИИ, Тонони и его коллеги открыто признают необходимость выйти за рамки стандартного предположения редукционизма о том, что причинно-следственная связь на микро-уровне является всеопределяющей и лежит в основе организационных процессов на макроуровне. По их собственному выражению, 'Причинная обусловленность (causal power) может быть сильнее скорее на макро-, чем на микро-уровнях' (Noel и др., 2016).

В физической реальности, эффекты процессов на всех уровнях организации интегрируются в электрические и магнитные поля, причинное влияние которых — нисходящее (top-down) и в мозге и в звездах. В существующих на сегодняшний день формулировках ТИИ, интеграционная активность этих полей игнорируется.

Помимо трудностей в расчетах, одно из ключевых предположений ТИИ выглядит проблематичным при рассмотрении активности солнца. Постулат исключения — это принцип «победителю достается все», согласно которому самый высокий уровень интеграции обладает сознанием, в то время как подсистемы внутри этого уровня сознанием не обладают. Солнечная система является частью галактики Млечного Пути и, следовательно, если у галактики появляется сознание благодаря интеграции информации в ее подсистемах-компонентах, то сознание у солнца пропадает. И если вся Вселенная становится сознательной, то в таком случае все галактики потеряют свое сознание. В холистическом, панпсихическом мировоззрении этот постулат исключения, возможно, придется пересмотреть, для того чтобы появилась возможность рассмотрения множественных уровней сознания.

Электрические и магнитные поля внутри и вокруг солнца выглядят более перспективным исходным пунктом для дискуссии о солнечном сознании, чем нынешние формулировки ТИИ.

6. Как мог бы работать разум Солнца?

Покуда солнечный разум (the sun's mind) работает в привычном режиме, он, вероятно, не обладает сознанием, так же как и мы не осознаем большинство наших собственных привычных паттернов активности. Согласно общему принципу временного соотношения между сознанием и материей (minds and matter), предложенного Уайтхедом (см. выше), если солнце обладает сознанием, его сознательный разум (conscious mind), вполне вероятно, занимается такими вопросами как возможные действия и выбор между ними. Выбираемые солнцем действия могут включать в себя влияние на количество, местоположение и активность солнечных пятен, хронометраж и направление солнечных вспышек и корональных выбросов массы, и координация гранул и супергранул внутри поверхностных слоев солнца, а также паттерны движения потоков на внутренних участках солнечного тела. Вся эта активность, в свою очередь, воздействует на распространение акустических вибраций внутри солнечного тела, что, в свою очередь, ведет к появлению ритмических паттернов в электромагнитных полях солнца.

Солнце, у которого есть сознание, могло бы обладать способностью ощущать, что происходит во всей солнечной системе, через электромагнитное поле, пронизывающее гелиосферу, которая могла бы выступать в качестве первичного (primary) органа чувств солнца. Таким образом, разум солнца, в принципе, мог бы быть в курсе всех событий внутри солнечной системы. Все электромагнитные паттерны в солнечной системе интегрировались бы во всеохватывающие электрические и магнитные солнечные поля. Солнце также обладало бы способностью ощущать, через свое гравитационное поле, расположение и движение планет внутри солнечной системы, приливная сила (tidal pulls) которых воздействует на солнце (Stefani, Giesecke и Weiser, 2019).

Если разум солнца связан с его электрическими и магнитными полями, или даже идентичен им, мы можем приблизительно рассчитать максимальную скорость солнечных мыслей и ощущений. Диаметр непосредственно самого солнца равен около 1,4 миллионов км (Lang, 2001). Максимальная скорость, с которой могут распространяться изменения в магнитных и электрических полях, - это скорость света (около 300 000 км/с). Таким образом, эффект от изменения в электрических и магнитных полях на одной стороне солнца достигнет другой стороны по крайней мере через 4,6 секунды. Чтобы ощутить изменение, произошедшее на внешней границе гелиосферы — в гелиопаузе — потребуется гораздо больше времени.

Гелиопауза расположена приблизительно в 120 астрономических единицах от солнца или, другими словами, на удалении равном 120 расстояниям от солнца до Земли (*ibid.*); чтобы пройти это расстояние, равное приблизительно 18 миллиардам км, со скоростью света, потребуется 60 000 секунд или 16,7 часа. Таким образом, по нашим стандартам, мысли и ощущения солнца можно было бы охарактеризовать как медленные.

Если солнце обладает сознанием, если у солнца есть ощущения, чувства, желания, воспоминания, воображение и намерения, чем оно может быть занято?

В первую очередь, солнце предположительно занимается регуляцией и сохранением своего собственного тела, непосредственно солнца, и своего расширенного тела, солнечной системы, до самых границ гелиопаузы, плазменной мембраны, которая является рубежом между солнечным ветром, истекающим из солнца, и галактическим ветром, дующим в галактике; оба ветра состоят из заряженных частиц, электрических токов и магнитных полей.

В пределах этой электромагнитной границы — во всей солнечной системе — в гелиосфере, находится некий организм, в центре которого расположено солнце. Разум солнца, возможно, вплотную занят модулированием солнечной системы, оказывая на нее влияние посредством интенсивности солнечного ветра, через солнечные вспышки направленного действия и, самым кардинальным способом, - через корональные выбросы массы, выплескивающие миллиарды тонн заряженных частиц на все, что попадает на их пути. Солнце, возможно, ощущает происходящее в солнечной системе и влияет на него посредством своих электромагнитных полей.

Во-вторых, солнце, возможно, осознает свое местоположение и сознательно взаимодействует с другими звездами и солнечными системами, находящимися в непосредственной близости и, в конечном итоге, расположенными по всей галактике. Эти системы, возможно, в свою очередь, являются частью галактического разума, подобно нейронам в галактическом мозге. Они в буквальном смысле соединены друг с другом посредством плазмы, пронизывающей рукава галактики, через которые протекают электрические токи огромной силы, движущиеся по спирали вокруг грандиозных силовых линий магнитного поля, расходящихся лучами по рукавам галактики длиной в десятки тысяч световых лет. Солнце является частью электромагнитной системы колоссально больших размеров. Ритмические паттерны активности на солнце и в других звездах, может быть, дают им возможность общаться друг с другом и посредством электромагнитного излучения, включая рентгеновские лучи, радиоволны и видимый свет, и через потоки энергетически заряженных частиц, включая космическую радиацию.

В центре нашей галактики находится сверхмассивная черная дыра (*supermassive black hole*), которая излучает огромное количество энергии, с галактическим ветром, движущимся вдоль спиральных рукавов, выходящих из черной дыры (Keeneу и др., 2006). Уровни активности этого галактического центра изменяются довольно быстро, при нескольких крупных вспышках в год (Mossoux и др., 2020). По мере того как солнце и другие звезды вращаются вокруг центра галактики, на них оказывают влияние громадные волны межзвездного газа (Alves и др., 2020).

Солнце находится под влиянием паттернов электромагнитной активности внутри галактики как единого целого, которая, в свою очередь, может быть тесно соединена с галактическим разумом, центр которого, вероятно, находится или в самой сверхмассивной черной дыре, расположенной в галактическом центре, или вокруг черной дыры. Галактический разум мог бы влиять на то, что происходит здесь на Земле, воздействуя на солнце и солнечный разум.

Если предположить, что разум солнца действует внутри электромагнитных полей или через них, получается, что мысли и ощущения (perceptions) солнца, должно быть, действительно очень медленные, по нашим меркам. Радиус Млечного Пути — приблизительно 50 000 световых лет; таким образом, чтобы галактический центр мог осознать (perceive), что происходит на периферии галактики, потребуется по крайней мере вышеуказанное количество времени, а потом еще столько же, чтобы центр мог воздействовать на солнечные системы на окраине галактики.

Наша галактика является частью 'локальной группы', включающей в себя более 50 других галактик, которые, в свою очередь, могут влиять на физическую и умственную деятельность (mental activity) нашей собственной галактики. Эти галактики соединены друг с другом магнитными нитями. В еще более широком масштабе, скопления галактик соединяются друг с другом магнитными нитями (magnetic filaments) длиной в сотни миллионов световых лет, образующими часть 'космической паутины' электромагнитных взаимосвязей, простирающихся по всей Вселенной (Vassa *и др.*, 2018).

7. Выводы

Какой точки зрения придерживаться — это наш выбор. Мы можем считать, что во всей Вселенной сознания нет, что ей управляют вечные математические законы, и что Вселенная эволюционирует благодаря бесцельным и бессмысленным (mindless) процессам. Мы можем представлять себе наше собственное сознание / разум (our own minds) лишь в виде физической активности нашего мозга и отрешиться от собственного опыта принятия осознанных решений, объявив его иллюзорным. Мы можем надеяться, что научный прогресс в нейробиологии (neuroscience) когда-нибудь разрешит 'трудную проблему' сознания механистическим способом. Иными словами, мы можем всецело довериться механистическому материализму или физикализму.

Панпсихизм предлагает альтернативу этой господствующей официальной точке зрения. Мозг человека и мозг животных могут являться не единственными сознательными структурами во Вселенной. Сознание (consciousness), восприятие (awareness) или переживания (experience) могут присутствовать в самоорганизующихся системах на многочисленных уровнях сложноструктурной Вселенной (complexity).

Возможность того, что солнце обладает сознанием, расширяет диапазон нашего мышления. Мы можем выйти за рамки знакомой полемики о 'трудной проблеме', основной задачей которой является объяснение возникновения человеческого сознания / разума (human minds) из малых и менее сложных систем, и перенести эту дискуссию в дословно панпсихический контекст, где 'пан' означает 'все / все- / всё' (all), а это включает в себя звезды, солнечные системы, галактики, космическую паутину и, в конечном счете, всю Вселенную.

Благодарность автора

Я хотел бы выразить свою признательность следующим людям за комментарии по поводу черновых вариантов данной статьи: Shamil Chandaria, Philip Goff, Kelvin Long, Greg Matloff, Matt Segall, Merlin Sheldrake, и Clément Vidal. Автор также благодарен следующим фондам за финансовую поддержку: Planet Heritage Foundation (Неаполь, штат Флорида), Peter Hesse Foundation (Дюссельдорф, Германия), и Watson Foundation (Лондон).

Список литературы

- Alves, J., Zucker, C., Goodman, A.A., Speagle, J.S., Meingaas, S., Robitaille, T., Finkbeiner, D.P., Schlafly, E.F. & Green, G.M. (2020) A galactic-scale gas wave in the solar neighbourhood, *Nature*, 578, pp. 237–239.
- BBC (2014) The brain is the ‘most complex thing in the universe, [Online], <https://www.bbc.co.uk/news/uk-scotland-18233409> [24 February 2020].
- Bertone, G. & Tait, T.M.P. (2018) A new era in the search for dark matter, *Nature*, 562, pp. 51–53.
- Brooks, M. (2020) Is the universe conscious? It seems impossible until you do the maths, *New Scientist*, 29 April, pp. 40–44.
- Chown, M. (2014) It’s time to give up on dark matter, *New Scientist*, 3 May, pp. 26–27.
- Churchland, P.S. (1986) *Neurophilosophy: Toward a Unified Science of the Mind/Brain*, Cambridge, MA: MIT Press.
- De Quincey, C. (2008) Reality bubbles, *Journal of Consciousness Studies*, 15 (8), pp. 94–101.
- Fox, M. & Sheldrake, R. (1996) *The Physics of Angels: Exploring the Realm Where Science and Spirit Meet*, San Francisco, CA: HarperCollins.
- Gerbaldi, M. (1988) Binary stars, in Audouze, J. & Israël, G. (eds.) *The Cambridge Atlas of Astronomy*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Goff, P. (2019) *Galileo’s Error: Foundations for a New Science of Consciousness*, London: Rider.
- Green, L. (2016) *15 Million Degrees: A Journey to the Centre of the Sun*, London: Viking.
- Griffin, D.R. (2008) *Unsnarling the World-Knot: Consciousness, Freedom and the Mind–Body Problem*, Eugene, OR: Wipf and Stock.
- Haldane, J.B.S (1934) Quantum mechanics as a basis for philosophy, *Philosophy of Science*, 1, pp. 78–98.
- Harding, D.E. (2011) *The Hierarchy of Heaven and Earth*, London: Sholland Trust.
- Harding, S. (2009) *Animate Earth: Science, Intuition and Gaia*, Cambridge: Green Books.
- Hoel, E.P., Albantakis, L., Marshall, W. & Tononi, G. (2016) Can the macro beat the micro? Integrated information across spatiotemporal scales, *Neuroscience of Consciousness*, 1, niw012.
- Joye, S.R. (2019) *Ten Electromagnetic Field Theories of Consciousness*, Shingletown, CA: Viola Institute.
- Keeney, B.A., Danforth, C.W., Stocke, J.T., Penton, S.V., Shull, J.M. & Sembach, K.R. (2006) Does the Milky Way produce a nuclear galactic wind?, *The Astrophysical Journal*, 646, pp. 951–964.
- Kleiner, J. & Tull, S. (2020) The mathematical structure of integrated information theory, *ArXiv*, [Online], arXiv:2002.07655.
- Koestler, A. (1967) *The Ghost in the Machine*, London: Hutchinson.
- Lang, K.R. (2001) *The Cambridge Encyclopedia of the Sun*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Matloff, G. (2015) *Starlight, Starbright: Are Stars Conscious?*, New York: Curtis Press.
- McFadden, J. (2012) The conscious electromagnetic information (Cemi) field theory: The hard problem made easy?, *Journal of Consciousness Studies*, 9 (8), pp. 45–60.
- Mørch, H.H. (2017) The integrated information theory of consciousness, *Philosophy Now*, August/September.
- Mossoux, E., Finocietty, B., Beckers, J-M. & Vincent, F.H. (2020) Continuation of the X-ray monitoring of Sgr A*: the increase in bright flaring rate confirmed, *ArXiv*, [Online], arXiv:2003.06191.
- Murphy, T. (2019) Solving the ‘hard problem’: Consciousness as an intrinsic property of magnetic fields, *Journal of Consciousness Exploration and Research*, 8, pp. 646–659.

- Oizumi, M., Albantakis, L. & Tononi, G. (2014) From the phenomenology to the mechanisms of consciousness: Integrated information theory 3.0, *PLoS Computational Biology*, 10 (5), e1003588.
- Plato (1959) *Timaeus*, Cornford, F.M. (trans.), p. 20, Indianapolis, IN: Bobbs-Merrill Co.
- Pockett, S. (2012) The electromagnetic field theory of consciousness: A testable hypothesis about the characteristics of conscious as opposed to non-conscious fields, *Journal of Consciousness Studies*, 19 (11–12), pp. 191–223.
- Radhakrishnan, S. (1994) *The Principal Upanishads*, New Delhi: HarperCollins.
- Runia, D.T. (2008) Worshipping the visible gods, in Houtman, A., de Jong, A. & Misset-van der Weg, M. (eds.) *Empsychoi Logoi — Religious Innovations in Antiquity*, Leiden: Brill.
- Sams, G. (2009) *Sun of God: Discover the Self-Organizing Consciousness that Underlies Everything*, Newburyport, MA: Weiser Books.
- Segall, M.T. (2020) The varieties of physicalist ontology: A study in Whitehead's process-relational alternative, *Journal of Philosophy, Theology and the Sciences*, in press.
- Sheldrake, R. (2012) *The Science Delusion: Freeing the Spirit of Enquiry*, chapter 1, London: Coronet.
- Sheldrake, R., McKenna, T. & Abraham, R. (1998) *The Evolutionary Mind: Dialogues at the Edge of the Unthinkable*, chapter 9, Santa Cruz, CA: Dialogue Press.
- Singh, S. (2004) *Big Bang*, London: Fourth Estate.
- Stefani, F., Giesecke, A. & Weier, Y. (2019) A model of a tidally synchronized solar dynamo, *Solar Physics*, [Online], <https://doi.org/10.1007/s11207-019-1447-1>.
- Strawson, G. (2006) Realistic monism: Why physicalism entails panpsychism, *Journal of Consciousness Studies*, 13 (10–11), pp. 3–31.
- Su, C.Y., Menuz, K., Reiser, J. & Carlson, J.R. (2012) Non-synaptic inhibition between grouped neurons in the olfactory circuit, *Nature*, 492, pp. 66–71.
- Tononi, G. (2012) Integrated information theory of consciousness: An updated account, *Archives Italiennes de Biologie*, 150, pp. 290–326.
- Tononi, G. & Koch, C. (2015) Consciousness: Here, there and everywhere?, *Proceedings of the Royal Society B*, 370, 20140167.
- Vacca, V., Murgia, M., Govoni, F., Ensslin, T., Oppermann, N., Feretti, L., Giovannini, G. & Loi, F. (2018) Magnetic fields in galaxy clusters and in the large-scale structure of the universe, *Galaxies*, 6, [Online], doi:10.3390/galaxies6040142.
- Vidal, C. (2016), *Stellivore extraterrestrials? Binary stars as living systems*, *Acta Astronautica*, 128, pp. 251–256.
- Vidal, C. (2020) Energy rate density as a technosignature: The case for stellivores, presentation at *Life in the Universe: Big History, SETI and the Future of Humankind: IBHA & INAF-IASF MI Symposium 15–16 July 2019*, [Online], <http://www.clemvidal.com/s/Vidal-2020-ERD-as-a-technosignature-case-for-stellivores.pdf>
- Whitehead, A.N. (1925) *Science and the Modern World*, New York: Macmillan.
- Witze, A. (2016) US sharpens surveillance of crippling solar storms, *Nature*, 537, pp. 458–459.